

Bauherrschaft:  
GKA Immobilien AG  
6130 Willisau

# WELLISAREAL Willisau



## Kurzbericht Entwässerungskonzept

### Vorstudie

| Datum      | Änderung        | Objekt Nr.      |
|------------|-----------------|-----------------|
| 25.07.2023 | rev. 17.02.2025 | <b>C2-22-56</b> |

## Inhaltsverzeichnis

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Ausgangslage.....</b>                      | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Projektgrundlagen.....</b>                 | <b>3</b>  |
| <b>3</b> | <b>Vorgaben Entwässerungskonzept .....</b>    | <b>3</b>  |
| <b>4</b> | <b>Best. Mischabwasserleitung DN 800.....</b> | <b>4</b>  |
| 4.1      | Variante 1: Erhaltung.....                    | 4         |
| 4.2      | Variante 2: Südverschiebung .....             | 5         |
| 4.3      | Variante 3: Umbau Trennsystem .....           | 6         |
| 4.4      | Variante 4: Umbau Trennsystem .....           | 7         |
| 4.5      | Entscheid Trennsystem Einzugsgebiet W .....   | 8         |
| <b>5</b> | <b>Regenabwasserentsorgung .....</b>          | <b>9</b>  |
| 5.1      | System / Geologische Verhältnisse .....       | 9         |
| 5.2      | Massgebender Regenparameter .....             | 9         |
| 5.3      | Konzept Regenabwasser .....                   | 10        |
| 5.4      | Dimensionierung Regenabwasser.....            | 11        |
| 5.5      | Situierung Regenabwasseranlagen .....         | 13        |
| <b>6</b> | <b>Schmutzabwasserentsorgung.....</b>         | <b>14</b> |
| 6.1      | System.....                                   | 14        |
| 6.2      | Konzept Schmutzabwasser .....                 | 14        |
| 6.3      | Situierung Schmutzabwasseranlagen .....       | 15        |

## Anhang

- 1 Umbau Trennsystem Einzugsgebiet W
- 2 Verifizierung Regendaten
- 3 Berechnungen Versickerungsanlagen

## Beilagen

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| - Situation 1:500, Variante 1 Erhaltung         | Plan Nr. C2-22-56 / 01  |
| - Situation 1:500, Variante 2 Südverschiebung   | Plan Nr. C2-22-56 / 02  |
| - Situation 1:500, Variante 3 Umbau Trennsystem | Plan Nr. C2-22-56 / 03  |
| - Situation 1:500, Variante 4 Umbau Trennsystem | Plan Nr. C2-22-56 / 04  |
| - Situation 1:500, Entwässerungskonzept         | Plan Nr. C2-22-56 / 05a |

## 1 Ausgangslage

Für das Richtprojekt «Wellisareal Willisau» vom Projektteam Herzog & de Meuron / Vogt Landschaftsarchitekten AG / Rapp Trans AG soll für die weiteren Planungsschritte eine Vorstudie des Entwässerungskonzeptes erarbeitet werden. Der Perimeter bezieht sich auf das Gebiet des Bebauungsplans und umfasst die Grundstück Nrn. 232 / 233 / 499 / 500 / 496 / 230 / 231 / 497 / 199 Grundbuch Willisau-Stadt und sowie Grundstück Nrn. 200 / 1753 / 1711 Grundbuch Willisau-Land.

## 2 Projektgrundlagen

Für die Vorstudie standen folgende Grundlagen zur Verfügung:

- Richtprojekt Wellisareal - Willisau, Herzog & de Meuron
  - Plan 554, Lageplan, Situation 1:500, 17.02.2025
  - Plan 554, Erdgeschossplan, Situation 1:500, 17.02.2025
  - Plan 554, Tiefgarage & Untergeschosse, Situation 1:500, 17.02.2025
  - Plan 554, Schnitt 1:500, 17.02.2025
- Richtprojekt Wellisareal - Willisau, Vogt Landschaftsarchitekten AG
  - Umgebungsplan, Situation 1:500, 17.02.2025
- Vorgaben aus Richtprojekt, Zusammenstellung 28.10.2022, Burkhalter Derungs AG
- Klärungs- und Handlungsbedarf, Liste 30.11.2022, Burkhalter Derungs AG
- Bebauungsplan, Entwurfsplan, 28.06.2023, Burkhalter Derungs AG
- Abwasserkatasterplan der Stadt Willisau, Heini Geomatik AG
- GEP Willisau, Nov. 2004, PlanQuadrat AG / Bucher+Partner AG

## 3 Vorgaben Entwässerungskonzept

Der GEP Willisau wurde vor knapp 20 Jahre erstellt. Das Perimetergebiet wurde aufgrund der damaligen Situation grösstenteils im Entwässerungskonzept ins Mischsystem zugeordnet. Infolge der neuen Situation und unter Berücksichtigung des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) ist **das Perimetergebiet neu vollständig im Trennsystem zu entwässern.**

Heute fliesst eine Mischabwasserleitung DN 800 aus dem System «W-Schützenrain/Adlermatte» durch das Wellisareal, welche dann mittels Regenüberlauf (Leaping-Weir) beim KS 246 (GEP-Bezeichnung HE 6) bei Starkregen in die Wigger entlastet. Gemäss GEP Willisau soll die heutige Wehreinrichtung bei der HE 6 von heute 115 l/s in Zukunft auf 60 l/s geändert werden.

Folgende Kennwerte sind bei der HE 6 gemäss GEP Willisau vorhanden:

- |  |          |
|--|----------|
| - Einzugsgebietsfläche                 | 11.03 ha |
| - reduzierte befestigte Fläche des EZG | 2.01 ha  |
| - Trockenwetteranfall $Q_{TW}$         | 1.75 l/s |
| - Max. Regenwetteranfall, $z=5$        | 655 l/s  |

Seit 2019 ist die Richtlinie des VSA «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» in Kraft. Die Anwendung und der Vollzug für die Einleitung von entlastetem Mischabwasser haben sich mit dieser Richtlinie geändert.

Eine kurze Nachrechnung mit dem max. Regenwetteranfall gemäss GEP vor dem Regenüberlauf hat ergeben, dass vor dem Leaping-Weir keine stabilen Fliesszustände vorherrschen (Froude-Zahl ca. 1.20). Ein Leaping-Weir benötigt einen stabil schiessenden Zufluss mit einer Froude-Zahl von grösser 1.50.

## 4 Best. Mischabwasserleitung DN 800

### 4.1 Variante 1: Erhaltung

Im Richtprojekt ist vorgesehen, die best. Mischabwasserleitung in ihrer Lage und Höhe zu erhalten. Diese Linienführung wurde mit geplanten Bauten (Version 30.06.2022) überprüft. Folgende Konfliktsituationen ergeben sich (siehe Beilagenplan C2-22-56 / 01):

#### Konflikt 1.1

- Wasserlauf des Rohres bei ca. 549.95, somit UK Rohr ca. 549.80 (inkl. Rohrwandung)
  - OK Untergeschoss 01 in einem Teilbereich von ca. 550.00 (Rampe zwischen S1 und S2)
  - Durch die Rampe entsteht im südlichen Verschneidungspunkt ein Konflikt im Endzustand
- Erforderliche Massnahmen für Bauzustand:
- für den Bau der Tiefgarage / UG ist diese Leitung temporär umzuleiten
- Mögliche Massnahmen Konfliktsituation Endzustand:
- auf Rampe verzichten und Kotierung Einstellhalle S2 tiefer ansetzen, analog S1

#### Konflikt 1.2

- Wasserlauf des Rohres bei ca. 549.82, somit UK Rohr ca. 549.67 (inkl. Rohrwandung)
  - OK Verbindung Tiefgarage N4 bis S1a/S1b bei ca. 549.50
  - Im Endzustand knapp genügend, Leitung liegt knapp über der Decke Einstellhalle
- Erforderliche Massnahmen für Bauzustand:
- für den Bau der Tiefgarage / UG ist diese Leitung temporär umzuleiten

#### Konflikt 1.3

- Wasserlauf des Rohres (Entlastungsleitung) bei ca. 549.26, somit UK Rohr ca. 549.11
  - OK Tiefgarage N4 bei ca. 549.50
  - Durch die Tiefgarage entsteht ein Konflikt im Endzustand (Ecke Tiefgarage)
- Erforderliche Massnahmen für Bauzustand:
- für den Bau der Tiefgarage ist ein kurzer Abschnitt temporär umzuleiten
- Mögliche Massnahmen Konfliktsituation Endzustand:
- Umbau des Regenüberlaufs und Entlastungsleitung Abschnitt KS 246.1 – KS 2194 (evtl. Eingriff im Gewässerraum der Wigger)

## 4.2 Variante 2: Südverschiebung

Falls ein Regenüberlauf aufgrund der Gewässerschutzvorgaben weiterhin möglich ist, wäre eine Neuerstellung der Mischabwasserleitung sowie des Regenüberlaufs in den südlichen Teil ebenfalls eine Variante. Der Regenüberlauf RÜ müsste aufgrund der geringen Gefälle neu, als Streichwehr erstellt werden. Eine mögliche Linienführung der Verschiebungsvariante ist im Beilagenplan C2-22-56 / 02 ersichtlich. Die Version der geplanten Bauten bezieht sich ebenfalls auf den Stand 30.06.2022. Folgende Konfliktsituationen ergeben sich aus der Linienführung:

### Konflikt 2.1

- OK Einstellhalle S2a/S2b ist bei ca. 550.50
  - Beim KS 245 (nach Querung Bahntrasse) beträgt die Sohlenkote ca. 549.99
  - Infolge der südlichen Berandung mit der Interessenlinie Bahn entsteht ein Konfliktpunkt mit der Einstellhalle S2a/S2b
- Mögliche Massnahmen Konfliktsituation Endzustand:
- Anpassung der Geometrie oder/und Höhenlage der Einstellhalle (Var. 2.1)
  - Ausnahmegewilligung für Bau Leitung im Perimeter Interessenlinie Bahn (Var. 2.2)

### Konflikt 2.2

- UK Keller Haus S2a ca. 550.20, grenzt unmittelbar an Interessenlinie der Bahn
  - Beim KS 245 (nach Querung Bahntrasse) beträgt die Sohlenkote ca. 549.99
  - Infolge der Höhenlage entsteht ein Konfliktpunkt mit dem Keller Haus S2a. Die Unterquerung eines Hauses mit einer neuen Leitung ist zu vermeiden.
- Mögliche Massnahmen Konfliktsituation Endzustand:
- Ausnahmegewilligung für Bau Leitung im Perimeter Interessenlinie Bahn (Var. 2.2)
  - Neue Linienführung westlich der Bahn und neu Unterstossung unter Bahn (Var. 2.3)

### Konflikt 2.3

- Rückstaukote der Wigger ist höher als Überfallkante Streichwehr (ca. 550.50)
  - Retourentlastung der Wigger in das Kanalisationsnetz
- Mögliche Massnahmen Konfliktsituation Endzustand:
- Verlängerung der best. Entlastungsleitung vom neuen RÜ-neu bis KS 2194

### 4.3 Variante 3: Umbau Trennsystem

Das Einzugsgebiet W gemäss GEP Willisau soll in Zukunft vollständig im Trennsystem entwässert werden. Approximativ würde im Abschnitt Kreisel Adlermatte bis Bahnübergang eine Gesamtfläche von ca. 3.8 ha neu ins Trennsystem Ettiswilerstrasse angeschlossen (siehe Anhang 1). Mit einem Befestigungsanteil von 0.35, einer angenommenen mittleren Regenintensität von ca. 320 l/s\*ha, wäre ein max. Regenabwasseranfall im Bereich der Bahnquerung von ca. 430 l/s vorhanden. Im Beilagenplan C2-22-56 / 03 ist eine mögliche Anordnung der neuen Trennsystemleitungen durch den Perimeterbereich ersichtlich. Mit dem minimalen Gefälle von ca. 0.6% wäre eine neue Regenabwasserleitung DN 600 erforderlich. Die Schmutzabwasserleitung DN 300 mm hätte eine Kapazität von ca. 80 l/s, welche somit die Mindestanforderung der Weiterleitmenge vom GEP erfüllen würde. Im Bereich Chrüzhof müsste eine provisorische Entlastung in die neue Regenabwasserleitung erstellt werden, bis das ganze Gebiet rückwärtig ins Trennsystem umgebaut ist. Falls diese Variante in Betracht gezogen wird, müssten die hydraulischen Randbedingungen mit dem Einzugsgebiet noch detaillierter erfasst werden. Die geplanten Bauten des Richtprojektes sind mit der Version 30.06.2022 integriert.

