

Hydraulisches Gutachten „Campus Chiemgau“ Stadt Traunstein

Starkregen und wildabfließendes Oberflächenwasser

Erläuterungsbericht vom 14.12.2023

Stand: 14.12.2023

Auftraggeber

Auftragnehmer:

Landratsamt Traunstein
Papst-Benedikt-XVI.-Platz
D-83278 Traunstein

cfLab GmbH
Nußbaumweg 30a
D-83224 Grassau

Ansprechpartner:
Hr. Markus Bobik

Bearbeitung:
Dr. Florian Pflieger

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2	Projektgebiet	1
3	Aufgabenstellung	2
4	Planungsvorhaben	3
5	Verwendete Grundlagen- und Eingangsdaten	6
6	2d-Abflussmodell	7
6.1	Modellerstellung	7
6.2	Randbedingungen und Bauwerke	8
6.3	Materialbelegung	11
6.4	Modellierung von Gebäuden	12
6.5	Berücksichtigung der Siedlungsentwässerung	13
6.6	Global Parameters und Anfangsbedingungen	13
6.7	Ermittlung der Effektivniederschläge	14
6.8	Zeitliche Niederschlagsverteilung	17
7	Hydrologische Ergebnisse im 2d-Abflussmodell mit flächiger Beregnung	18
7.1	Ermittlung der maßgeblichen Regendauer	18
8	Vergleich mit weiteren hydrologischen Ansätzen	19
9	Abflussberechnungen Ist-Zustand HQ₁₀, 30-Minuten-Regen	20
10	Abflussberechnungen im Planungszustand	22
10.1	Abflussberechnungen ursprünglicher Planungszustand HQ ₁₀ , 30-Minuten-Regen	22
10.2	Wasserwirtschaftlich optimierter Planungszustand	25
10.3	Abflussberechnungen optimierter Planungszustand HQ ₁₀ , 30-Minuten-Regen	27
11	Zusammenfassende Stellungnahme	31

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2.1: Topographische Karte Lage Bebauungsplan „Campus Chiemgau“ (Geobasisdaten: Bayernatlas; geoportal.bayern.de, Stand August 2023).....	1
Abbildung 4.1: Ausgangszustand Bebauungsplan „Campus Chiemgau“, Stand 16.11.2023, Ingenieurbüro plg, Traunstein.....	3
Abbildung 4.2: Lageplan Straßenplanung Güterhallenstraße, Stand 05.06.2023, Ingenieurbüro BPR, Traunstein.....	4
Abbildung 4.3: Höhenplan Straßenplanung Güterhallenstraße, Stand 05.06.2023, Ingenieurbüro BPR, Traunstein.....	4
Abbildung 4.4: Außenanlagenplan Campus Chiemgau, Stand 08.11.2023, Ingenieurbüro mahl gebhard konzepte, München.....	5
Abbildung 6.1: Modellumgriff 2d-Abflussmodell (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023).....	7
Abbildung 6.2: Mauer Anwesen Anton-Beilhack-Straße 7 (Ortseinsicht cfLab GmbH, Juni 2022).....	9
Abbildung 6.3: Mauer entlang der westlichen Grundstücksgrenze (Ortseinsicht cfLab GmbH, Juni 2022).....	9
Abbildung 6.4: Mauer entlang der westlichen Grundstücksgrenze, Gabelsbergerstraße (Ortseinsicht cfLab GmbH, Juni 2022).....	10
Abbildung 6.5: Lageplan undurchströmbar modellierte Mauerabschnitte (blau) (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023).....	10
Abbildung 6.6: Materialbelegung 2d-Abflussmodell.....	11
Abbildung 6.7: Hydrologische Bodentypen im Modellgebiet (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2022).....	15
Abbildung 6.8: Tatsächliche Nutzung zusammengefasst in hydrologische Nutzungsgruppen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023).....	16
Abbildung 7.1: Ganglinien Fließtiefen Kreuzungsbereich Gabelsberger- und Güterhallenstraße für verschiedenen Regendauern (20 – 60 Minuten).....	18
Abbildung 9.1: Übersicht Fließtiefen Ist-Zustand HQ ₁₀ , 30-Minuten-Regen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023).....	20
Abbildung 9.2: Detail Fließtiefen HQ ₁₀ , 30-Minuten-Regen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023).....	21
Abbildung 10.1: Außenanlagenplan Campus Chiemgau, Stand 08.11.2023, Ingenieurbüro mahl gebhard konzepte, München.....	22
Abbildung 10.2: Planungszustand, Fließtiefen HQ ₁₀ , maßgebliches Regenereignis 30 Minuten, Bruchkanten Planung in rot (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023).....	23
Abbildung 10.3: Großräumige Differenzendarstellung Fließtiefen ursprüngliche Planung - Ist, HQ ₁₀ , 30-Minuten-Regen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023).....	24
Abbildung 10.4: Wasserwirtschaftlich optimierter Planungszustand (Plangrundlage: Ingenieurbüro mahl gebhard konzepte, München).....	25
Abbildung 10.5: Skizze angepasste Gradienten der neuen Güterhallenstraße (Plangrundlage: Ingenieurbüro BPR, Traunstein).....	26

Abbildung 10.6: Optimierter Planungszustand, Fließtiefen HQ_{10} , maßgebliches Regenereignis 30 Minuten (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023) 27

Abbildung 10.7: Differenzendarstellung Fließtiefen Plan- Ist, HQ_{10} , 30-Minuten-Regen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023) 28

Abbildung 10.8: Großräumige Differenzendarstellung Fließtiefen Plan- Ist, HQ_{10} , 30-Minuten-Regen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)..... 28

Abbildung 10.9: Maßgebliche Wasserspiegellagen HQ_{100} , maßgebliches Regenereignis 30 Minuten (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023) 29

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 6.1: Verwendete Parameter Laser AS	8
Tabelle 6.2: Rauheitswerte nach Manning-Strickler	11
Tabelle 6.3: Abflussbeiwerte Gebäudeflächen für unterschiedliche Jährlichkeiten	13
Tabelle 6.4: Global Parameters Hydro_AS	13
Tabelle 6.5: Regendaten KOSTRA2010R, Deutscher Wetterdienst	14
Tabelle 6.6: Zuordnung Bodenart zu hydrologischer Bodengruppe [1]	15
Tabelle 6.7: CN-Werte verschiedener Kombinationen von Nutzung und Bodentyp nach [3]	17
Tabelle 6.8: Definition zeitliche Niederschlagsverteilung (aus [3])	17

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Stadtgebiet Traunstein ist westlich des Bahnhofs zwischen Gabelsberger- und Güterhallenstraße die Errichtung des „Campus Chiemgau“ geplant. Vorhabensträger ist der Landkreis Traunstein. Im aktuellen Verfahrensschritt wird ein entsprechender Bebauungsplan für die geplanten Flächen aufgestellt und soll von der Stadt Traunstein beschlossen werden.

Aufgrund der Lage mitten im Stadtgebiet sollen im Rahmen des Planungsprozesses auch die Auswirkungen auf die Abflusssituation im Starkregenfall untersucht werden.

