

41520.26 Horw, AGZ Ziegeleipark, Bebauungsplan Horw Mitte West

Factsheet Entwässerungskonzept

1 Ausgangslage und Veranlassung

1.1 Auftrag

Die AGZ Ziegeleien AG hat Emch+Berger WSB AG mit der Zusammenstellung der wichtigsten Grundlagen für das Entwässerungskonzept der Baufelder Mitte MW1 / 7, MW2 / 6, MW3 / 9 sowie Süd S1 / 6 und S2 / 9 beauftragt. Insbesondere sollen die Art der Entwässerung, die Anschlusspunkte für Schmutz- und Meteorwasser sowie die Anforderungen an die Ableitung aufgezeigt werden. Auf kritische Punkte bzw. Risiken bei der Entwässerung aus bestehenden Randbedingungen soll hingewiesen werden. Im vorstehenden Factsheet werden die aufgeführten Punkte abgehandelt. Das Factsheet dient als Grundlage der Planungsarbeiten für die Teiländerung des Bebauungsplanes Horw Mitte West.

1.2 Projektperimeter

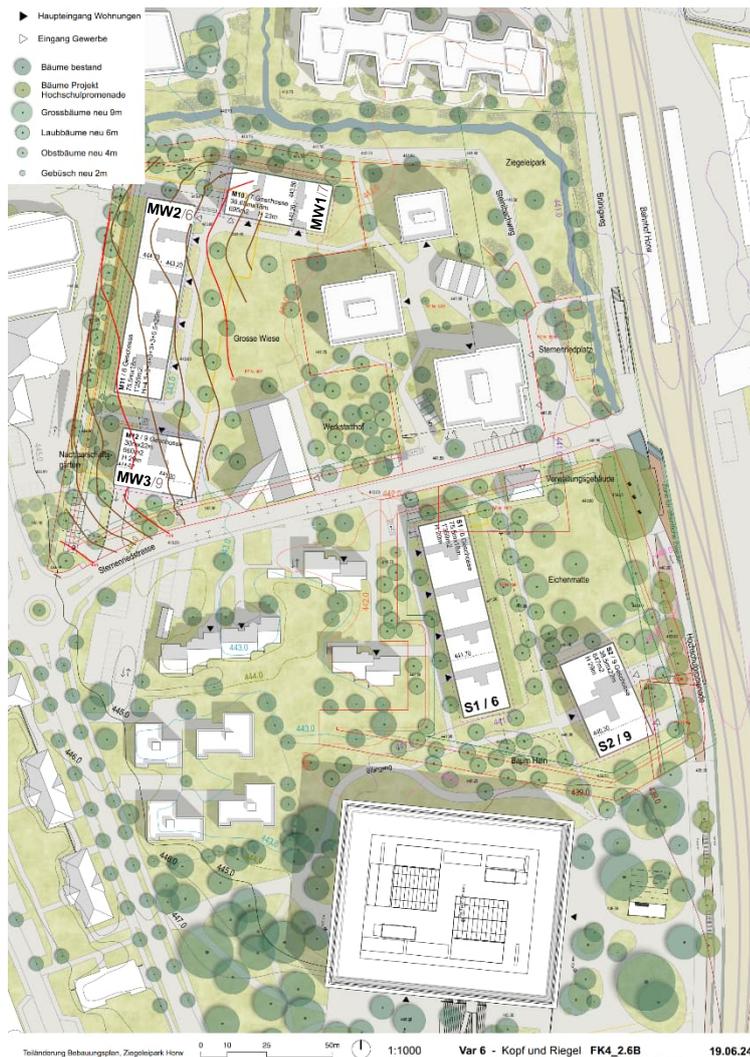


Abbildung: Projektperimeter
Teiländerung Bebauungsplan
Horw Mitte West

Emch+Berger WSB AG

Emmenbrücke – Cham – Kriens – Sarnen
ebwsb@emchberger.ch | www.emchberger.ch

Gesamtlösungen sind unser Plus.

Die vorstehende Abbildung zeigt den Projektperimeter mit den Baufeldern Mitte MW1 / 7, MW2 / 6, MW3 / 9 sowie Süd S1 / 6 und S2 / 9.

2 Randbedingungen

2.1 Geologie und Hydrogeologie

Im Bereich des AGZ Ziegeleiparks ist schwieriger Baugrund vorhanden. Der Bauperimeter liegt innerhalb der Schwemmebene Kriens-Horw. Das tief in den Molassefels eingetieft Becken von Kriens-Horw wurde nach dem Rückzug des Gletschers durch junge, glazial nicht mehr vorbelastete Lockergesteine aufgefüllt. Bei den obersten und jüngsten Schichten handelt es sich um Überschwemmungs- und Verlandungssedimente sowie Tümpelablagerungen lockerer und sehr lockerer Lagerung. Diese werden teilweise durch geringmächtige, kiesig/sandige Bachablagerungen unterbrochen. Die natürlichen Ablagerungen sind teilweise mit künstlichen Auffüllungen überdeckt, welche ebenfalls locker gelagert sind.