Folgender Abklärungsbedarf ergibt sich aus dieser Variante:

#### Neue Unterstossung Bahnlinie

- Beide Leitungen müssten mittels Unterstossung bei der Bahnlinienquerung erstellt werden
- Die einzuhaltende Mindestüberdeckung ist mit dem Bahnbetreiber abzuklären

#### Leitungsführung in Parz. 229

- Die Parz. Nr. 229 befindet sich nicht im Planungssperimeter
- Ein Durchleitungsrecht für die beiden neuen Leitungen ist erforderlich

#### Querung Einstellenhallenzufahrt zwischen Haus N4 und S1a

- Die angegebene max. Kote von 549.50 der Einstellhalle ist zwingend erforderlich

#### Einleitung Regenabwasserleitung in die Wigger

- Die Rückstaukote der Wigger ist abzuklären, ob eine Direkteinleitung möglich ist.
- Alternativ kann die Regenabwasserleitung an die ehemalige Entlastungsleitung beim KS 2194 angeschlossen werden

#### 4.4 Variante 4: Umbau Trennsystem

Das Einzugsgebiet W wird analog der Variante 3 in Zukunft im Trennsystem entwässert. Dabei erfolgt der Schmutzabwasseranschluss neu jedoch ins System X (Ettiswilerstrasse, Abschnitt Grundmatt – Wydenmatt) gemäss GEP Willisau. Der Vorteil gegenüber der Variante 3 besteht, dass nur für die Schmutzabwasserleitung eine neue Unterstossung bei der Bahnlinienquerung in der Ettiswilerstrasse erstellt werden müsste und die Mindestüberdeckung grösser ausgeführt werden könnte. Die best. Mischabwasserleitung im Bereich der Bahnquerung könnte erhalten bleiben und als Regenabwasserleitung umfunktioniert werden. Ab dem KS 245 wäre dann eine neue Regenabwasserleitung bis in die Änziwigger erforderlich. Im Beilagenplan C2-22-56 / 04 ist eine mögliche Anordnung ersichtlich. Wie bei der Variante 3 sind in einem nächsten Schritt die hydraulischen Randbedingungen noch detaillierter zu erfassen. Die geplanten Bauten des Richtprojektes sind mit der Version 30.06.2022 integriert.

Folgende Konfliktsituationen ergeben sich aus der Linienführung:

##### Konflikt 4.1

- OK Einstellhalle S2a/S2b ist bei ca. 550.50
  - Beim KS 245 (nach Querung Bahntrasse) beträgt die Sohlenkote ca. 549.99
  - Infolge der südlichen Berandung mit der Interessenlinie Bahn entsteht ein Konfliktpunkt mit der Einstellhalle S2a/S2b
- Mögliche Massnahmen Konfliktsituation Endzustand:
- Anpassung der Geometrie oder/und Höhenlage der Einstellhalle (Var. 4.1)
  - Ausnahmegewilligung für Bau Leitung im Perimeter Interessenlinie Bahn (Var. 4.2)

##### Konflikt 4.2

- UK Keller Haus S2a ca. 550.20, grenzt unmittelbar an Interessenlinie der Bahn
  - Beim KS 245 (nach Querung Bahntrasse) beträgt die Sohlenkote ca. 549.99
  - Infolge der Höhenlage entsteht ein Konfliktpunkt mit dem Keller Haus S2a. Die Unterquerung eines Hauses mit einer neuen Leitung ist zu vermeiden.
- Mögliche Massnahmen Konfliktsituation Endzustand:
- Ausnahmegewilligung für Bau Leitung im Perimeter Interessenlinie Bahn (Var. 4.2)

Für die Variante 4 ergibt sich ebenfalls ein weiterer Abklärungsbedarf:

##### Neue Unterstossung Schmutzabwasserleitung Bahnlinie

- Die einzuhaltenden Mindestüberdeckung ist mit dem Bahnbetreiber abzuklären

##### Einleitung Regenabwasserleitung in die Wigger

- Die Rückstaukote der Wigger ist abzuklären, ob eine Direkteinleitung möglich ist.
- Alternativ kann die Regenabwasserleitung an die ehemalige Entlastungsleitung beim KS 2194 angeschlossen werden

#### **4.5 Entscheid Trennsystem Einzugsgebiet W**

Der gesamter Perimeterbereich ist gemäss Kapitel 3 im Trennsystem zu entwässern. Die bestehende Mischabwasserleitung des Einzugsgebietes W verläuft heute durch das Perimetergebiet. Ein Grossteil dieses gesamten Einzugsgebietes W wurde bereits vor ca. 15 Jahren ins Trennsystem überführt (Gebiet Adlermatte). Mit diesem Bebauungsplan bietet sich hier die Chance, ein zukunftsorientiertes Netz aufzubauen, damit langfristig auch das ganze Einzugsgebiet W in ein Trennsystem umgebaut werden kann.

Der Stadtrat Willisau hat an der Sitzung vom 25. Mai 2023 beschlossen, dass mit der erforderlichen Umlegung der best. Mischabwasserleitung auch gleich das Trennsystem für das Einzugsgebiet W vorbereitet und auf der betreffenden Strecke realisiert werden soll. Die Mehrkosten gegenüber der Umlegung der Mischabwasserleitung gehen zu Lasten der Stadt Willisau und werden im betreffenden Realisierungsjahr budgetiert. Die «Ohnehin-Kosten» für die Umlegung der Mischabwasserleitung gehen zu Lasten der Grundeigentümer des Bebauungsplans. Welche Linienführung resp. Umlegungsvariante ausgewählt wird, entscheidet sich daran, was im Projekt Wellis-Areal sich als Bestvariante herauskristallisiert.

Im Entwässerungskonzeptplan (Plan C2-22-56 / 05a) wurde die Umlegungsvariante 4 integriert.



## 5 Regenabwasserentsorgung

### 5.1 System / Geologische Verhältnisse

Das Perimetergebiet ist gemäss Kapitel 3 vollständig im Trennsystem zu entwässern. Der Umfang mit dem Niederschlagswasser ist unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse und dem Schwammstadtprinzip grob aufzuzeigen. Das Schwammstadtprinzip ist ein Konzept der Stadtplanung, wo anfallendes Regenwasser in Städten lokal aufzunehmen und zu speichern ist, anstatt es lediglich zu kanalisieren und abzuleiten. Zusätzlich wirkt sich dies mit der Verdunstung des Wassers, welche der Luft Wärme entzieht, auch positiv auf das Klima aus. Eine Richtlinie des VSA bezüglich diesem klimaangepassten Wassermanagement existiert im Moment noch nicht. Der VSA hat jedoch im Februar 2022 ein Projekt gestartet, welches das Ziel hat, so ca. 2025 eine Richtlinie mit Beispielen herauszugeben.

Das Regenabwasser ist in 1. Priorität mittels Versickerung dem natürlichen Wasserkreislauf zurückzugeben. Gemäss Zustandsbericht Versickerung des GEP Willisau ist der Projektperimeter im Bereich «mässige Versickerungsmöglichkeit» mit einer spezifischen Sickerleistung von 2 – 10 l/min\*m<sup>2</sup> zugeordnet. Für die ersten Abschätzungen der erforderlichen Versickerungsanlagen wird eine spezifische Sickerleistung von 5 l/min\*m<sup>2</sup> zu Grunde gelegt.

Der mittlere Grundwasserspiegel liegt gemäss Geoportal, Karte Gewässerschutz, im Perimeterbereich bei ca. 538.00 m.ü.M.

Der Abstand vom Höchstgrundwasserspiegel zur Versickerungssohle muss mindestens 1.0 m betragen. Als Annahme wird einmal ein Höchstgrundwasserspiegel von 540.00 m.ü.M. angenommen, was einer doch hohen Amplitude zum mittleren Spiegel von ca. 2.0 m entspricht. Somit liegt der Grundwasserspiegel ca. 10.0 m unter Terrain und ist für die vorgesehenen Versickerungsanlagen kein Problem bezüglich des Mindestabstandes.

In den weiteren Projektphasen sind die angenommenen Werte in einem geologischen Gutachten zu verifizieren.

Nach Möglichkeit soll alles anfallende Wasser versickert werden und nur Regenabwasser bei einem Extremregen (sehr kurzer Regen mit sehr hoher Intensität oder sehr lang anhaltender Regen mit einer relativ hohen Wassermenge) als Notüberlauf in die Enziwigger eingeleitet werden.

### 5.2 Massgebender Regenparameter

Gemäss der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» kann die Dimensionierung mit Hilfe von orts- oder regionenspezifischen Regenintensitätskurven basieren. Es hat sich dabei bewährt, eine Jährlichkeit von  $z = 10$  Jahren in Rechnung zu setzen.

Die SN 640 350 definiert die regionenspezifischen Regenintensitätskurven. Zudem besteht in unmittelbarer Nähe zum Projektperimeter beim Regenbecken Widenmühle eine automatisierte Regenmessstation des Kantons Luzern. Willisau liegt gemäss Abbildung 1 der SN 640 350 im Übergangsbereich der beiden Regenregionen Mittelland und Voralpen. Mit Hilfe der Aufzeichnungen der Messstelle Widenmühle in der Periode 2000 – 2022 wurden die Daten verglichen, um den anzusetzenden massgebenden Regen für die Dimensionierung festzusetzen. Die Auswertungen sind im Anhang 2 ersichtlich. Mit Ausnahme des 20-jährigen Regenereignisses entspricht der effektive Regen der Messstelle Widenmühle eher der Regenregion «Mittelland» als «Voralpen».

→ **Dimensionierungsregen: Mittelland,  $z = 10$  Jahre**

### 5.3 Konzept Regenabwasser

Das Konzept der Regenabwasserentsorgung liegt nach Möglichkeit dem Ansatz des «Schwammstadtprinzip» zu Grunde. Prinzipiell will man das Wasser vor Ort und nicht in einer grossen zentralen Anlage speichern, damit der Verdunstungseffekt im ganzen Perimeterbereich wirkt. Das anfallende Regenabwasser ist dann vor Ort zu versickern. Für die Versickerung des Regenabwassers sind die Zulässigkeitskriterien gemäss der VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Tabelle B11» zu beachten. Der Perimeterbereich liegt im Gewässerschutzbereich Au. Unter Berücksichtigung, dass die Flachdächer ohne pestizidhaltige Materialien und die Steildächer aus überwiegend inerten Materialien mit geringen Anteilen an Blei-, Kupfer-, Zink- und Zinninstallationen ausgeführt werden, kann die Belastungsklasse der Dachflächen als «gering» eingestuft werden. Die Flächen von Photovoltaikanlagen und Sonnenkollektoren, welche mit dem Regen in Kontakt kommen, bestehen aus mehrheitlich inerten Materialien und können grundsätzlich ebenfalls der Belastungsklasse «gering» zugeordnet werden, solange der Hinweis zur Reinigung beachtet wird. Die Platz- und Verkehrsflächen sind aufgrund der Tabelle B7 der Richtlinie ebenfalls der Belastungsklasse «gering» zugeordnet.