Das Ingenieurbüro cfLab GmbH wurde daher durch das Landratsamt Traunstein mit der Erstellung eines hydraulischen Gutachtens zur Ermittlung der Gefährdungssituation im Bereich des geplanten Vorhabens sowie den möglichen Auswirkungen durch die geplanten Maßnahmen auf die Abflussereignisse im Starkregenfall beauftragt.

Der vorliegende Erläuterungsbericht beschreibt die durchgeführten Untersuchungen sowie die maßgeblichen Ergebnisse.

2 Projektgebiet

Das untersuchte Planungsvorhaben liegt im Stadtzentrum von Traunstein.

Die topographische Situation bedingt, dass im Starkregenfall aus den südlich und westlich höherliegenden Flächen Oberflächenabflüsse durch den Bereich des Bauvorhabens abgeführt werden können.

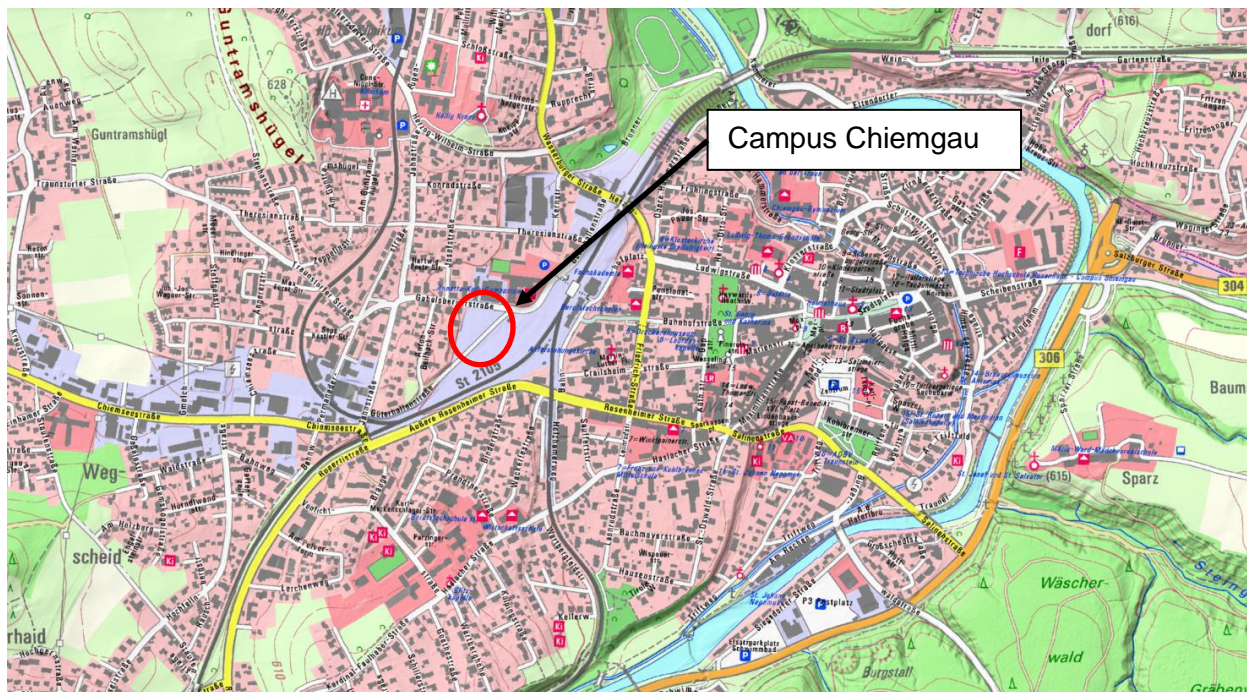


Abbildung 2.1: Topographische Karte Lage Bebauungsplan „Campus Chiemgau“ (Geobasisdaten: Bayernatlas; geoportal.bayern.de, Stand August 2023)

3 Aufgabenstellung

Das vorliegende Gutachten befasst sich mit der Untersuchung der Gefährdungssituation des geplanten Bauvorhabens Campus Chiemgau durch Starkregenereignisse und Oberflächenabfluss sowie mit den möglichen Auswirkungen des Planungsvorhabens auf die Oberflächenwasserabflusssituation.

Dabei wird die Abflusssituation begutachtet, die sich aus dem topographischen Einzugsgebiet außerhalb der beplanten Flächen ergibt. Die Entwässerung der Niederschläge, die auf den beplanten Flächen anfallen ist nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchungen und wird in einen parallelen Planungsprozess zum Entwässerungssystem separat betrachtet.

Für die vorliegenden Untersuchungen wird ein 2d-Abflussmodell des Oberflächenwassereinzugsgebiets erstellt und durch eine flächige Berechnung des Einzugsgebiets die Abflusssituation mit Strömungsrichtungen, Fließtiefen und Abflussvolumina im Bereich des Bauvorhabens ermittelt.

Die hydrologischen Berechnungen werden dabei über ein 2d-Berechnungsmodell durchgeführt.

Auf Basis des Ist-Zustands werden in der Folge die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen über Berechnungen der Abflusssituation im Planungszustand ermittelt und ggf. erforderliche Ausgleichsmaßnahmen konzeptioniert.

4 Planungsvorhaben

In der folgenden Abbildung ist der Planungsstand des Bebauungsplans „Campus Chiemgau“ dargestellt, der vom Ingenieurbüro plg mit Stand vom 16.11.2023 übermittelt wurde.



Abbildung 4.1: Ausgangszustand Bebauungsplan „Campus Chiemgau“, Stand 16.11.2023, Ingenieurbüro plg, Traunstein

Der Bebauungsplan beinhaltet die Möglichkeit zur Errichtung von vier Gebäuden auf den Flächen des geplanten Campus Chiemgau. Zudem wird eine Tiefgarage vorgesehen, die von der Güterhallenstraße her befahren werden kann.

Im Zuge der Neugestaltung des Areals wird die bestehende Güterhallenstraße nach Südosten hin zu den dortigen Flächen der Deutschen Bahn verlegt.

Für die Umlegung der Straße wurde im Zuge der Bearbeitung des Bebauungsplans eine Straßenplanung erstellt, die den Verlauf sowie die geplante Gradienten der neuen Güterhallenstraße enthält. Die beiden folgenden Abbildungen zeigen die Lage sowie den Höhenverlauf.