Aufgrund der lockeren Lagerung der anstehenden Schichten neigt der Baugrund zu Setzungen. Neubauten müssen in jedem Fall auf Pfählen fundiert werden. Dies gilt für neue Gebäude, aber auch für Kanalisationsleitungen und -bauwerke.

Im Perimeter sind zwei Grundwasserstockwerke vorhanden - das obere mit einem freien Grundwasserspiegel, das untere mit artesisch gespanntem Grundwasserspiegel. Der obere Grundwasserspiegel steht sehr hoch an. Während Nässeperioden kann dieser bis knapp an die Geländeoberfläche reichen.

Bereits im Geotechnischen Bericht zum Baufeld Mitte Etappe 1 hat Geotest AG, Horw, darauf hingewiesen, dass für die konzentrierte Versickerungen von Meteorwasser (Dachwasser, Wasser von Vorplätzen und Strassen) die oberflächennahen Schichten nicht geeignet sind und zudem der Grundwasserspiegel zu hoch liegt. Der geforderte Abstand zwischen der Sohle einer Versickerungsanlage und dem maximalen Grundwasserspiegel von 1 m kann bei hohem Grundwasserstand nicht eingehalten werden. Flächige Versickerungen (durchlässige Oberflächenbefestigungen und Entwässerung über die Schulter) sind hingegen grundsätzlich machbar.

2.2 Terrainverhältnisse / Naturgefahren

Der Steinibach wurde 2018/2019 verlegt und zusammen mit dem Schlimbach hochwassersicher ausgebaut. Grundsätzlich stellt der Steinibach einen geeigneten Vorfluter für die Einleitung von Meteorwasser dar.

Der Steinibach unterquert nach der Brücke Sternenried die Bahnlinie und mündet später in den Dorfbach Horw. Ab Höhe der Sternenriedstrasse führt ein Hochwasserentlastungskanal Richtung Süd. Bei Hochwasser wird ein Teil der Wassermenge des Steinibachs in den Entlastungskanal entlastet und separat Richtung See geführt.

Das bestehende Terrain weist im betrachteten Perimeter Senken (Mulden) auf. Bei starken oder langdauernden Niederschlägen sammelt sich Wasser in diesen Senken und bleibt aufgrund der schlechten Versickerungsmöglichkeiten über längere Zeit stehen. Der bestehende Geländeverlauf ist bei der Planung der Oberflächenentwässerung zu berücksichtigen. Zudem ist das projektierte Terrain entscheidend für das Funktionieren der Oberflächenentwässerung im Bereich der geplanten Überbauungen.

Die nachfolgende Abbildung zeigt einen Ausschnitt aus der Oberflächenabflusskarte des Kantons Luzern. Am südlichen Ende des Bebauungsplangebietes im Bereich des Baufeldes S2 / 9 ist eine

Terrainmulde vorhanden, in welcher sich bei stärkeren Regenereignissen Wasser sammelt und ein Wassereinstau erfolgt.