Somit ergeben sich folgende zulässige Anlagentypen gemäss Tabelle B11:

| Teilflächen                | Bodenpassage erforderlich? | Zulässige Versickerungsmöglichkeit   |
|----------------------------|----------------------------|--|
| Dachflächen                | nein                       | Unterirdische Anlage mit Kieskörper / Versickerungsstrang  |
| Platz- und Verkehrsflächen | ja                         | Durchlässige Flächen (z.B. Rasengittersteine)<br>Versickerung über die Schulter/Böschung<br>Versickerungsbecken (humusierte Mulde) |

#### **Konzept Dachflächen**

##### Steildächer (Shed-Dächer Gebäude N5 / N8 sowie Townhouses Gebäude N7):

- Sammeln und direkt ableiten in ein Retentionsbecken
- Retentionsvolumen so gross, dass  $Q_{ab}$  der anschliessenden resultierenden gesamten Versickerungsleistung  $Q_s$  entspricht
- Unterirdischer Versickerungsstrang mit Versickerungsleistung von  $5 \text{ l/Min} \cdot \text{m}^2$
- Notüberlauf in Enziwigger bei einem Starkregen mit Jährlichkeit von 10 Jahren

##### Flachdächer mit extensiver Begrünung (alle restlichen Gebäude):

- Sammeln und Dachfläche gleichzeitig als Retention nutzen mit max. definierten  $Q_{ab}$
- max. 10% bei einem Starkregen fliesst ab, der Rest wird zurückgehalten  
→ max.  $Q_{ab} = \text{Fläche} [\text{m}^2] \times 0.03 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 \times 10\%$
- das Regenabwasser mit dem max.  $Q_{ab}$  gelangt anschliessend in eine unterirdische Versickerungsanlage (Versickerungsstrang)
- die resultierende gesamten Versickerungsleistung  $Q_s$  entspricht dem max.  $Q_{ab}$
- Unterirdischer Versickerungsstrang mit Versickerungsleistung von  $5 \text{ l/Min} \cdot \text{m}^2$
- Notüberlauf in Enziwigger bei einem Starkregen mit Jährlichkeit von 10 Jahren

## **Konzept Platz- und Verkehrsflächen**

### **Verkehrs- und Freiraumflächen / Quartierplatz:**

- Nach Möglichkeit direkte Versickerung (durchlässige Flächen) und/oder Versickerung in die angrenzenden Grünflächen
- Entwässerungsschächte wo erforderlich anordnen oder natürliche Gräben gestalten
- Humusierte flache Mulden als Versickerungsbecken in Grünflächenkonzept integrieren mit max. Einstautiefen von 30 cm
- oberflächiger Notüberlauf der östlichen Mulden direkt in Enziwigger bei einem Starkregen mit Jährlichkeit von 10 Jahren
- oberflächiger Notüberlauf via Einlaufschacht der westlichen Mulden in die Mischabwasserleitung bei einem Starkregen mit Jährlichkeit von 10 Jahren

## **5.4 Dimensionierung Regenabwasser**

Anhand der Unterlagen aus dem Richtprojekt wurden die abflusswirksamen Teilflächen mit ihrer Befestigungsart bestimmt. Aus der Norm SN 592 000 wurde der Spitzenabflussbeiwert  $C_s$  definiert. Für die Retentions- und Versickerungsberechnungen kann teilweise nicht der Spitzenabflussbeiwert  $C_s$ , sondern der mittlere Abflussbeiwert  $C_m$  massgebend werden, welcher grundsätzlich tiefer ist als der Spitzenabflussbeiwert. In dieser Projektphase wurde auf eine Überprüfung mit dem mittleren Abflussbeiwert verzichtet. Zur Sicherheit wurde aber bei den vorgeschalteten Retentionen vor den unterirdischen Versickerungsanlagen der Einfluss des Langzeitregens vom 27.07.2013 noch untersucht. Der Regen vom 27.07.2013 entspricht der grössten aufgezeichneten Regenmenge innert 24 Stunden bei der Messstelle Widenmühle im Zeitraum 2011 – 2022.

### **Oberflächentyp mit Spitzenabflussbeiwert**

| Bezeichnung                    | Nr.        | Oberflächentyp                   | Spitzenabflussbeiwert $C_s$ | Teilfläche [m <sup>2</sup> ] | red. Teilfläche [m <sup>2</sup> ] |
|--------------------------------|------------|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Hochbauten Shed                | N5 / N8    | Schrägdach                       | 1.0                         | 2'443                        | 2'443                             |
| Hochbauten Townhouses          | N7         | Schrägdach                       | 1.0                         | 743                          | 743                               |
| Hochbauten                     | N1-N4 / N6 | Flachdach begrünt (10-15 cm)     | 0.4                         | 5'498                        | 2'199                             |
| Hochbauten                     | S1a – S2b  | Flachdach begrünt (10-15 cm)     | 0.4                         | 2'133                        | 853                               |
| Verkehrsflächen                | V1 – V7    | Undurchlässiger Hartbelag        | 1.0                         | 6'213                        | 6'213                             |
| Quartierplatz                  | Q1         | Kiesbelag, mässig Kolmationsgrad | 0.6                         | 471                          | 283                               |
| Freiraumflächen                | F1 – F9    | Wiese / Rasen / Chaussierung     | 0.3 (Mittelwert)            | 8'415                        | 2'525                             |
| Grünflächen                    |            | Grünfläche                       | 0                           | 2'050                        | 0                                 |
| <b>Summe aller Teilflächen</b> |            |                                  |                             | <b>27'966</b>                | <b>15'259</b>                     |

max.  $Q_{ab}$  in Versickerungsanlage von den Hochbauten mit Flachdächern

| Anschluss in Versickerungsanlage | Hochbauten | Teilfläche [m2] |                 | max. Q <sub>ab</sub> [l/s] |                 |
|----------------------------------|------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------|
|                                  |            | einzel          | Total in Anlage | einzel                     | Total in Anlage |
| K2                               | N1         | 1'644           | 3'274           | ~ 4.9                      | 9.8             |
|                                  | N3         | 1'488           |                 | ~ 4.5                      |                 |
|                                  | N6         | 142             |                 | ~ 0.4                      |                 |
| K3                               | N2         | 1020            | 2'224           | ~ 3.1                      | 6.7             |
|                                  | N4         | 1204            |                 | ~ 3.6                      |                 |
| K4                               | S1a        | 384             |                 | 1.2                        |                 |
| K5                               | S1b        | 864             |                 | 2.6                        |                 |
| K6                               | S2a        | 432             | 885             | ~ 1.3                      | 2.7             |
|                                  | S2b        | 453             |                 | ~ 1.4                      |                 |

Mit diesen Grundlagen und den Konzeptangaben gemäss Kapitel 5.3 wurden in einer ersten Abschätzung die Dimensionierungen der diversen Retentions- und Versickerungsanlagen erstellt. Die Berechnungen sind im Anhang 3 ersichtlich. Zusammenfassend ergeben sich folgende Anlagen:

Unterirdische Versickerungsanlagen Typ K:

| Anlage | Flächen / Hochbauten | Retention   | $Q_{ab} = Q_s$ | Versickerungswirksame Fläche [m <sup>2</sup> ] |
|--------|----------------------|---|----------------|--|
| K1     | N5 / N7 / N8         | zus. Retentionsbecken mit $V = 100 \text{ m}^3 \rightarrow \text{Ret-N5-N7-N8}$ | 5.0            | 90   |
| K2     | N1 / N3 / N6         | Dachretention, Einstauhöhe ca. 3 cm   | 9.8            | 175  |
| K3     | N2 / N4              | Dachretention, Einstauhöhe ca. 3 cm   | 6.7            | 120  |
| K4     | S1a                  | Dachretention, Einstauhöhe ca. 3 cm   | 1.2            | 22   |
| K5     | S1b                  | Dachretention, Einstauhöhe ca. 3 cm   | 2.6            | 46   |
| K6     | S2a / S2b            | Dachretention, Einstauhöhe ca. 3 cm   | 2.7            | 48   |

Humusierte offene Mulden Typ H:

| Anlage | Flächen / Hochbauten | red. Teilfläche [m2] | ~ Einstauhöhe [cm] | Versickerungswirksame Fläche [m2] |
|--------|----------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------------|
| H1     | V1                   | 975                  | 26                 | 110                               |
| H2     | V2 / F1              | 404                  | 27                 | 45                                |
| H3     | V3 / F8              | 1'938                | 28                 | 210                               |
| H4     | F9 / V4              | 1'813                | 27                 | 200                               |
| H5     | F2 / Q1 / V5         | 2'199                | 28                 | 240                               |
| H6     | F3 / F4 / V6         | 741                  | 28                 | 80                                |
| H7     | F5                   | 362                  | 27                 | 40                                |
| H8     | F6 / V7              | 402                  | 27                 | 45                                |
| H9     | F7                   | 188                  | 28                 | 20                                |

**5.5 Situierung Regenabwasseranlagen**

Im Beilagenplan C2-22-56 / 05a sind unter Berücksichtigung der diversen Rahmenbedingungen (Umgebungsplan Richtplan / Lage Untergeschosse / Gewässerraum / Interessenlinie Bahn) die ungefähr möglichen Standorte der verschiedenen Anlagen zur Regenabwasserentsorgung ersichtlich.

Mögliche Konfliktstellen im Bebauungsplan sind:

- Mulden H3 (evtl. Konflikt mit offener/durchlüfteter Tiefgarage)
- Mulden H5/H6 (Platz sehr knapp, evtl. Inanspruchnahme Gewässerraum)

In den weiteren Projektphasen sind die Standorte unter Berücksichtigung der Umgebungsgestaltung, der detaillierteren Höhenangaben und den möglichen Konfliktpunkten (Verkehrsflächen, Inanspruchnahme Gewässerraum, Werkleitungen, etc.) zu optimieren.

Mit zusätzlichen Rückhaltmassnahmen ist Potential vorhanden, um evtl. die erforderlichen Versickerungsflächen noch zu verkleinern.

## 6 Schmutzabwasserentsorgung

### 6.1 System

Die Entwässerung ist im Trennsystem zu erstellen. Nach Möglichkeit ist das anfallende Schmutzabwasser in Freispiegelleitungen an die öffentliche Kanalisation anzuschliessen. Dabei sind die jeweilige Rückstaukoten der best. öffentlichen Misch- und Schmutzabwasserleitungen zu berücksichtigen.

Die Anschlüsse der Untergeschosse können teilweise nicht im Freispiegelgefälle entwässert werden und müssen mittels Abwasserpumpen über die Rückstauenebene gefördert werden.