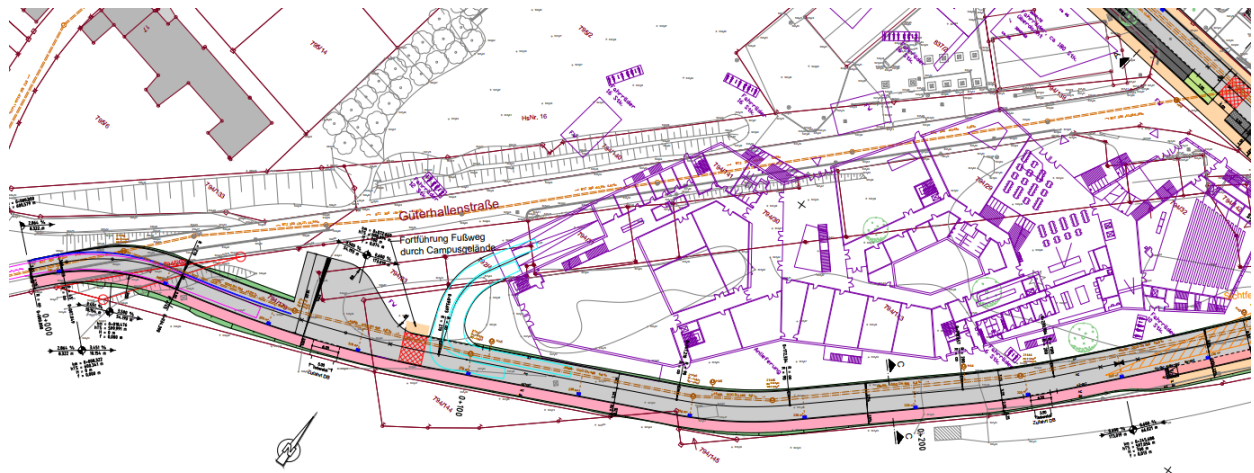


Abbildung 4.2: Lageplan Straßenplanung Güterhallenstraße, Stand 05.06.2023, Ingenieurbüro BPR, Traunstein

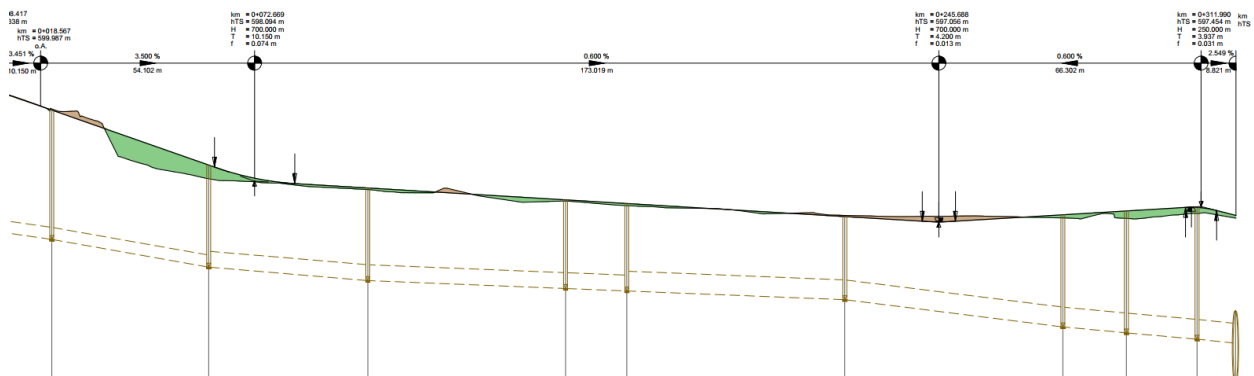


Abbildung 4.3: Höhenplan Straßenplanung Güterhallenstraße, Stand 05.06.2023, Ingenieurbüro BPR, Traunstein

Parallel zur Bebauungsplanung wird zudem auch die Planung der Außenanlagen durchgeführt. Der dazu aktuelle Planungsstand vom Ingenieurbüro mahl gebhard konzepte wurde ebenfalls im Gutachten berücksichtigt.



Abbildung 4.4: Außenanlagenplan Campus Chiemgau, Stand 08.11.2023, Ingenieurbüro mahl gebhard konzepte, München

In der aktuellen Planung der Außenanlagen (siehe Abbildung 4.4) sind vorerst nur zwei Gebäude vorgesehen. Die übrigen Baufenster werden dabei für Außen- oder Parkplatzflächen verwendet.

In den vorliegenden Untersuchungen wurde der aktuelle Außenanlagenplan aus Abbildung 4.4 zugrunde gelegt und die im Bebauungsplan vorgesehenen Baufenster wurden entsprechend nicht vollständig mit Gebäudeflächen belegt.

5 Verwendete Grundlagen- und Eingangsdaten

Für das vorliegende Gutachten wurden folgende Grundlagen- und Eingangsdaten herangezogen:

- Aktuelle DGM1-Daten, UTM32, DHHN2016, Geobasisdaten, Bayerische Vermessungsverwaltung
- Digitales Orthophoto, Geobasisdaten, Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023
- Geländevermessung im Planungsbereich, übermittelt vom LRA Traunstein am 20.06.2022, durchgeführt vom Ingenieurbüro SAK, Traunstein, im Mai 2021, Lagesystem GK4, Höhensystem DHHN2016
- ALKIS-Daten, Gebäudeumringe und Tatsächliche Nutzung, Geobasisdaten, Bayerische Vermessungsverwaltung, übermittelt vom LRA Traunstein
- Hydrologische Bodentypenkarte des Bayerischen Landesamts für Umwelt, Stand 02/2022
- Regendaten KOSTRA2010R des Deutschen Wetterdienstes, Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
- Planung der Außenanlagen Campus Chiemgau, Ingenieurbüro mahl gebhard konzepte, München, Stand 08.11.2023
- Planung der neuen Güterhallenstraße, Ingenieurbüro BPR, Traunstein, Stand vom 05.06.2023, übermittelt vom LRA Traunstein am 27.10.2023

6 2d-Abflussmodell

Für die Abflussberechnungen zum vorliegenden Gutachten wurde ein 2d-Abflussmodell für das Softwarepaket Hydro_AS-2d erstellt. Es kam die Programmversion 5.4.1 zur Anwendung.

Die verwendeten Datengrundlagen sind in Kapitel 0 zusammengefasst.

Das Abflussmodell ist im Lagesystem UTM32 und im Höhensystem DHHN2016 erstellt und für die Bewertung der Planungsvorhaben ins Lagesystem Gauß-Krüger Zone 4 transformiert, da die gesamte Planung aller beteiligten Fachplaner im GK4-System aufgebaut wurde.

6.1 Modellerstellung

Das 2d-Abflussmodell wurde für das gesamte Oberflächenwassereinzugsgebiet erstellt. Das untersuchte Einzugsgebiet ist dabei in einen größeren Modellumgriff eingebettet, so dass die Abbildung aller Zuflusswege sichergestellt werden kann. Dadurch wurde die tatsächliche Ausdehnung des Einzugsgebiets aus der 2d-Abflussberechnungen mit flächiger Berechnung auf Basis der DGM1-Daten ohne Beeinflussung der Modellränder ermittelt. Entlang der Modellränder strömt der zugegebene Niederschlag somit jeweils aus dem Modellgebiet heraus und trägt nicht zur Abflussbildung im Untersuchungsbereich bei.

Der Umgriff des 2d-Abflussmodells ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Nach unterstrom wurde das Modell weiterführend verlängert. Der Abstand der Ausströmrandbedingung ist dabei so groß gewählt, dass eine Beeinflussung der Strömungssituation im Bereich des Planungsvorhabens durch die Randbedingung ausgeschlossen werden kann.