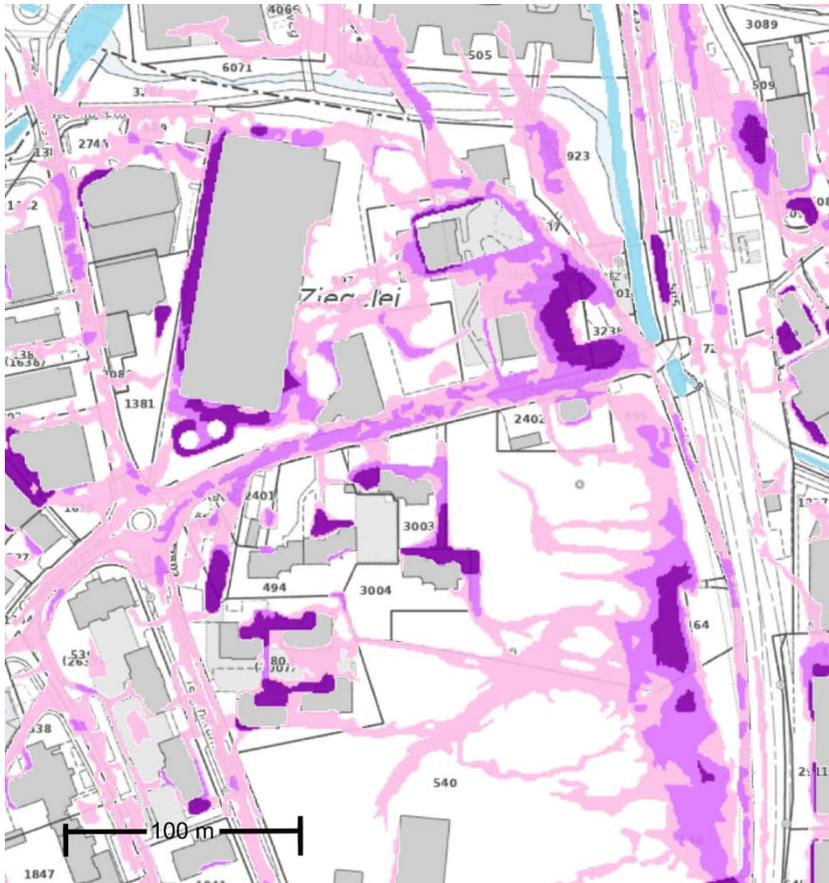


Abbildung: Kartenausschnitt Oberflächenabfluss aus Geoportal Kanton Luzern (www.geo.lu.ch/map/oberflaechenabfluss)

2.3 Bestehende Kanalisation und Vorflut

Für die Prüfungen zu Handen des Entwässerungskonzeptes haben wir den aktuellen Generellen Entwässerungsplan GEP der Gemeinde Horw aus dem Jahr 2003 beigezogen. Dieser ist zurzeit bei Emch+Berger WSB AG in Überarbeitung. Für unsere Beurteilungen haben wir die hydraulischen Verhältnisse im bestehenden Kanalisationsnetz der Gemeinde Horw gemäss den aktuellen Berechnungen zur GEP-Überarbeitung berücksichtigt. Detaillierte Resultate dieser Berechnungen sind über die Gemeinde Horw zu beziehen.

In der Sternenriedstrasse verlaufen eine Schmutzwasserleitung sowie parallel dazu eine Meteorwasserleitung der Gemeinde Horw. Die Schmutzwasserleitung liegt dabei etwas tiefer. Auf den beiden Leitungen sind Kombischächte angeordnet, welche jeweils Zugang zu beiden Leitungen ermöglichen. Gemäss den aktuellen hydraulischen Berechnungen ist die öffentliche Meteorwasserleitung in der Sternenriedstrasse hydraulisch voll ausgelastet bzw. leicht überlastet. Die Schmutzwasserleitung ist am östlichen Ende der Sternenriedstrasse ebenfalls hydraulisch ausgelastet.

3 Hinweise zum Entwässerungskonzept

Im Folgenden werden die Anschlusspunkte für die Entwässerung von Schmutz- und Meteorwasser für die Baufelder im Bebauungsplangebiet aufgezeigt. Zudem werden die Anforderungen sowie all-fällige Besonderheiten für den Anschluss des Abwassers genannt.