Die Schmutzabwasseranschlüsse berücksichtigen eine mögliche Etappierung des Gebietes in einen Teilbereich Nord (Anschlüsse A, B, D) und in den Teilbereich Süd (Anschluss C)

### 6.2 Konzept Schmutzabwasser

Das Konzept der Schmutzabwasserentsorgung basiert auf dem vorliegenden Planungsstand und dem Abwasserkataster der Stadt Willisau.

| Anschlusspunkt |         |               | EZG<br>Hochbauten | ~ Kote entfernteste<br>Gebäudeecke mit<br>2% Gefälle | erforderlicher<br>Anschluss mittels<br>Pumpe |
|----------------|---------|---------------|-------------------|--|--|
| SW-            | KS-Nr.  | ~ Einlaufhöhe |                   |  |  |
| A              | 509     | 545.85        | N3                | 547.65   | Tiefgarage                                   |
|                |         |               | N5                | 547.65   | UG / Tiefgarage                              |
|                |         |               | N7                | 549.45   | Keller / Tiefgarage                          |
|                |         |               | N8                | 547.15   | UG / Tiefgarage                              |
| B              | 508.3   | 547.20        | N6                | 548.10   | -  |
| C              | 246.1   | 548.90        | S1a               | 550.90   | Keller / Tiefgarage                          |
|                |         |               | S1b               | 550.30   | Keller / Tiefgarage                          |
|                |         |               | S2a               | 551.50   | Keller / Tiefgarage                          |
|                |         |               | S2b               | 550.55   | Keller / Tiefgarage                          |
| D              | V528510 | 547.85        | N1                | 550.25   | Keller / Tiefgarage                          |
|                |         |               | N2                | 549.55   | 1.+2. UG / Tiefgarage                        |
|                |         |               | N4                | 550.85   | Keller / Tiefgarage                          |

### 6.3 Situierung Schmutzabwasseranlagen

Im Beilagenplan C2-22-56 / 05a sind die Anschlusspunkte mit den groben Anschlussrichtungen der Leitungen ersichtlich.

Mögliche Konfliktstellen im Bebauungsplan sind:

- Anschluss SW-D (evtl. Konflikt mit best. Regenabwasserleitung, nur mit 1% knapp möglich)
- Anschluss SW-D (Unterquerung Enziwigger → Einhaltung Abstand / Bewilligung)
- Anschlussleitung Haus S2a/S2b zu Anschluss SW-C verläuft teilweise im Gewässerraum (infolge UG/Tiefgarage-Berandung bis zur Gewässerraumlinie)

In den weiteren Projektphasen sind diese Anschlüsse unter Berücksichtigung der detaillierteren Höhenangaben und den möglichen Konfliktpunkten (Werkleitungen, etc.) zu optimieren.

Willisau, 25. Juli 2023, rev. 17. Februar 2025 / LW

# **Anhang 1:**

## **Umbau Trennsystem Einzugsgebiet W Situation 1:1000**



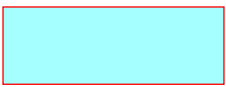
WELLISAREAL Willisau, Entwässerungskonzept

Umbau Trennsystem Einzugsgebiet W

Situation 1:1000



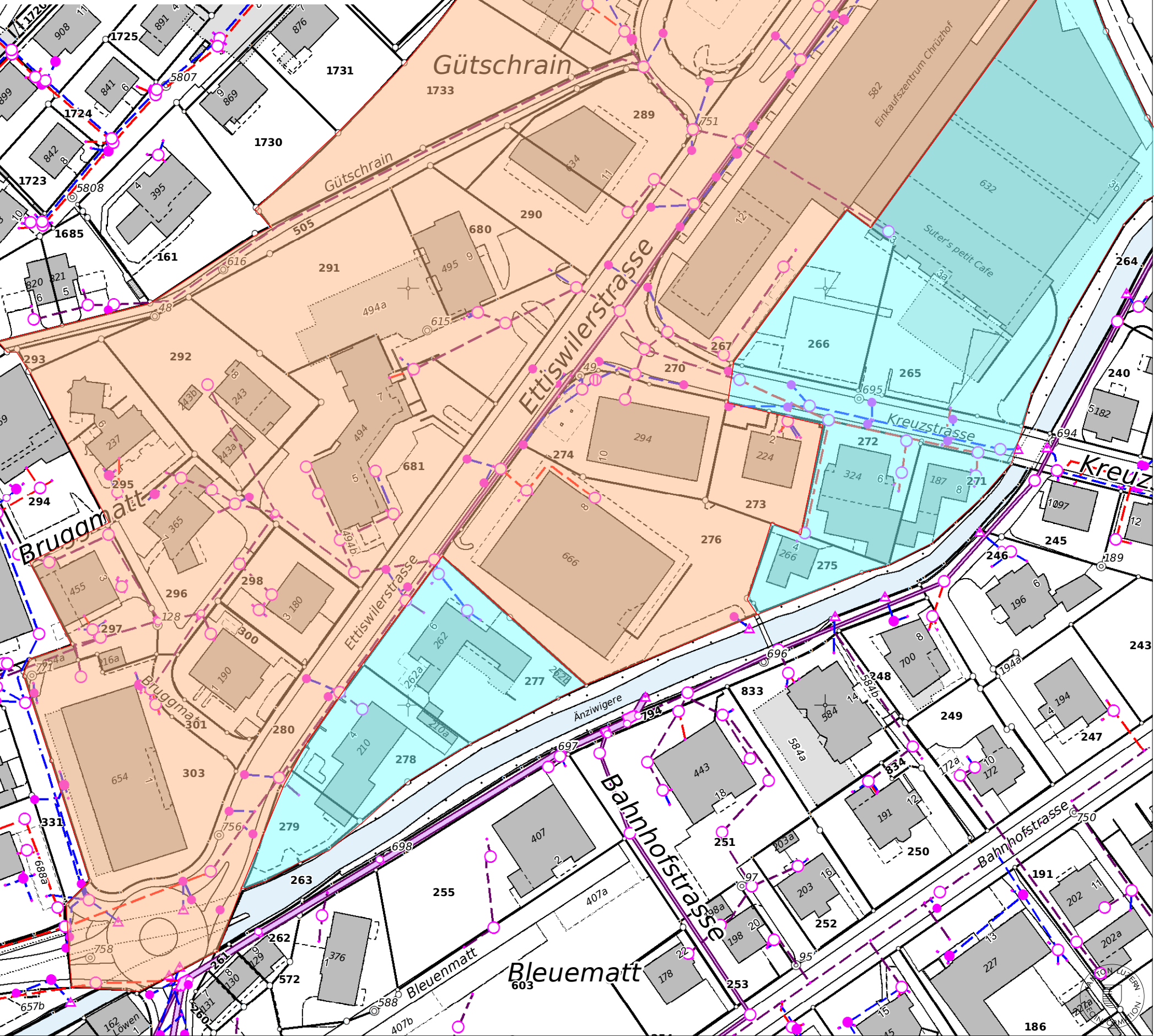
neu Trennsystem mit neuer  
Regenabwasserleitung  
Fläche total ca. 38'200 m2



neu Trennsystem mit direkter  
Ableitung in Änziwigere  
Fläche total ca. 9'850 m2