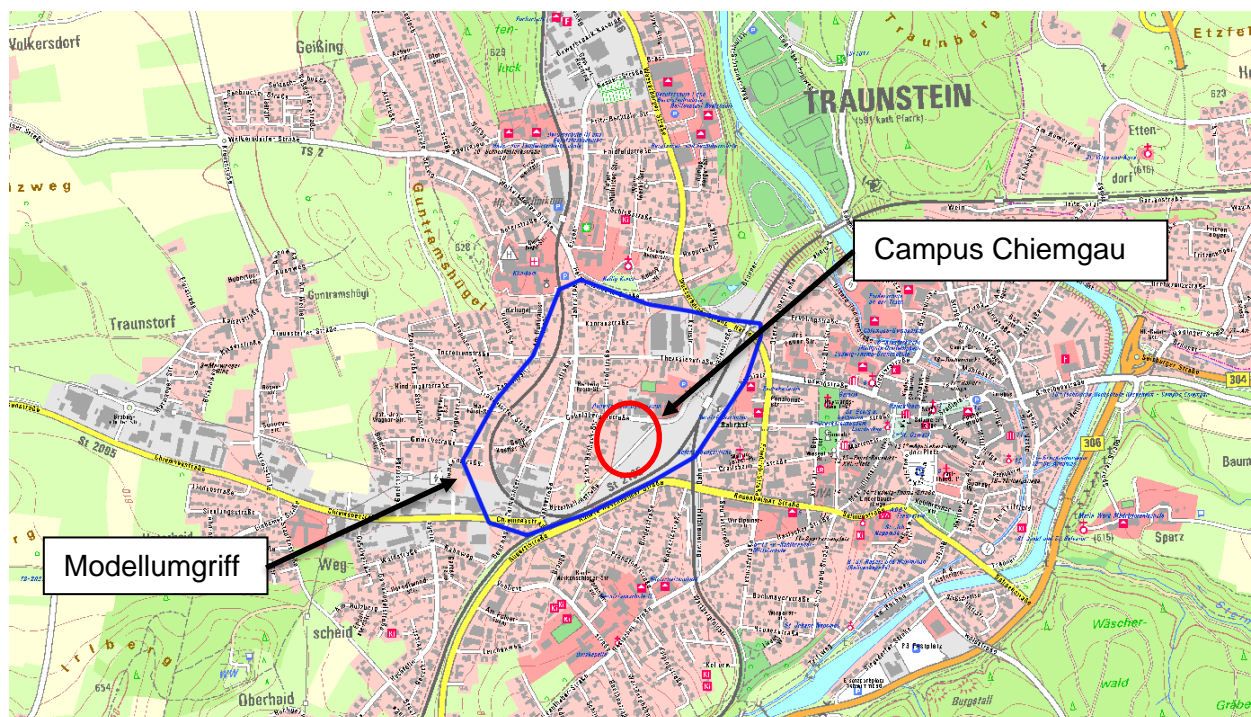


Abbildung 6.1: Modellumgriff 2d-Abflussmodell (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)

Das Abflussmodell wurde mit Hilfe des Programms Laser_AS (Programmversion 2.0.4) erstellt. Die verwendeten Parameter entsprechen dabei im Wesentlichen den Empfehlungen des Programmhandbuchs (Qualitätsstufe 1) [6] und sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 6.1: Verwendete Parameter Laser AS

<i>Höhentoleranz -deltaz</i>	<i>0,2 m</i>
<i>Höhentoleranz (untere Grenze) -lower-deltaz</i>	<i>0,1 m</i>
<i>Filterungsgrad -filtration</i>	<i>0,15</i>
<i>Punktabstand für redistribute -redistribute</i>	<i>6,0 m</i>
<i>Parameter für Laplace-Iterationen</i>	<i>0,06 & 10; 0,06 & 40; 0,06 & 80</i>
<i>Glättung der maximalen Abweichung -Maxdelta-Laplace</i>	<i>0,02 & 5</i>
<i>Parameter für Triangle -triangle-params</i>	<i>-q25 -Y -a200</i>
<i>Radius zur Optimierung der Knotenlagen --optimize-nodes-radius</i>	<i>2,0 m</i>

6.2 Randbedingungen und Bauwerke

Entlang aller Modellränder wurden Ausströmrandbedingungen mittels der Vorgaben Energieliniengefälle = Sohlgefälle definiert. Damit wird verhindert, dass sich an den Modellrändern Wasser-taschen bilden. Die am Modellrand ankommenden Abflüsse werden somit direkt aus dem Modell geführt. Der Modellumfang ist entsprechend so groß gewählt, dass zum einen das vollständige relevante Einzugsgebiet ohne Beeinflussung eines Modellrands abgedeckt wird. Zum anderen ist der unterstromige Modellrand mit einem ausreichend großen Abstand vom Planungsvorhaben gesetzt, so dass auch hier eine Beeinflussung ausgeschlossen werden kann.

Westlich des Geltungsbereichs schließt ein Hangbereich an. Oberhalb des Hangs liegt die Bebauung entlang der Anton-Beilhack-Straße. Am Anwesen Anton-Beilhack-Straße 7 verläuft eine nicht überströmbare Mauer zwischen dem Hauptgebäude und der Garage (siehe Abbildung 6.2 und Abbildung 6.5).

Die Mauer wurde als „disable“-Elementreihe ins Modell eingebaut und stellt somit einen nicht durchströmbaren Zusammenschluss zwischen Hauptgebäude und Garage her.



Abbildung 6.2: Mauer Anwesen Anton-Beilhack-Straße 7 (Ortseinsicht cfLab GmbH, Juni 2022)

Ein Teil des westlichen Hangbereichs ist zudem ist entlang der westlichen Grundstücksgrenze durch eine Mauer verbaut. Diese Mauer wurde im Modell ebenfalls als undurchströmbares Element modelliert. Die oberhalb anfallende Niederschlagsmenge ist durch das verhältnismäßig kleine topographische Einzugsgebiet sehr gering, so dass eine maßgebliche Überströmung ausgeschlossen werden kann.



Abbildung 6.3: Mauer entlang der westlichen Grundstücksgrenze (Ortseinsicht cfLab GmbH, Juni 2022)



Abbildung 6.4: Mauer entlang der westlichen Grundstücksgrenze, Gabelsbergerstraße (Ortseinsicht cfLab GmbH, Juni 2022)

Die Mauer wird entlang der Gabelsbergerstraße durch ein Sichtschutzelement verlängert, das im Wesentlichen für die Belange eines extremen Starkregenereignisses auch als undurchströmbar angesehen werden kann.

Der entsprechend modellierte Hangabschnitt ist in der nachfolgenden Abbildung im Lageplan gekennzeichnet.



Abbildung 6.5: Lageplan undurchströmbar modellierte Mauerabschnitte (blau) (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)

6.3 Materialbelegung

Die Materialbelegung des Abflussmodells wurde auf Basis der ALKIS-Daten der „Tatsächlichen Nutzung“ (Geobasisdaten, Bayerische Vermessungsverwaltung, 2022) vorgenommen.