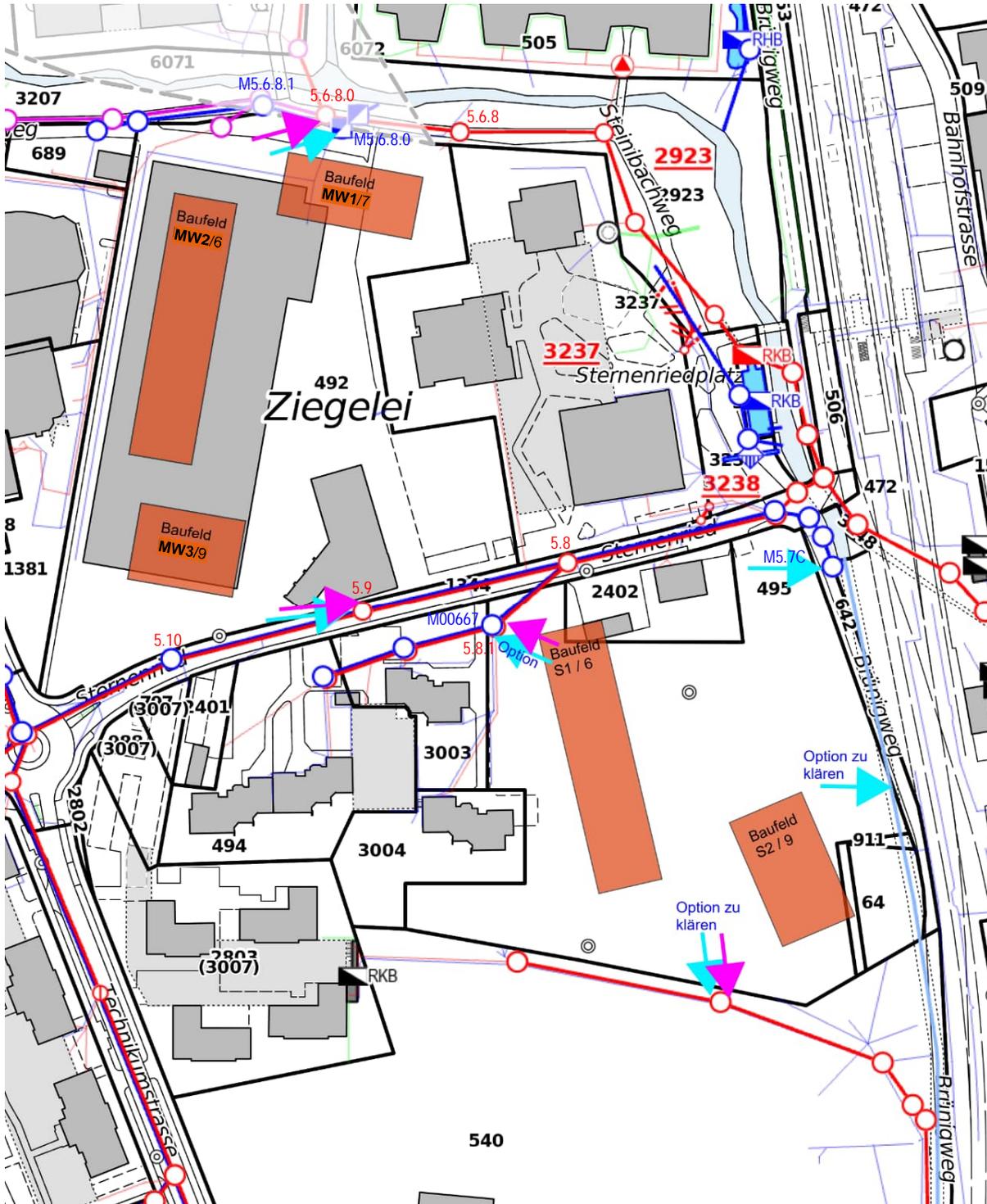


Abbildung: Anschlusspunkte Entwässerung Baufelder Mitte MW1 / 7, MW2 / 6, MW3 / 9, Süd S1 / 6 und S2 / 9

-  möglicher Anschlusspunkt Schmutzwasser
-  möglicher Anschlusspunkt Meteorwasser

3.1 Baufelder Mitte

3.1.1 Schmutzwasser

Der nördliche Teil der Baufelder Mitte MW1 / 7 und MW2 / 6 kann an die neu erstellte, grosskalibrige Schmutzwasserkanalisation SBR \varnothing 1200 mm auf der Nordseite der Baufelder angeschlossen werden. Die Kanalisation weist eine ausreichende hydraulische Kapazität auf. Anschlussmöglichkeiten bilden die Kontrollschächte 5.6.8.0 oder 5.6.8.

Das Schmutzwasser aus dem südlichen Teil der Baufelder Mitte MW3 / 9 und evt. MW2 / 6 ist an die Kanalisationsleitung in der Sternenriedstrasse anzuschliessen – in den Kontrollschächten 5.9. oder 5.10. Die Rückstaukoten der öffentlichen Kanalisationsleitung sind via Gemeinde Horw zu klären und in der Planung zu berücksichtigen.

Neue Kanalisationsleitungen sind aufgrund der schlechten Baugrundverhältnisse zu pfehlen (siehe 2.1). Ansonsten können ungleichmässige Setzungen der Leitungen zu Problemen im Betrieb führen.

3.1.2 Meteorwasser

Wie erwähnt (siehe 2.1) ist konzentrierte Versickerung in Versickerungsanlagen (Typ H oder Typ K) nicht möglich. Flächige Versickerung (Typ F) am Ort des Regenwasseranfalls bzw. über die Schulter ist aber in jedem Fall anzustreben. Beläge zur Flächenbefestigung sind soweit möglich sickerfähig auszubilden (Kiesflächen bzw. Chaussierung, Rasengittersteine usw.). Asphaltierte Wegen sind üblicherweise über die Schulter zu entwässern.

Müssen breitere Strassen und Plätze mit Asphaltbelag befestigt werden, so ist das anfallende Regenwasser zu fassen und abzuleiten. Dabei soll die Entwässerung – analog dem Schmutzwasser – soweit möglich Richtung Nord erfolgen. Das Meteorwasser ist unter Retention in den Steinibach abzuleiten. Für die Einleitung in den Steinibach kann ein Anschluss an die Kontrollschächte M5.6.8.1 bzw. M5.6.8.0 der bestehenden Meteorwasserleitung erfolgen. Im Projekt für die Ableitung des Meteorwassers sind die Wasserspiegelhöhen des Steinibachs bei Hochwasser zu berücksichtigen.