PLANQUADRAT  
Bauingenieure+Planer

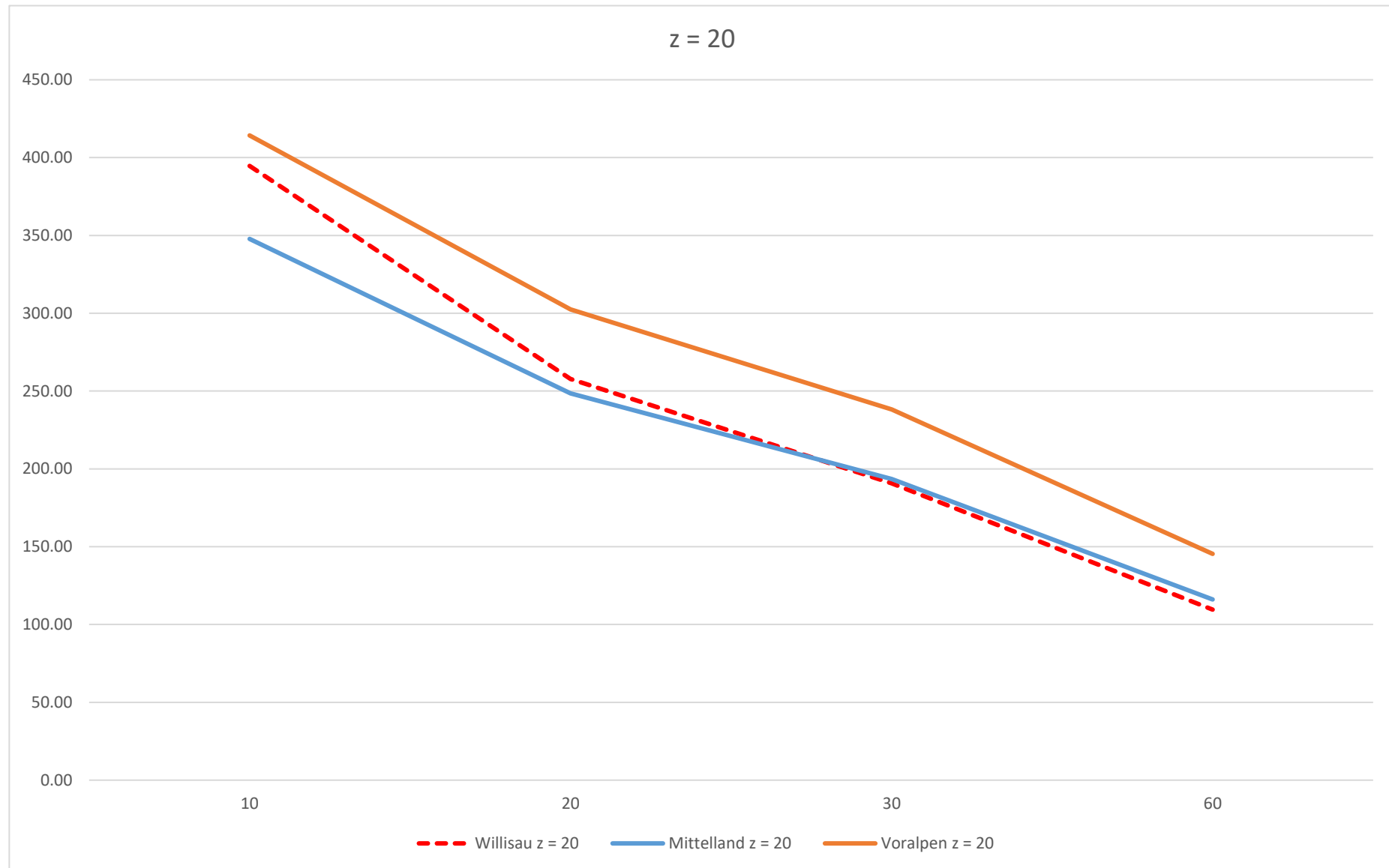
20.01.2023, lw



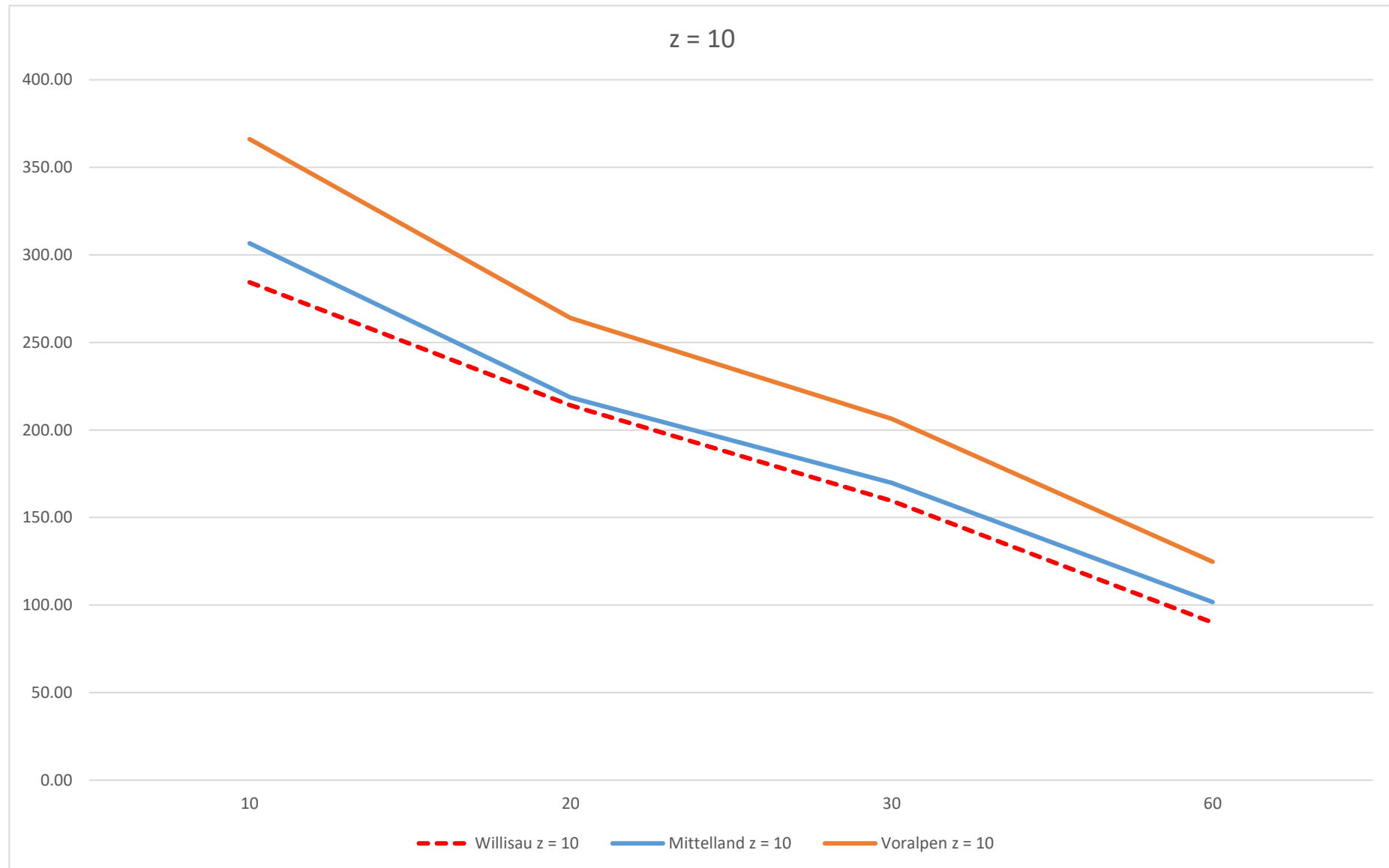
# **Anhang 2:**

## **Verifizierung Regendaten**

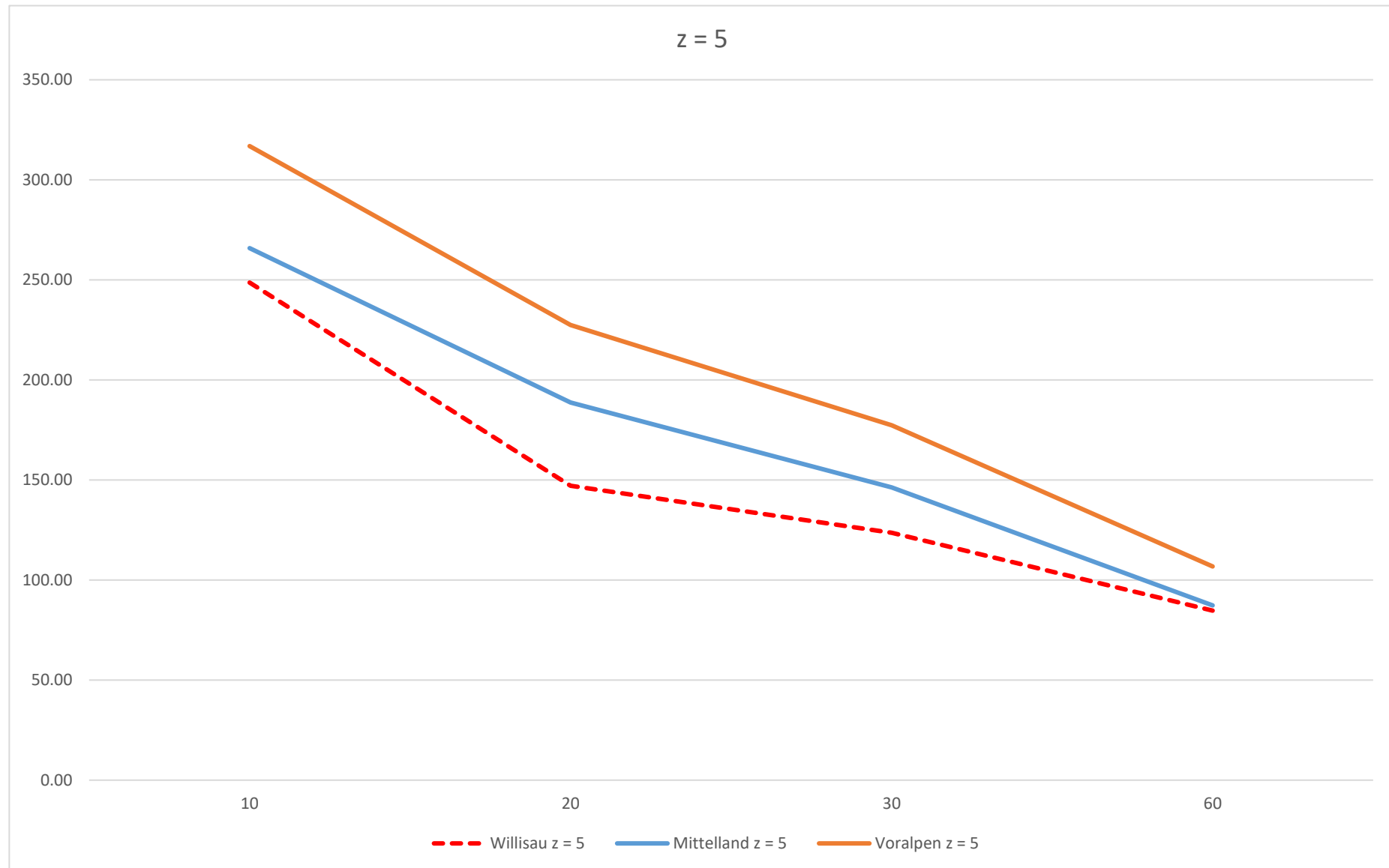
## Verifizierung Regendaten mit Regenmessstation Widenmühle, Willisau



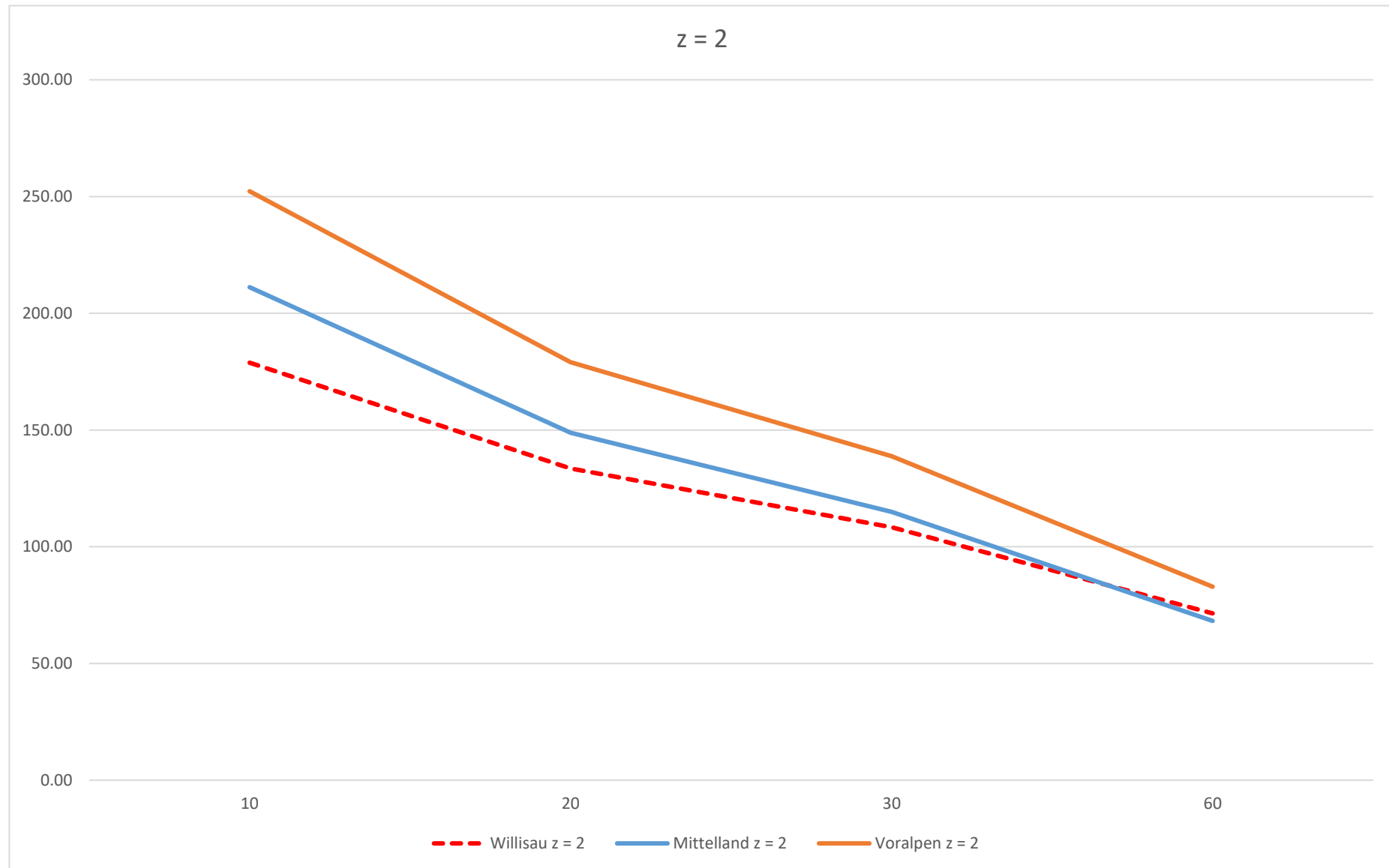
## Verifizierung Regendaten mit Regenmessstation Widenmühle, Willisau



## Verifizierung Regendaten mit Regenmessstation Widenmühle, Willisau



## Verifizierung Regendaten mit Regenmessstation Widenmühle, Willisau



# **Anhang 3:**

## **Berechnungen Versickerungsanlagen**

# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

**Projekt :** Wellis-Areal, Willisau  
**K1: unterirdische Versickerung**

**Entwässerungsfläche  $A_{E\text{ red}}$ :** 3186 m<sup>2</sup> **EZG:** N5 / N7 / N8

## Unterirdische Versickerungsanlage:

spezifische Sickerleistung  $S_{\text{spezif.}}$ : 5 l/min.\*m<sup>2</sup>  
max. Länge der Versickerung: 30.00 m  
max. Breite der Versickerung: 3.00 m  
**versickerungswirksame Fläche  $A_v$ :** 90.00 m<sup>2</sup>

**Sicherheitsfaktor:** 1.5 gemäss 1.10.4 zwischen 1.5 und 2.0

**resultierende Versickerungsleistung  $Q_s$ :** 300.0 l/min.  
5.0 l/sek. mit Sicherheitsfaktor entspricht Drosselabfluss

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>erforderliches Retentionsvolumen</b> | <b>99.2 m<sup>3</sup></b> |
|---|---------------------------|

|                    |         |                   |
|--------------------|---------|-------------------|
| gewählte Retention | Länge:  | 30 m              |
|                    | Breite: | 2 m               |
|                    | Fläche  | 60 m <sup>2</sup> |