Die räumliche Verteilung der angesetzten Rauheiten ist in der folgenden Abbildung gegeben. Die verwendeten Strickler-Beiwerte zeigt die darauffolgende Tabelle.

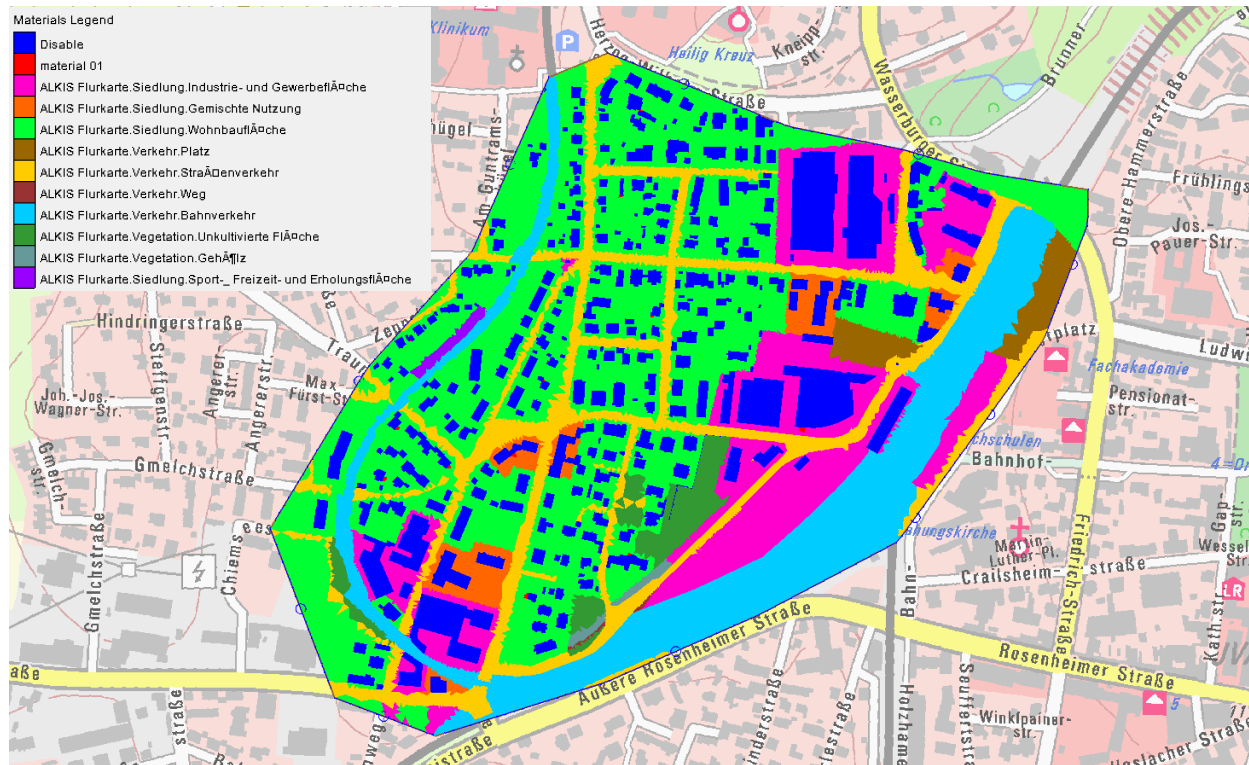


Abbildung 6.6: Materialbelegung 2d-Abflussmodell

Tabelle 6.2: Rauheitswerte nach Manning-Strickler

Material	Rauheitswert nach Manning-Strickler [m ^(1/3) /s]
ALKIS Flurkarte.Siedlung.Industrie- und Gewerbefläche	15
ALKIS Flurkarte.Siedlung.Gemischte Nutzung	15
ALKIS Flurkarte.Siedlung.Wohnbaufläche	15
ALKIS Flurkarte.Verkehr.Platz	40
ALKIS Flurkarte.Verkehr.Straßenverkehr	40
ALKIS Flurkarte.Verkehr.Weg	40
ALKIS Flurkarte.Verkehr.Bahnverkehr	40

<i>ALKIS Flurkarte.Vegetation.Unkultivierte Fläche</i>	12
<i>ALKIS Flurkarte.Vegetation.Gehölz</i>	20
<i>ALKIS Flurkarte.Siedlung.Sport- und Freizeit- und Erholungsfläche</i>	15

6.4 Modellierung von Gebäuden

Die Gebäudeflächen im Modellgebiet wurden entsprechend der Vorgaben für die Überschwemmungsgebietsmodellierung in Bayern [8] als undurchströmbare „disable“-Flächen modelliert.

Im verwendeten Software-Paket Hydro_AS werden dabei beim Einsatz der flächigen Berechnung aller Modellknoten die als „disable“-Flächen definierten Modellelemente nicht berechnet. Aus den entsprechenden Flächenanteilen kommt somit kein Niederschlag zum Abfluss.

Da dies vor allem für die betrachteten Sturzflut- und Starkregenereignisse auf den Dachflächen der abgebildeten Gebäude nicht den realen Verhältnissen entspricht, werden die auf den Dachflächen anfallenden Niederschlagsmengen über gesonderte Volumenzugaben an den Randknoten der Gebäude ins Modell eingespeist.

Die Einspeisung erfolgt modelltechnisch über die Definition von Zugabemengen in der Datei sources-in.dat, die als Eingabedatei für jeden Rechenlauf definiert wird.

Die Zugabemengen der sources-in.dat wurden nach folgenden Randbedingungen ermittelt und festgelegt:

- Mittenbetonte Regenverteilung, entsprechend den Zugaben der Niederschlagszeitreihen auf alle übrigen Modellknoten
- Ansatz des Abflussbeiwerts der das Gebäude umgebenden Fläche (in der Regel hydrologischer Typ „Bebauung“), da für diesen hydrologischen Flächentyp bereits ein pauschaler Versiegelungsgrad der Gesamtfläche berücksichtigt ist. Durch den Ansatz eines höheren Abflussbeiwerts (z.B. „versiegelte Fläche“) würde der Effektivniederschlag der Gesamtfläche überschätzt werden.
- Die Wirkung von Entwässerungseinrichtungen einzelner Gebäude wird auf der sicheren Seite liegend nicht angesetzt. Es erfolgt somit kein pauschaler Abzug eines Niederschlagsanteils, der in den bestehenden Entwässerungsanlagen aufgenommen werden könnte.
- Die Niederschlagsmenge der gesamten Gebäudefläche wird gleichmäßig auf alle Randknoten des jeweiligen Gebäudes verteilt.

Für die Zugabemengen an den Gebäudeknoten wurden im vorliegenden Modell pauschal folgende Abflussbeiwerte für die betrachteten Jährlichkeiten angesetzt. Dabei wurden auf der sicheren Seite liegend die Abflussbeiwerte der umliegenden Bebauungsfläche für die Gebäudeflächen erhöht bzw. aufgerundet, da die aus den zugrunde liegenden Formeln ermittelten Abflussbeiwerte im vorliegenden Fall sehr niedrig sind (siehe Kapitel 6.7).