Meteorwasser aus dem südlichen Teil der Baufelder Mitte ist unter Retention der öffentlichen Meteorwasserleitung in der Sternenriedstrasse zuzuführen. Bei der Planung sind die Rückstaukoten der hydraulisch stark ausgelasteten Kanalisationsleitung zu beachten. Angaben zu den Rückstaukoten sind via Gemeinde Horw zu beziehen.

Für die Retention des Meteorwassers lauten die Anforderungen in der Gemeinde Horw üblicherweise wie folgt:

- Weiterleitmenge: $q_{ab} = 30 \text{ l/s} \cdot h_{red}$
- Dimensionierungsregen: Jährlichkeit $z=5$, Regenregion Voralpen
- Retentionsvolumen: $V = 280 \text{ m}^3/\text{ha}_{red}$

Sämtliche Flachdächer der neuen Überbauungen sind mit Retention (Wassereinstau und gedrosselter Ablauf) auszubilden. Es gelten dabei ebenfalls die vorstehend aufgeführten Anforderungen betr. der Retention.

Neue Kanalisationen sind aufgrund des schlechten Baugrundes üblicherweise zu pfehlen.

3.2 Baufelder Süd

3.2.1 Schmutzwasser

Der Anschluss des Schmutzwassers der Baufelder Süd ist gemäss GEP-Überarbeitung an die öffentliche Kanalisationsleitung in der Sternenriedstrasse vorgesehen. Der Anschluss ist an den Kontrollschacht 5.8 oder an den vorgeschalteten Schacht 5.8.1 möglich. Bei der Projektierung sind die Rückstaukoten der Kanalisation in der Sternenriedstrasse zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Projektierung der Entwässerung ist zu klären, wie weit die Ableitung des Schmutzwassers vom Baufeld S2 / 9 aufgrund der Höhenverhältnisse im Freispiegelabfluss in die Kanalisation in der Sternenriedstrasse möglich ist.

Aufgrund der Höhenverhältnisse und da die Schmutzwasserleitung in der Sternenriedstrasse hydraulisch stark ausgelastet ist, würde sich als alternative Anschlussmöglichkeit die auf der Südseite auf der benachbarten Parzelle 540 des Kantons Luzern (Hochschule Luzern HSLU – Technik & Architektur) verlaufende Schmutzwasserleitung anbieten. Ein Anschluss an die Leitung ist auf privatrechtlicher Basis zu klären.

Die Möglichkeit für einen Anschluss an die Schmutzwasserleitung der HSLU auf der Südseite wurden in der Zwischenzeit bei der Projektleitung für den Campus Horw der kantonalen Dienststelle Immobilien geklärt. Gemäss einer Stellungnahme des Generalplaners für den Campus Horw entwässern die Schmutz-, wie auch die parallel verlaufend Meteorwasserleitung, über bestehende Leitungen, welche unter der Bahnlinie durchführen. Diese Leitungen haben eine beschränkte hydraulische Kapazität, welche auf dem Campus-Areal bereits Massnahmen zur Abflussdrosselung erfordern. Zusätzliche Anschlüsse an die Leitungen würden das System auf dem Areal der HSLU zusätzlich belasten und hätten markante Auswirkungen auf das Projekt der HSLU. Entsprechend muss von zusätzlichen Anschlüssen an die Leitungen der HSLU abgesehen werden.

Bei sämtlichen Anschlussvarianten gilt, dass die Kanalisationsleitungen gepfählt werden müssen.

3.2.2 Meteorwasser

Für die Baufelder Süd gelten betr. der Ableitung von Meteorwasser dieselben Anforderungen wie für die Baufelder Mitte. Die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse lassen die Erstellung von Versickerungsanlagen nicht zu. Flächige Versickerung bzw. Entwässerung über die Schulter ist aber anzustreben. Befestigte Flächen sind wenn immer möglich sickerfähig auszubilden.

Wasser von Plätzen und breiten Zufahrtsstrasse mit Asphaltbelag ist zu fassen und unter Retention abzuleiten. Die Flachdächer der neuen Bauten sind mit Retention (Wassereinstau, gedrosselter Ablauf) auszubilden. Die Anforderungen an die Retention sind unter 3.1.2 genannt.

Anschlusspunkt für das Meteorwasser der Baufelder Süd gemäss GEP stellt der Kontrollschacht M5.7C der Meteorwasserleitung SBR \varnothing 700 mm am östlichen Ende der Sternenriedstrasse dar. Es handelt sich dabei um den letzten Schacht der Meteorwasserleitung direkt vor dem Anschluss an den Hochwasserentlastungskanal des Steinibachs. Alternative Anschlussmöglichkeit für das Baufeld S1 / 6 stellen Schächte weiter oberhalb in der Meteorwasserleitung Sternenried bzw. der vorgelagerte Kontrollschacht M00667 dar. Wie erwähnt ist dabei zu beachten, dass die öffentliche Meteorwasserleitung Sternenried gemäss aktuellen Berechnungen hydraulisch ausgelastet ist. Die Rückstaukoten sind zu berücksichtigen.