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| <b>max. Einstauhöhe</b> | <b>1.65 m</b> |
|-------------------------|---------------|

**Kontrolle für Langzeitregen** (Auswertung Jahresmaximum Messstelle Widenmühle 2011 - 2022)

## Regen z = 10 Jahre, 27.07.2013

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Summe                 | 58.45 mm               |
| Regendauer            | 16 h                   |
| Regenmenge            | 186.22 m <sup>3</sup>  |
| Abfluss während Regen | 288 m <sup>3</sup>     |
| Differenz             | -101.78 m <sup>3</sup> |

**Fazit:** Langzeitregen ist unproblematisch



# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

**Projekt :** Wellis-Areal, Willisau  
**K2: unterirdische Versickerung**

**Entwässerungsfläche  $A_{E\ tot}$ :** 3274 m<sup>2</sup> **EZG:** N1 / N3 / N6

## Unterirdische Versickerungsanlage:

spezifische Sickerleistung  $S_{spezif.}$ : 5 l/min.\*m<sup>2</sup>  
max. Länge der Versickerung: 17.50 m  
max. Breite der Versickerung: 10.00 m  
**versickerungswirksame Fläche  $A_v$ :** 175.00 m<sup>2</sup>

**Sicherheitsfaktor:** 1.5 gemäss 1.10.4 zwischen 1.5 und 2.0

**resultierende Versickerungsleistung  $Q_s$ :** 583.3 l/min.  
9.7 l/sek. mit Sicherheitsfaktor  
entspricht in etwa Drosselabfluss

|   |                            |
|---|----------------------------|
| <b>erforderliches Retentionsvolumen</b> | <b>112.8 m<sup>3</sup></b> |
|---|----------------------------|

|                    |         |                     |                        |
|--------------------|---------|---------------------|------------------------|
| gewählte Retention | Länge:  | 54.57 m             | entspricht Dachflächen |
|                    | Breite: | 60 m                |                        |
|                    | Fläche  | 3274 m <sup>2</sup> |                        |

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| <b>max. Einstauhöhe</b> | <b>0.03 m</b> |
|-------------------------|---------------|

**Kontrolle für Langzeitregen** (Auswertung Jahresmaximum Messstelle Widenmühle 2011 - 2022)

## Regen z = 10 Jahre, 27.07.2013

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Summe                 | 58.45 mm               |
| Regendauer            | 16 h                   |
| Regenmenge            | 191.37 m <sup>3</sup>  |
| Abfluss während Regen | 560 m <sup>3</sup>     |
| Differenz             | -368.63 m <sup>3</sup> |

**Fazit:** Langzeitregen ist unproblematisch

# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

**Projekt :** Wellis-Areal, Willisau  
**K3: unterirdische Versickerung**

**Entwässerungsfläche  $A_{E\ tot}$ :**

2224 m<sup>2</sup>

**EZG:**

N2 / N4

**Unterirdische Versickerungsanlage:**

spezifische Sickerleistung  $S_{spezif.}$ :

5 l/min.\*m<sup>2</sup>

max. Länge der Versickerung:

25.00 m

max. Breite der Versickerung:

4.80 m

**versickerungswirksame Fläche  $A_v$ :**

120.00 m<sup>2</sup>

**Sicherheitsfaktor:**

1.5

gemäss 1.10.4 zwischen 1.5 und 2.0

**resultierende Versickerungsleistung  $Q_s$ :**

400.0 l/min.

6.7 l/sek.

mit Sicherheitsfaktor  
entspricht Drosselabfluss

**erforderliches Retentionsvolumen**

58.5 m<sup>3</sup>

gewählte Retention

Länge:

150 m

Breite:

14.83 m

Fläche

2224 m<sup>2</sup>

entspricht Dachflächen

**max. Einstauhöhe**

0.03 m

**Kontrolle für Langzeitregen** (Auswertung Jahresmaximum Messstelle Widenmühle 2011 - 2022)

**Regen z = 10 Jahre, 27.07.2013**

Summe

58.45 mm

Regendauer

16 h

Regenmenge

129.99 m<sup>3</sup>

Abfluss während Regen

384 m<sup>3</sup>

Differenz

-254.01 m<sup>3</sup>

**Fazit:**

**Langzeitregen ist unproblematisch**

# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

**Projekt :** Wellis-Areal, Willisau  
**K4: unterirdische Versickerung**

**Entwässerungsfläche  $A_{E\ tot}$ :** 384 m<sup>2</sup> **EZG:** S1a

## Unterirdische Versickerungsanlage:

spezifische Sickerleistung  $S_{spezif.}$ : 5 l/min.\*m<sup>2</sup>  
max. Länge der Versickerung: 11.00 m  
max. Breite der Versickerung: 2.00 m  
**versickerungswirksame Fläche  $A_v$ :** 22.00 m<sup>2</sup>

**Sicherheitsfaktor:** 1.5 gemäss 1.10.4 zwischen 1.5 und 2.0

**resultierende Versickerungsleistung  $Q_s$ :** 73.3 l/min.  
1.2 l/sek. mit Sicherheitsfaktor entspricht Drosselabfluss

|   |                          |
|---|--------------------------|
| <b>erforderliches Retentionsvolumen</b> | <b>9.9 m<sup>3</sup></b> |
|---|--------------------------|

|                    |         |                    |                        |
|--------------------|---------|--------------------|------------------------|
| gewählte Retention | Länge:  | 24 m               | entspricht Dachflächen |
|                    | Breite: | 16 m               |                        |
|                    | Fläche  | 384 m <sup>2</sup> |                        |

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| <b>max. Einstauhöhe</b> | <b>0.03 m</b> |
|-------------------------|---------------|

**Kontrolle für Langzeitregen** (Auswertung Jahresmaximum Messstelle Widenmühle 2011 - 2022)

## Regen z = 10 Jahre, 27.07.2013

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| Summe                 | 58.45 mm              |
| Regendauer            | 16 h                  |
| Regenmenge            | 22.44 m <sup>3</sup>  |
| Abfluss während Regen | 70.4 m <sup>3</sup>   |
| Differenz             | -47.96 m <sup>3</sup> |

**Fazit:** Langzeitregen ist unproblematisch

# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

Projekt : **Wellis-Areal, Willisau**  
**K5: unterirdische Versickerung**

Entwässerungsfläche  $A_{E\ tot}$ : **864** m<sup>2</sup> **EZG:**  
S1b

## Unterirdische Versickerungsanlage:

spezifische Sickerleistung  $S_{spezif.}$ : **5** l/min.\*m<sup>2</sup>  
max. Länge der Versickerung: **23.00** m  
max. Breite der Versickerung: **2.00** m  
versickerungswirksame Fläche  $A_v$ : **46.00** m<sup>2</sup>

Sicherheitsfaktor: **1.5** gemäss 1.10.4 zwischen 1.5 und 2.0

resultierende Versickerungsleistung  $Q_s$ : **153.3** l/min.  
**2.6** l/sek. mit Sicherheitsfaktor  
entspricht Drosselabfluss

|                                  |                            |
|----------------------------------|----------------------------|
| erforderliches Retentionsvolumen | <b>22.8</b> m <sup>3</sup> |
|----------------------------------|----------------------------|

|                    |         |                    |                        |
|--------------------|---------|--------------------|------------------------|
| gewählte Retention | Länge:  | 54 m               | entspricht Dachflächen |
|                    | Breite: | 16 m               |                        |
|                    | Fläche  | 864 m <sup>2</sup> |                        |

|                  |               |
|------------------|---------------|
| max. Einstauhöhe | <b>0.03</b> m |
|------------------|---------------|

Kontrolle für Langzeitregen (Auswertung Jahresmaximum Messstelle Widenmühle 2011 - 2022)

## Regen z = 10 Jahre, 27.07.2013

|                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| Summe                 | 58.45 mm              |
| Regendauer            | 16 h                  |
| Regenmenge            | 50.50 m <sup>3</sup>  |
| Abfluss während Regen | 147.2 m <sup>3</sup>  |
| Differenz             | -96.70 m <sup>3</sup> |

Fazit: **Langzeitregen ist unproblematisch**

# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

**Projekt :** Wellis-Areal, Willisau  
**K6: unterirdische Versickerung**

**Entwässerungsfläche  $A_{E\ tot}$ :** 885 m<sup>2</sup> **EZG:** S2a / S2b

## Unterirdische Versickerungsanlage:

spezifische Sickerleistung  $S_{spezif.}$ : 5 l/min.\*m<sup>2</sup>  
max. Länge der Versickerung: 16.00 m  
max. Breite der Versickerung: 3.00 m  
**versickerungswirksame Fläche  $A_v$ :** 48.00 m<sup>2</sup>

**Sicherheitsfaktor:** 1.5 gemäss 1.10.4 zwischen 1.5 und 2.0

**resultierende Versickerungsleistung  $Q_s$ :** 160.0 l/min.  
2.7 l/sek. mit Sicherheitsfaktor  
entspricht Drosselabfluss

|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>erforderliches Retentionsvolumen</b> | <b>23.2 m<sup>3</sup></b> |
|---|---------------------------|

|                    |         |                    |                        |
|--------------------|---------|--------------------|------------------------|
| gewählte Retention | Länge:  | 29 m               | entspricht Dachflächen |
|                    | Breite: | 30.52 m            |                        |
|                    | Fläche  | 885 m <sup>2</sup> |                        |

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| <b>max. Einstauhöhe</b> | <b>0.03 m</b> |
|-------------------------|---------------|

**Kontrolle für Langzeitregen** (Auswertung Jahresmaximum Messstelle Widenmühle 2011 - 2022)

## Regen z = 10 Jahre, 27.07.2013

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| Summe                 | 58.45 mm               |
| Regendauer            | 16 h                   |
| Regenmenge            | 51.73 m <sup>3</sup>   |
| Abfluss während Regen | 153.6 m <sup>3</sup>   |
| Differenz             | -101.87 m <sup>3</sup> |

**Fazit:** Langzeitregen ist unproblematisch

# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

Projekt : **Wellis-Areal, Willisau**  
**H1: offene Mulde**

Regenregion:

Mittelland

Koeffizient  $a_T$ : 45.66

Wiederkehrperiode:

T = 10

Koeffizient  $b_T$ : 0.247

EZG:

V1

Entwässerungsfläche  $A_{E\ red}$ : 975 m<sup>2</sup>

spezifische Sickerleistung  $S_{spezif}$ : 1.5 l/min.\*m<sup>2</sup>

Grösse Versickerungsbecken:

Länge: 11.00 m

Breite: 10.00 m

erschlossene Mächtigkeit: 0.00 m

Versickerungswirksame Flächen:

Grundfläche Grube: 110 m<sup>2</sup>

Halbe Fläche Grubenwände: 0.00 m<sup>2</sup>

versickerungswirksame Fläche  $A_v$ : 110.00 m<sup>2</sup>

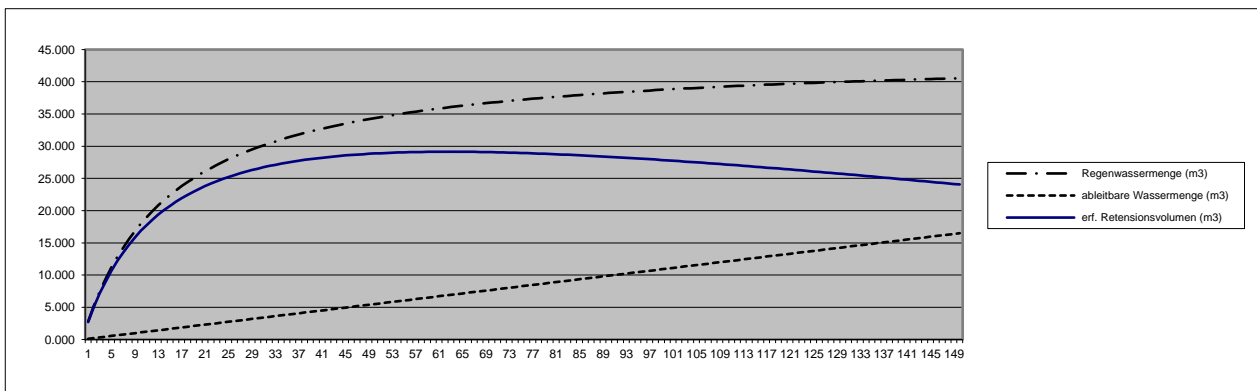
resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 165.0 l/min. ohne Sicherheitsfaktor

Sicherheitsfaktor: 1.5 gemäss 4.9.4 zwischen 1.5 und 2.0

resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 110 l/min. mit Sicherheitsfaktor

erforderliches Retentionsvolumen 29.1 m<sup>3</sup>

max. Einstauhöhe 0.26 m



# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

Projekt : **Wellis-Areal, Willisau**  
**H2: offene Mulde**

Regenregion:

Mittelland ▼

Koeffizient  $a_T$ : 45.66

Wiederkehrperiode:

T = 10 ▼

Koeffizient  $b_T$ : 0.247

red. Einzelflächen EZG

F1 77 m<sup>2</sup>

V2 327 m<sup>2</sup>

Entwässerungsfläche  $A_{E \text{ red}}$ :

404 m<sup>2</sup>

spezifische Sickerleistung  $S_{\text{spezif}}$ :

1.5 l/min.\*m<sup>2</sup>

Grösse Versickerungsbecken:

Länge: 45.00 m

Breite: 1.00 m

erschlossene Mächtigkeit: 0.00 m

Versickerungswirksame Flächen:

Grundfläche Grube: 45 m<sup>2</sup>

Halbe Fläche Grubenwände: 0.00 m<sup>2</sup>

versickerungswirksame Fläche  $A_v$ : 45.00 m<sup>2</sup>

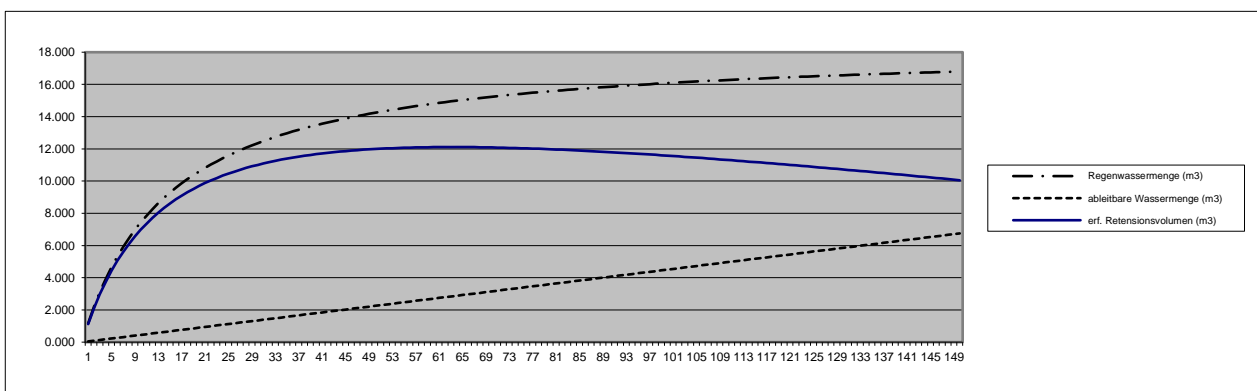
resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 67.5 l/min. ohne Sicherheitsfaktor

Sicherheitsfaktor: 1.5 gemäss 4.9.4 zwischen 1.5 und 2.0

resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 45 l/min. mit Sicherheitsfaktor

erforderliches Retentionsvolumen 12.1 m<sup>3</sup>

max. Einstauhöhe 0.27 m



# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

**Projekt :** Wellis-Areal, Willisau  
H3: offene Mulden (mehrere)

**Regenregion:**

Mittelland ▼

Koeffizient  $a_T$ : 45.66

**Wiederkehrperiode:**

T = 10 ▼

Koeffizient  $b_T$ : 0.247

**red. Einzelflächen EZG**

F8 274 m<sup>2</sup>

V3 1664 m<sup>2</sup>

**Entwässerungsfläche  $A_{E \text{ red}}$ :**

1938 m<sup>2</sup>

**spezifische Sickerleistung  $S_{\text{spezif}}$ :**

1.5 l/min.\*m<sup>2</sup>

**Grösse Versickerungsbecken:**

Länge: 15.00 m

Breite: 14.00 m

erschlossene Mächtigkeit: 0.00 m

**Versickerungswirksame Flächen:**

Grundfläche Grube: 210 m<sup>2</sup>

Halbe Fläche Grubenwände: 0.00 m<sup>2</sup>

**versickerungswirksame Fläche  $A_v$ :** 210.00 m<sup>2</sup>

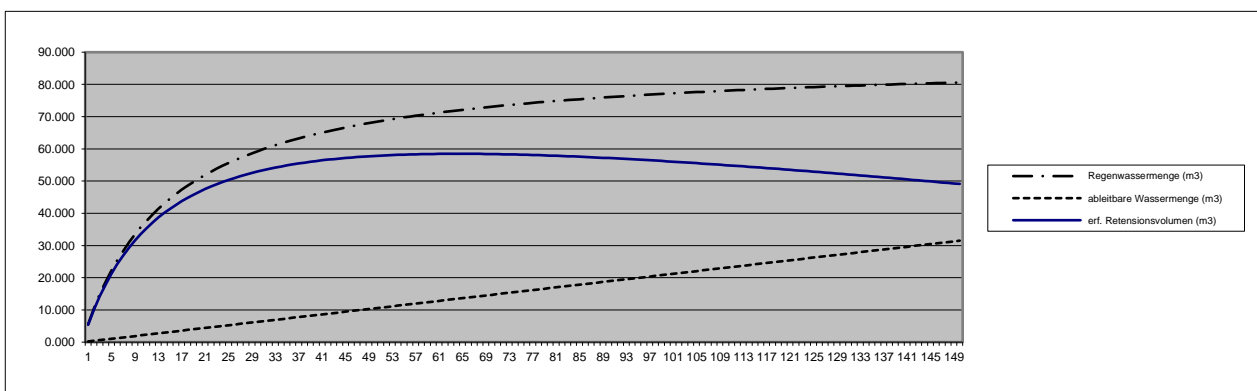
**resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ :** 315.0 l/min. ohne Sicherheitsfaktor

**Sicherheitsfaktor:** 1.5 gemäss 4.9.4 zwischen 1.5 und 2.0

**resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ :** 210 l/min. mit Sicherheitsfaktor

**erforderliches Retentionsvolumen 58.5 m<sup>3</sup>**

**max. Einstauhöhe 0.28 m**





# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

Projekt : **Wellis-Areal, Willisau**  
**H4: offene Mulde**

Regenregion:

Mittelland ▼

Koeffizient  $a_T$ : 45.66

Wiederkehrperiode:

T = 10 ▼

Koeffizient  $b_T$ : 0.247

red. Einzelflächen EZG:

F9 749 m<sup>2</sup>

V4 1064 m<sup>2</sup>

Entwässerungsfläche  $A_{E \text{ red}}$ :

1813 m<sup>2</sup>

spezifische Sickerleistung  $S_{\text{spezif}}$ :

1.5 l/min.\*m<sup>2</sup>

Grösse Versickerungsbecken:

Länge: 20.00 m

Breite: 10.00 m

erschlossene Mächtigkeit: 0.00 m

Versickerungswirksame Flächen:

Grundfläche Grube: 200 m<sup>2</sup>

Halbe Fläche Grubenwände: 0.00 m<sup>2</sup>

versickerungswirksame Fläche  $A_v$ : 200.00 m<sup>2</sup>

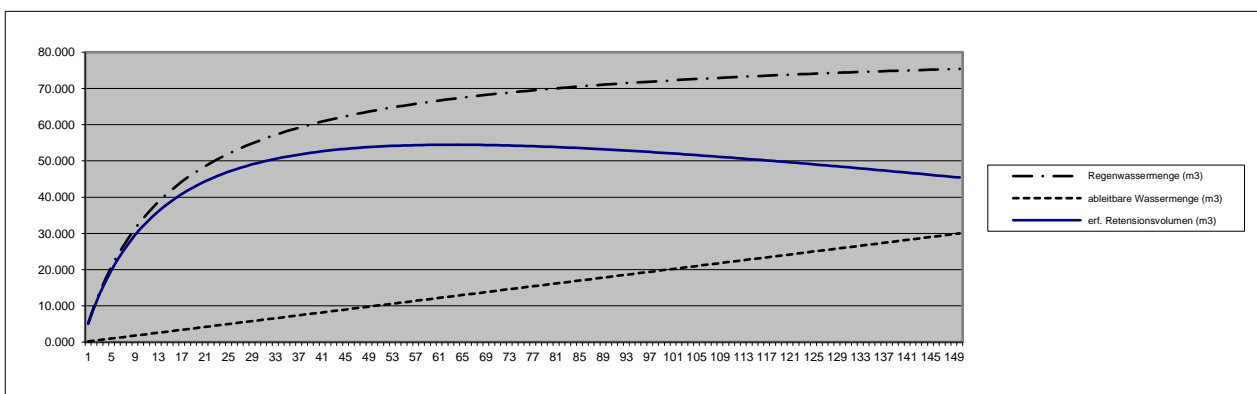
resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 300.0 l/min. ohne Sicherheitsfaktor

Sicherheitsfaktor: 1.5 gemäss 4.9.4 zwischen 1.5 und 2.0

resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 200 l/min. mit Sicherheitsfaktor

erforderliches Retentionsvolumen 54.5 m<sup>3</sup>

max. Einstauhöhe 0.27 m



# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

Projekt : **Wellis-Areal, Willisau**  
**H5: offene Mulde**

Regenregion:

Mittelland ▼

Koeffizient  $a_T$ : 45.66

Wiederkehrperiode:

T = 10 ▼

Koeffizient  $b_T$ : 0.247

red. Einzelflächen EZG:

F2 270 m<sup>2</sup>

Q1 283 m<sup>2</sup>

V5 1646 m<sup>2</sup>

Entwässerungsfläche  $A_{E \text{ red}}$ :

2199 m<sup>2</sup>

spezifische Sickerleistung  $S_{\text{spezif}}$ :

1.5 l/min.\*m<sup>2</sup>

Grösse Versickerungsbecken:

Länge: 16.00 m

Breite: 15.00 m

erschlossene Mächtigkeit: 0.00 m

Versickerungswirksame Flächen:

Grundfläche Grube: 240 m<sup>2</sup>

Halbe Fläche Grubenwände: 0.00 m<sup>2</sup>

versickerungswirksame Fläche  $A_v$ : 240.00 m<sup>2</sup>

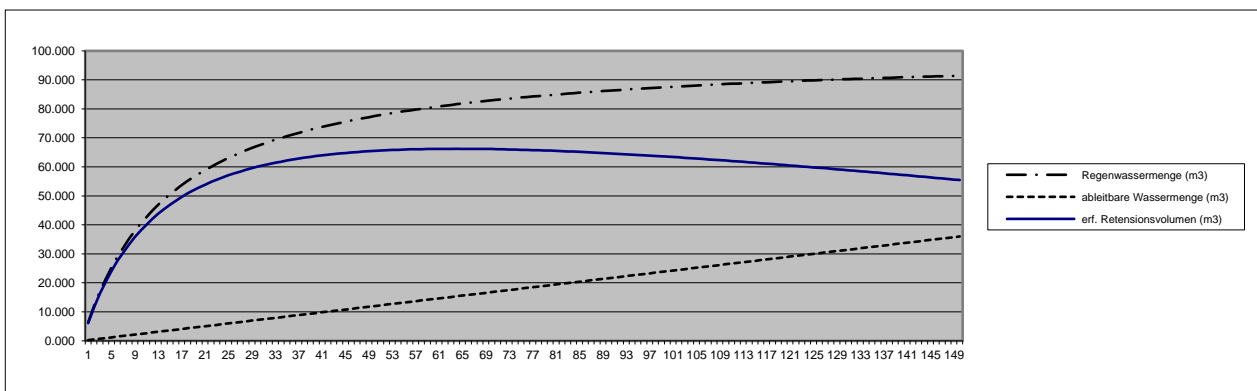
resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 360.0 l/min. ohne Sicherheitsfaktor

Sicherheitsfaktor: 1.5 gemäss 4.9.4 zwischen 1.5 und 2.0

resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 240 l/min. mit Sicherheitsfaktor

erforderliches Retentionsvolumen 66.2 m<sup>3</sup>

max. Einstauhöhe 0.28 m



# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

**Projekt :** Wellis-Areal, Willisau  
H6: offene Mulde

**Regenregion:**

Mittelland ▼

Koeffizient  $a_T$ : 45.66

**Wiederkehrperiode:**

T = 10 ▼

Koeffizient  $b_T$ : 0.247

**red. Einzelflächen EZG:**

F3 141 m<sup>2</sup>

F4 329 m<sup>2</sup>

V6 271 m<sup>2</sup>

**Entwässerungsfläche  $A_{E \text{ red}}$ :**

741 m<sup>2</sup>

**spezifische Sickerleistung  $S_{\text{spezif}}$ :**

1.5 l/min.\*m<sup>2</sup>

**Grösse Versickerungsbecken:**

Länge: 10.00 m

Breite: 8.00 m

erschlossene Mächtigkeit: 0.00 m

**Versickerungswirksame Flächen:**

Grundfläche Grube: 80 m<sup>2</sup>

Halbe Fläche Grubenwände: 0.00 m<sup>2</sup>

**versickerungswirksame Fläche  $A_v$ :** 80.00 m<sup>2</sup>

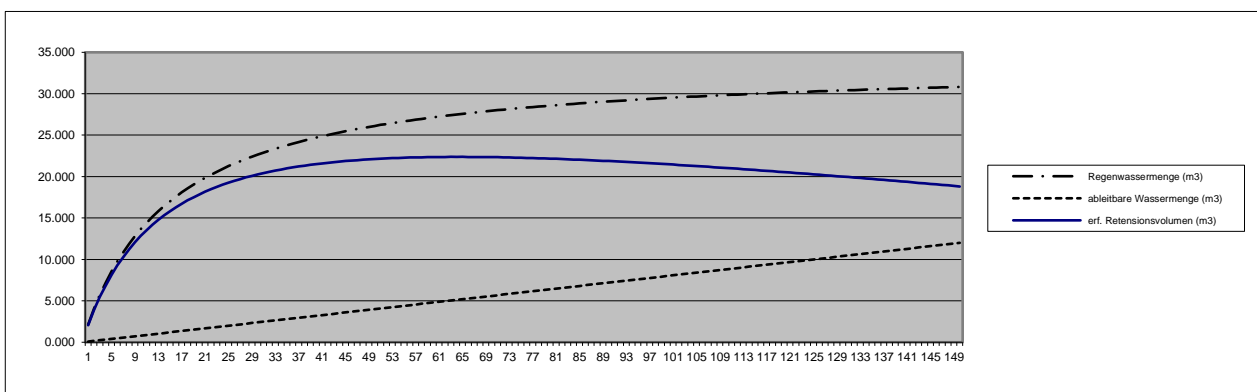
**resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ :** 120.0 l/min. ohne Sicherheitsfaktor

**Sicherheitsfaktor:** 1.5 gemäss 4.9.4 zwischen 1.5 und 2.0

**resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ :** 80 l/min. mit Sicherheitsfaktor

**erforderliches Retentionsvolumen** 22.4 m<sup>3</sup>

**max. Einstauhöhe** 0.28 m



# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

Projekt : **Wellis-Areal, Willisau**  
**H7: offene Mulde**

Regenregion:

Mittelland ▼

Koeffizient  $a_T$ : 45.66

Wiederkehrperiode:

T = 10 ▼

Koeffizient  $b_T$ : 0.247

EZG:

F5

Entwässerungsfläche  $A_{E\ red}$ : 362 m<sup>2</sup>

spezifische Sickerleistung  $S_{spezif}$ : 1.5 l/min.\*m<sup>2</sup>

Grösse Versickerungsbecken:

Länge: 8.00 m

Breite: 5.00 m

erschlossene Mächtigkeit: 0.00 m

Versickerungswirksame Flächen:

Grundfläche Grube: 40 m<sup>2</sup>

Halbe Fläche Grubenwände: 0.00 m<sup>2</sup>

versickerungswirksame Fläche  $A_v$ : 40.00 m<sup>2</sup>

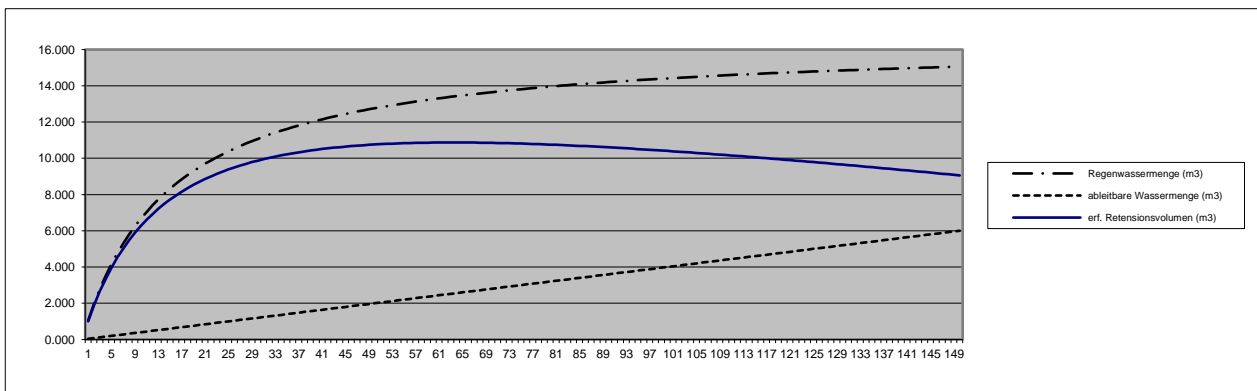
resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 60.0 l/min. ohne Sicherheitsfaktor

Sicherheitsfaktor: 1.5 gemäss 4.9.4 zwischen 1.5 und 2.0

resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 40 l/min. mit Sicherheitsfaktor

erforderliches Retentionsvolumen 10.9 m<sup>3</sup>

max. Einstauhöhe 0.27 m



# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

**Projekt :** Wellis-Areal, Willisau  
H8: offene Mulde

**Regenregion:**

Mittelland ▼

Koeffizient  $a_T$ : 45.66

**Wiederkehrperiode:**

T = 10 ▼

Koeffizient  $b_T$ : 0.247

**red. Einzelflächen EZG:**

F6 136 m<sup>2</sup>

V7 266 m<sup>2</sup>

**Entwässerungsfläche  $A_{E \text{ red}}$ :**

402 m<sup>2</sup>

**spezifische Sickerleistung  $S_{\text{spezif}}$ :**

1.5 l/min.\*m<sup>2</sup>

**Grösse Versickerungsbecken:**

Länge: 9.00 m

Breite: 5.00 m

erschlossene Mächtigkeit: 0.00 m

**Versickerungswirksame Flächen:**

Grundfläche Grube: 45 m<sup>2</sup>

Halbe Fläche Grubenwände: 0.00 m<sup>2</sup>

**versickerungswirksame Fläche  $A_v$ :** 45.00 m<sup>2</sup>

**resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ :** 67.5 l/min.

ohne Sicherheitsfaktor

**Sicherheitsfaktor:**

1.5

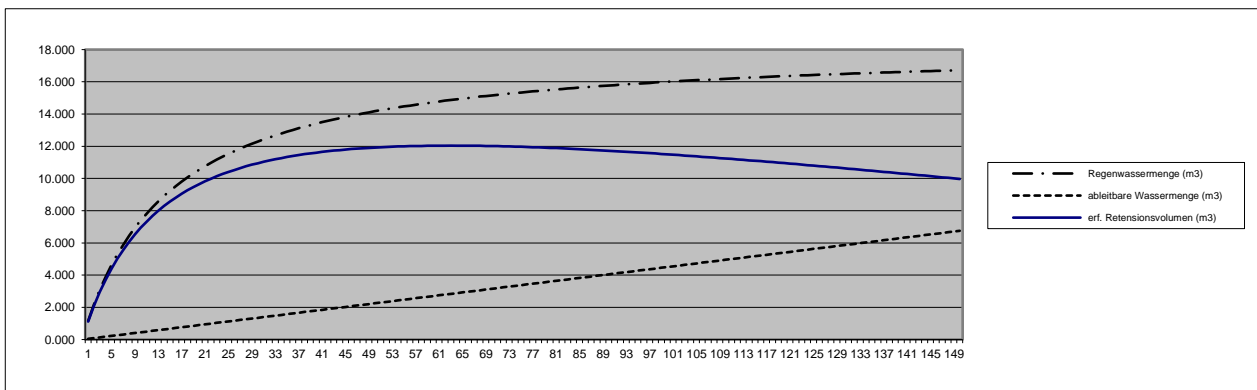
gemäss 4.9.4 zwischen 1.5 und 2.0

**resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ :** 45 l/min.

mit Sicherheitsfaktor

**erforderliches Retentionsvolumen 12.0 m<sup>3</sup>**

**max. Einstauhöhe 0.27 m**



# Versickerungsanlage mit vorgeschalteter Retention

Gemäss Richtlinie VSA "Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter, Modul DA", 2019

Projekt : **Wellis-Areal, Willisau**  
**H9: offene Mulde**

Regenregion:

Mittelland ▼

Koeffizient  $a_T$ : 45.66

Wiederkehrperiode:

T = 10 ▼

Koeffizient  $b_T$ : 0.247

EZG:

F7

Entwässerungsfläche  $A_{E\ red}$ : 188 m<sup>2</sup>

spezifische Sickerleistung  $S_{spezif}$ : 1.5 l/min.\*m<sup>2</sup>

Grösse Versickerungsbecken:

Länge: 5.00 m

Breite: 4.00 m

erschlossene Mächtigkeit: 0.00 m

Versickerungswirksame Flächen:

Grundfläche Grube: 20 m<sup>2</sup>

Halbe Fläche Grubenwände: 0.00 m<sup>2</sup>

versickerungswirksame Fläche  $A_v$ : 20.00 m<sup>2</sup>

resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 30.0 l/min. ohne Sicherheitsfaktor

Sicherheitsfaktor: 1.5 gemäss 4.9.4 zwischen 1.5 und 2.0

resultierende Versickerungsleistung  $Q_S$ : 20 l/min. mit Sicherheitsfaktor

erforderliches Retentionsvolumen 5.7 m<sup>3</sup>

max. Einstauhöhe 0.28 m