Tabelle 6.3: Abflussbeiwerte Gebäudeflächen für unterschiedliche Jährlichkeiten

Jährlichkeit	Abflussbeiwert Gebäudeknoten
HQ_{10}	0,2
HQ_{100}	0,3

6.5 Berücksichtigung der Siedlungsentwässerung

Die Siedlungsentwässerungssysteme im Einzugsgebiet wurden für die vorliegenden Berechnungen auf der sicheren Seite liegend nicht berücksichtigt. Damit kommt der vollständige Effektivniederschlag auf Straßen und Dachflächen oberflächlich zum Abfluss. Da bei Starkregenereignissen der untersuchten Intensität und Größenordnung die Leistungsfähigkeiten des Entwässerungssystems in der Regel überlastet sind und die Aufnahmekapazitäten z.B. durch verlegte Einlaufschächte deutlich reduziert sein können, ist eine vollständige Vernachlässigung des Systems ein sinnvoller Ansatz, der die Oberflächenabflüsse tendenziell überschätzt.

Die Vernachlässigung der Entwässerungssysteme ist ein aktuell gängiger Ansatz bei der Ermittlung von Starkregengefahrenbereichen in Bayern.

6.6 Global Parameters und Anfangsbedingungen

Die grundsätzlichen Berechnungsparameter der 2d-Abflussberechnung in Hydro_AS wurden wie folgt gewählt:

Tabelle 6.4: Global Parameters Hydro_AS

Parameter	Wert
<i>Simulationszeit</i>	5.000 s
<i>Hmin</i>	0,001 m
<i>VELMAX</i>	5 m/s
<i>Amin</i>	0,0 m
<i>CMUVISC</i>	0,6
<i>CFL</i>	0,8

Als Anfangsrandbedingung wurde eine Wassertiefe von 0,001 m angesetzt, die dem Wert *Hmin* entspricht. Dadurch wird verhindert, dass durch diese programminterne Untergrenze für die Ermittlung der Strömungsparameter an einem Knoten ein zusätzlicher Anfangsverlust von 1 mm im 2d-Modell entsteht.

6.7 Ermittlung der Effektivniederschläge

Die Effektivniederschläge, die dem 2d-Abflussmodell zugegeben werden, werden nach dem CN-Wert-Verfahren aus folgenden Eingangsgrößen ermittelt:

- Regendaten KOSTRA2010R (Spalte 58, Zeile 96)
- Hydrologische Bodentypenklassen, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Nutzung aus ALKIS-Datensatz „Tatsächliche Nutzung“

Zum Zeitpunkt des Starts der vorliegenden Untersuchungen waren die neuen Regendaten KOSTRA2020 noch nicht verfügbar, weswegen die Berechnungen auf Basis der damals gültig KORSTA2010R-Werten durchgeführt wurden.

Die verwendeten KOSTRA-Regendaten sind in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 6.5: Regendaten KOSTRA2010R, Deutscher Wetterdienst



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 58, Zeile 96
Ortsname : Traunstein (BY)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	7,0	9,8	11,4	13,5	16,4	19,2	20,8	22,9	25,8
10 min	11,2	14,8	16,8	19,5	23,0	26,6	28,6	31,2	34,8
15 min	14,1	18,1	20,5	23,5	27,6	31,6	34,0	37,0	41,0
20 min	16,2	20,6	23,2	26,5	30,9	35,4	38,0	41,3	45,7
30 min	19,0	24,0	27,0	30,7	35,8	40,9	43,9	47,6	52,7
45 min	21,4	27,2	30,6	34,9	40,7	46,5	49,9	54,1	59,9
60 min	22,9	29,3	33,0	37,7	44,1	50,4	54,1	58,8	65,2
90 min	25,9	33,0	37,1	42,3	49,4	56,4	60,5	65,7	72,8
2 h	28,3	35,9	40,4	45,9	53,5	61,1	65,5	71,1	78,7
3 h	32,1	40,5	45,4	51,6	60,0	68,4	73,3	79,4	87,8
4 h	35,1	44,1	49,4	56,0	65,0	74,0	79,3	85,9	95,0
6 h	39,7	49,7	55,6	62,9	72,9	82,9	88,7	96,0	106,0
9 h	45,0	56,1	62,5	70,7	81,7	92,8	99,2	107,4	118,4
12 h	49,2	61,1	68,0	76,8	88,6	100,5	107,4	116,2	128,0
18 h	55,7	68,9	76,6	86,2	99,4	112,5	120,2	129,9	143,0
24 h	60,9	75,0	83,3	93,7	107,8	121,9	130,2	140,6	154,7
48 h	80,6	99,3	110,3	124,0	142,7	161,4	172,4	186,1	204,8
72 h	95,0	116,4	128,9	144,6	166,0	187,4	199,9	215,6	237,0

Die Hydrologischen Bodentypen im Modellgebiet zeigt Abbildung 6.7. Im Einzugsgebiet treten vornehmlich die Bodentypen A (sehr gut sickertfähig) und C (mäßig sickertfähig) auf.