Um allfällige Probleme durch Rückstau aus der Meteorwasserleitung in der Sternenriedstrasse zu verhindern, stellt sich die Frage nach einem direkten Anschluss von Meteorwasser der Baufelder

Süd an den Hochwasserentlastungskanal des Steinibachs. Aus technischer Sicht ist ein direkter Anschluss an den Kanal grundsätzlich machbar. Zu erwähnen ist jedoch, dass der Entlastungskanal nur sehr beschränkt über Zustiegsmöglichkeiten für den Unterhalt verfügt.

Gemäss Rückmeldung des Baudepartementes Horw ist ein direkter Anschluss von Meteorwasser an den Hochwasserentlastungskanal grundsätzlich möglich. Bereits heute gibt es Direktanschlüsse von Liegenschaften an den Kanal. Das Meteorwasser muss vor dem Anschluss an den Entlastungskanal über eine Retentionsanlage geführt werden.

Die Planunterlagen zum Hochwasserentlastungskanal, welche uns von der Gemeinde zur Verfügung gestellt wurden, datieren von 1986/87. Für eine hydraulische Beurteilung sind die Dokumente nur noch bedingt zu gebrauchen. Gemäss den Unterlagen ist der Entlastungskanal beim Dimensionierungshochwasser des Steinibachs bis auf ein Freibord vollständig gefüllt. Anschlüsse an den Kanal sind entsprechend unter der Kanaldecke auszuführen bzw. sind die Hochwasserstände im Entlastungskanal bei der Projektierung zu berücksichtigen. Gegenüber einem Anschluss an die Meteorwasserleitung in der Sternenriedstrasse sind Anschlüsse an den bestehenden Entlastungskanal zu bevorzugen, da die Rückstauproblematik in die Liegenschaftsentwässerung dadurch entschärft wird.

Analog dem Anschluss von Schmutzwasser an die auf der Südseite verlaufende Privatleitung wurde die Ableitung von Meteorwasser aus dem südlichen Teil der Baufelder Süd in die parallel zur Schmutzwasserleitung verlaufende private Meteorwasserleitung der HSLU geprüft. Wie bei der Schmutzwasserleitung ist das Abflussvermögen der bestehenden Meteorwasserleitungen aber beschränkt, so dass keine weiteren Anschlüsse möglich sind (siehe 3.2.1).

Wie weiter oben bereits erwähnt, sind neue Anschlussleitungen mit Pfählen zu fundieren.

Problematisch für die Oberflächenentwässerung im Bereich des Baufeldes S2 / 9 erweisen sich die heutigen Terrainverhältnisse (siehe 2.2). Wird das bestehende Terrain im Rahmen der Überbauung weitgehend belassen, so wird bei Entwässerung über die Schulter ein Teil des Oberflächenwassers gegen das neue Gebäude geführt. Dadurch besteht die Gefahr von Schäden am Gebäude bei grossem Wasseranfall (Starkniederschlägen).

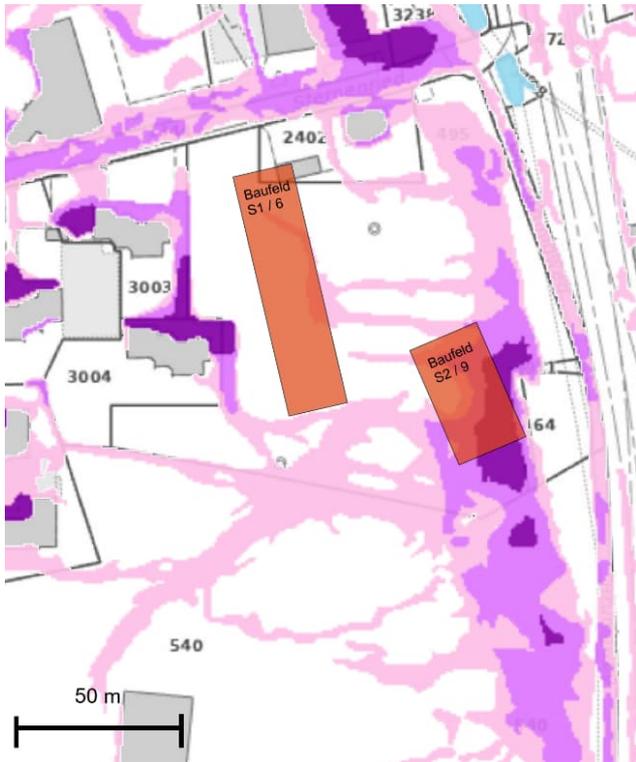


Abbildung: Kartenausschnitt Oberflächenabfluss aus Geoportal Kanton Luzern (www.geo.lu.ch/map/oberflaechenabfluss) mit Lage Baufelder Süd