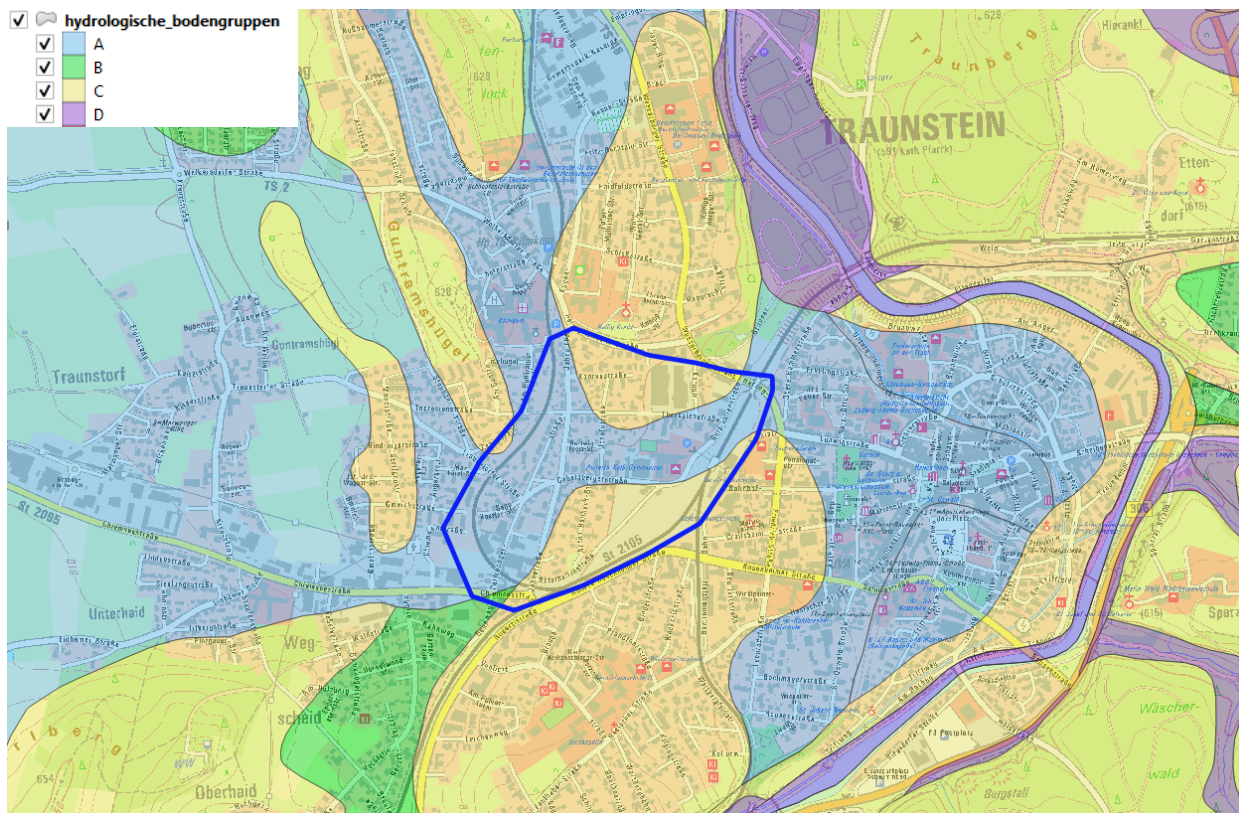


Abbildung 6.7: Hydrologische Bodentypen im Modellgebiet (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2022)

Tabelle 6.6: Zuordnung Bodenart zu hydrologischer Bodengruppe [1]

Bodenart	Hydrologische Bodengruppe
Sand	A
Lehmiger Sand	A
Sandiger Lehm	B
Lehm	C
Schlufflehm	C
Sandiger Tonlehm	C
Toniger Lehm	C
Schluffiger Tonlehm	C
Sandiger Ton	D
Schluffiger Ton	D
Ton	D

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Nutzungsdaten, die auf Basis des ALKIS-Datensatzes „Tatsächliche Nutzung“ im Modell angesetzt wurden.

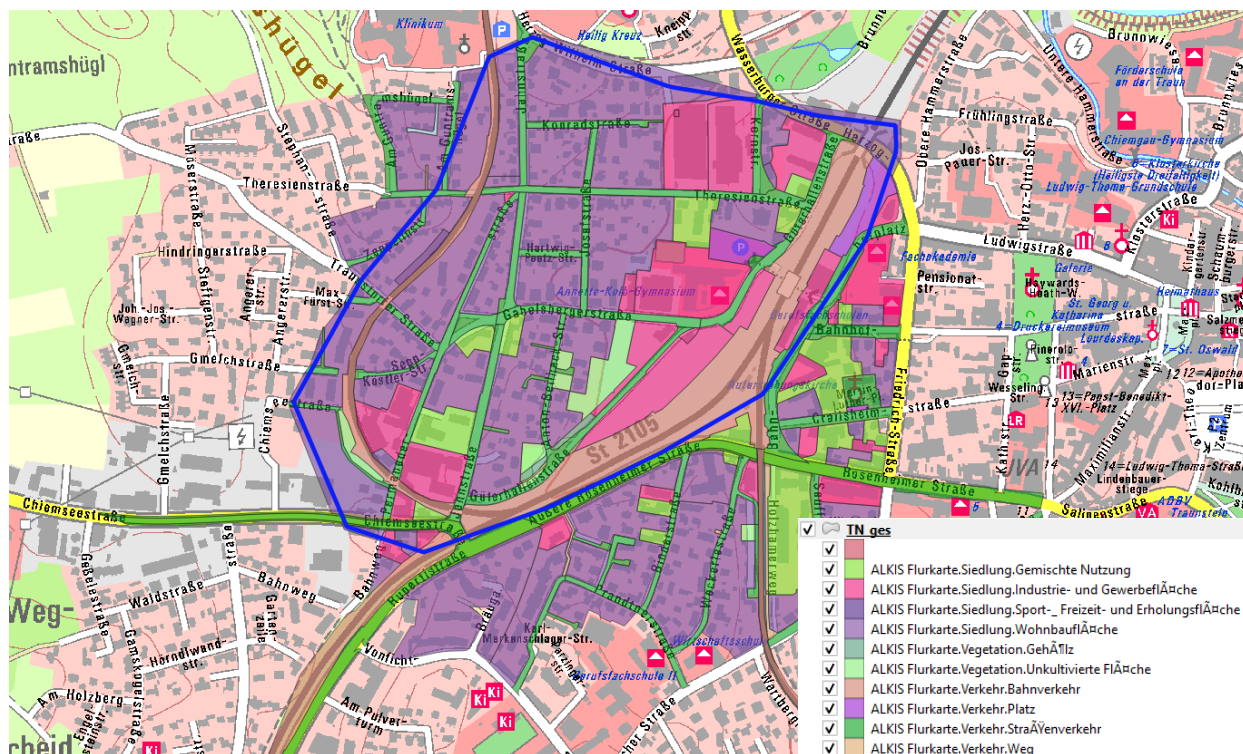


Abbildung 6.8: Tatsächliche Nutzung zusammengefasst in hydrologische Nutzungsgruppen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)

Die Nutzungsdaten wurden mit den Hydrologischen Bodentypen überlagert und mit der nachfolgenden Tabelle als Nutzungsklassen mit CN-Werten nach dem CN-Wert-Verfahren belegt [1].

Auf Basis dieser Datensätze wurden mit den Ansätzen des CN-Wert-Verfahrens die Effektivniederschläge der einzelnen Nutzungs- und Bodenarten für verschiedene Niederschlagsdauern und Jährlichkeiten ermittelt. Zugrunde liegt die im folgenden gegebene Formel nach dem CN-Wert-Verfahren [1]:

$$\Psi = \frac{\left(\frac{hN}{25,4} - 1000 \cdot \frac{I_a}{CN} + 10 \cdot I_a\right)^2}{\frac{hN}{25,4} + 1000 \cdot \frac{1 - I_a}{CN} - 10 \cdot (1 - I_a)} \cdot \frac{25,4}{hN}$$

mit:

hN	Niederschlagshöhe	[mm]
CN	CN-Wert unter Berücksichtigung der Bodenfeuchteklasse	[-]
I _a	Parameter des Anfangsverlusts	[-]

I_a wurde gemäß Empfehlung für Südbayern zu 0,05 gesetzt.

Als CN-Werte wurden die in folgender Tabelle gegebenen Werte verwendet. Die Werte entsprechen jeweils den mittleren Ansätzen der Vorlage des Bayerischen Landesamts für Umwelt für das SCS-Verfahren im Programmpaket EGL-X [3]. Dabei wurde der Bodenfeuchtezustand II zugrunde gelegt.