Eine Anpassung des Geländes mit Erhöhung um den geplanten Neubau Baufeld S2 / 9 ist falls immer möglich anzustreben. Der Oberflächenabfluss darf dabei nicht zu Ungunsten der Unterlieger (Parzelle 540 HSLU) verändert werden. Umgekehrt muss bei der Überbauungen auf dem Areal der Hochschule sichergestellt sein, dass der Abfluss von Oberflächenwasser sowie von strömendem Grundwasser nicht unterbunden bzw. reduziert wird und zu einem Rückstau oder stärkerer Vernässung auf dem Areal der AGZ Ziegeleien AG führt. Dies ist bei sämtlichen Neubauten der Hochschule und auch bei baulichen Anpassungen am Brünigweg (Hochschulpromenade) entlang der Baufelder Süd zu beachten.

Die aktuelle Planung des Terrains im Bereich der Baufelder Süd sieht eine Terrainerhöhung gemäss der obgenannten Empfehlung vor. Mit der Überbauung und der Neugestaltung des Terrains wird die bestehende, natürliche Geländemulde im Wiesland im Bereich des projektierten Baufeldes S2 / 9 aufgehoben. Entsprechend entfällt die Retentionswirkung für Oberflächenwasser. Zu bemerken ist jedoch, dass die projektierten Bauten auf den Baufelder S1 / 6 und S2 / 9 mit Retention auf den Flachdächern ausgeführt werden. Sämtliches Regenwasser, welches auf den Bauten anfällt, wird entsprechend nur gedrosselt und verzögert abgeführt.

Zwei Punkte sind bei der Terraingestaltung im Bereich der Baufelder Süd zu beachten:

- Oberflächenabfluss entlang Brünigweg (Hochschulpromenade) durch Geländemodellierung sicherstellen
Es ist sicherzustellen, dass Oberflächenwasser von den Baufeldern Süd nicht auf den Brünigweg bzw. das anschliessende Bahntrasse gelangt. Der oberflächliche Wasserabfluss erfolgt grundsätzlich entlang Brünigweg in Richtung Süd. Entsprechend ist im neu projektierten Gelände eine Mulde längs entlang des Brünigweges vorzusehen. Die Mulde ist bezüglich Tiefe und Breite so zu planen, dass in Abhängigkeit des Gefälles ausreichend Oberflächenwasser aufgenommen und in Richtung Süden weitergeleitet werden kann

- Oberflächenabfluss entlang der südlichen Parzellengrenze nicht zu Ungunsten der HSLU verschlechtern
Gemäss aktueller Planung schliesst das projektierte Terrain der Baufelder Süd an das heutige Gelände entlang der südlichen Parzellengrenze an. Das ist korrekt, da damit grundsätzlich keine Terrainveränderungen auf der Parzelle 540 der HSLU erforderlich werden. Zu erwähnen ist aber, das Oberflächenwasser auf der Südseite der Baufelder Süd gegenüber heute rascher gegen die südliche Parzellengrenze abfliessen wird. Es wird daher empfohlen, eine Mulde entlang der Parzellengrenze auszubilden, um einen raschen Wasserabfluss Richtung HSLU zu verhindern. Die Geländemodellierung ist in diesem Bereich mit dem Projekt der HSLU abzustimmen. Sämtliche Massnahmen auf der Parzelle der HSLU sind hingegen Sache des Kantons Luzern als Grundeigentümerschaft.

Die nachfolgende Abbildung zeigt den heutigen Oberflächenabfluss mit blauen Fließspfeilen sowie den geplanten Wasserfluss mit der Überbauung der Baufelder Süd mit roten Fließspfeilen.

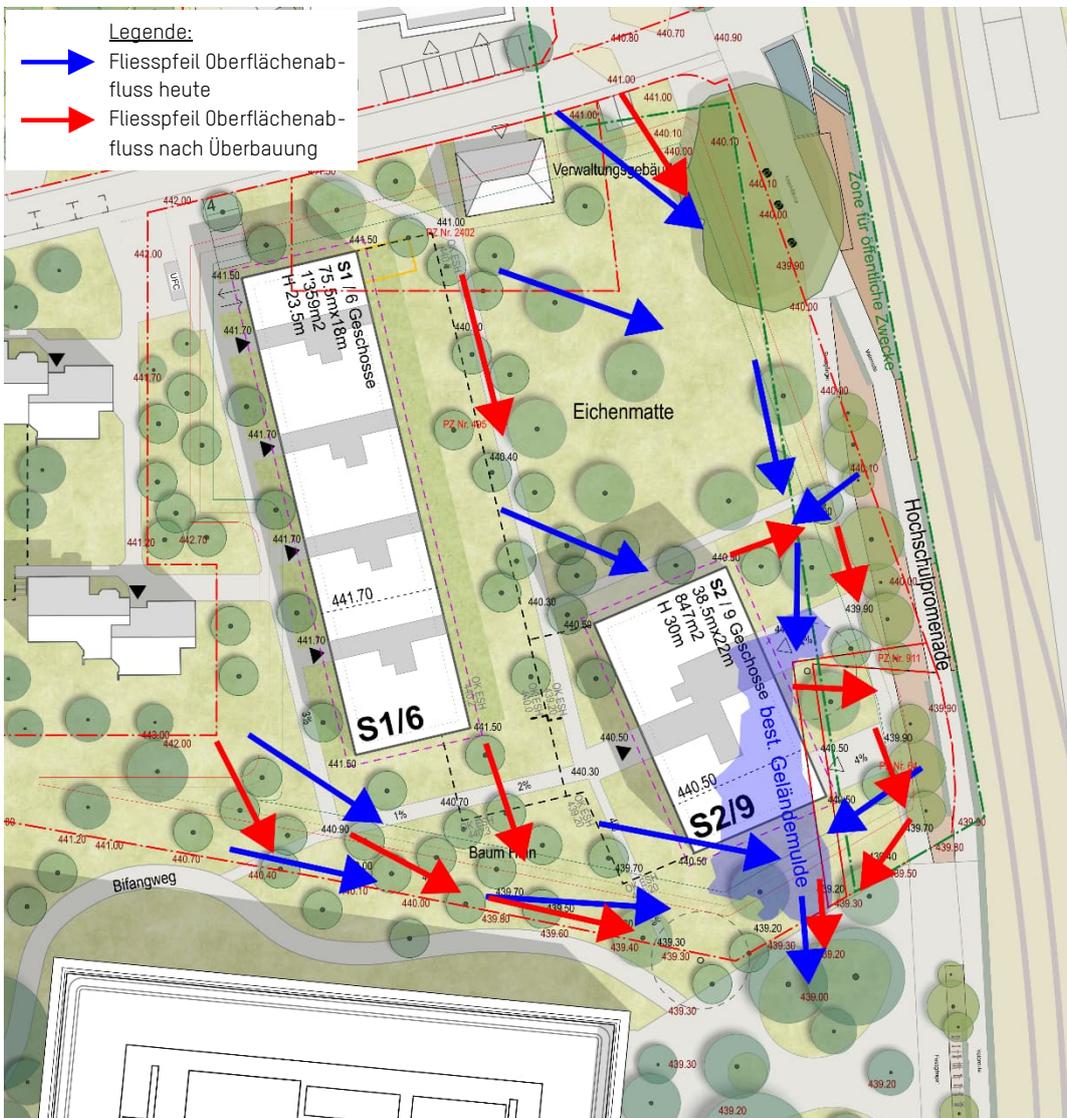


Abbildung: Planausschnitt Bebauungsplan, Bereich Baufelder Süd, mit heutigem Oberflächenabfluss und geplantem künftigen Oberflächenabfluss

4 Schlussbemerkungen

Bei Anschlüssen an die öffentliche Meteorwasserleitung in der Sternenriedstrasse ist zu beachten, dass diese gemäss aktuellen Berechnungen hydraulisch ausgelastet ist. Mindestens teilweise gilt dies auch für die parallel verlaufende Schmutzwasserkanalisation.

Für die Baufelder Süd werden direkte Anschlüsse des Meteorwasser an den bestehenden Hochwasserentlastungskanal des Steinibachs empfohlen. Im Rahmen der Projektierung sind die Wasserstände im Kanal bei Hochwasserereignissen anhand aktueller Dimensionierungswassermengen zu prüfen.

Das natürliche Terrain im Bereich des geplanten Neubaus Baufeld S2 / 9 weist eine Senke auf. Dies ist bei der Planung der Oberflächenentwässerung zu berücksichtigen. Es darf kein Wasserfluss Richtung Gebäude erfolgen, welcher zu einer Gefährdung führen kann. Die Anpassung und Erhöhung des Geländes um den geplanten Neubau stellt für eine funktionierende Oberflächenentwässerung die einfachste und sinnvollste Lösung dar und ist entsprechend in der weiteren Planung weiterzuvollziehen. Dabei darf der Oberflächenabfluss nicht zu Ungunsten der südlich anschliessende Parzelle der HSLU verschlechtert werden.

Flavio Casserini, 21. Januar 2025
Emch+Berger WSB AG, Emmenbrücke