Tabelle 6.7: CN-Werte verschiedener Kombinationen von Nutzung und Bodentyp nach [3]

CN-Wert CNII	A	B	C	D
Wald	26	52	62	69
Acker	64	76	84	88
Bebauung	48	66	73	78
Grünland / Dauerwiese	30	58	71	78
versiegelt	98	98	98	98
Ödland	77	86	91	94

6.8 Zeitliche Niederschlagsverteilung

Der Effektivniederschlag wurde auf Basis der gegebenen Parameter ermittelt und in einer mittenbetonten zeitlichen Verteilung in der Fläche dem 2d-Modell zugegeben. Der Anfangsverlust auf unversiegelten Flächen wird vom Gesamtniederschlag abgezogen.

Die Niederschlagszugabe wurde entsprechend der Definition für die mittenbetonte Niederschlagsverteilung [3] aufbereitet und dem 2d-Modell aufgebracht. Die Verteilung der Intensität ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Tabelle 6.8: Definition zeitliche Niederschlagsverteilung (aus [3])

Blockregen		anfangsbetont		mittenbetont		endbetont	
Dauer	N	Dauer	N	Dauer	N	Dauer	N
0 - 25	25	0 - 20	50	0 - 30	20	0 - 25	15
25 - 50	25	20 - 50	20	30 - 50	50	25 - 50	15
50 - 75	25	50 - 75	15	50 - 75	15	50 - 80	20
75 - 100	25	75 - 100	15	75 - 100	15	80 - 100	50

Erfahrungsgemäß ergibt eine mittenbetonte Niederschlagsverteilung einen mittleren maximalen Scheitelwert für die Abflussspitzen zwischen den in der Regel deutlich höheren Werten einer endbetonten und den niedrigeren Werten einer anfangsbetonten Verteilung. Die Abflussscheitelwerte aus einer Blockregenverteilung liegen häufig im Bereich der mittenbetonten Verteilung.

7 Hydrologische Ergebnisse im 2d-Abflussmodell mit flächiger Beregnung

Im Folgenden sind die Berechnungsergebnisse für die 2d-Abflussberechnungen mit flächiger Beregnung auf Basis der beschriebenen Ansätze dargestellt. Ausgewertet werden jeweils die Fließtiefen und Strömungsrichtungen.

7.1 Ermittlung der maßgeblichen Regendauer

Um die maßgebliche Regendauer im Bereich des untersuchten Planungsvorhabens zu ermitteln, wurden Abflussberechnungen mit verschiedenen Regendauern durchgeführt. Für die Ermittlung wurde die Jährlichkeit HQ_{100} zugrunde gelegt. Es wurden die Dauerstufen 20 Minuten, 30 Minuten, 45 Minuten und 60 Minuten untersucht.

An einem Punkt im Kreuzungsbereich Gabelsberger- und Güterhallenstraße wurden aus den Berechnungsergebnissen die Ganglinien der Fließtiefen für die untersuchten Dauerstufen abgegriffen und sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

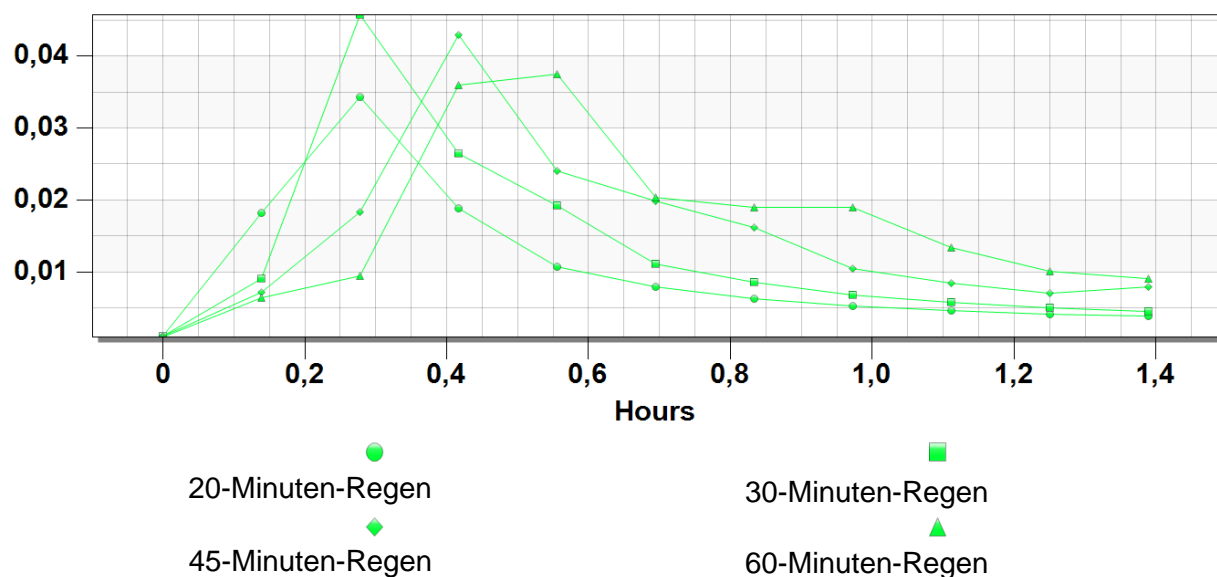


Abbildung 7.1: Ganglinien Fließtiefen Kreuzungsbereich Gabelsberger- und Güterhallenstraße für verschiedenen Regendauern (20 – 60 Minuten)

Die Auswertung zeigt, dass die Regendauer 30 Minuten die höchsten Fließtiefen ergeben. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde der 30-Minuten-Regen als maßgebliches Ereignis festgelegt.

8 Vergleich mit weiteren hydrologischen Ansätzen

Aufgrund des sehr kleinen, stark bebauten Einzugsgebiets wurde auf einen Vergleich der Abflusswerte mit einem Niederschlag-Abfluss-Modell für die vorliegenden Untersuchungen verzichtet.

Die Unschärfen der N-A-Modellierung für kleine Einzugsgebiete sind grundsätzlich relativ hoch und liegen im Bereich der auftretenden Abflusswerte, so dass ein Vergleich keine weiterführende Erkenntnis erwarten lässt.

9 Abflussberechnungen Ist-Zustand HQ₁₀, 30-Minuten-Regen

Unter Ansatz der beschriebenen hydrologischen Randbedingungen ergibt sich für den Lastfall HQ₁₀, 30-Minuten-Regen folgende Strömungssituation im Bereich des untersuchten Planungsvorhabens. Aufgrund der Festlegung der Stadt Traunstein, für die Untersuchung der Auswirkungen von Planungsvorhaben auf die Oberflächenabflusssituation den Lastfall HQ₁₀ als Bewertungsgrundlage heranzuziehen, werden im Folgenden die Berechnungsergebnisse dieser Jährlichkeit präsentiert und ausgewertet.

Im Planungszustand wird abschließend auf der Lastfall HQ₁₀₀ berechnet und dargestellt, um die Gefährdungssituation für extreme Ereignisse für die geplanten Gebäude und Flächen bewerten zu können. Ein Vergleich mit dem Ist-Zustand erfolgt allerdings nur für den Lastfall HQ₁₀.

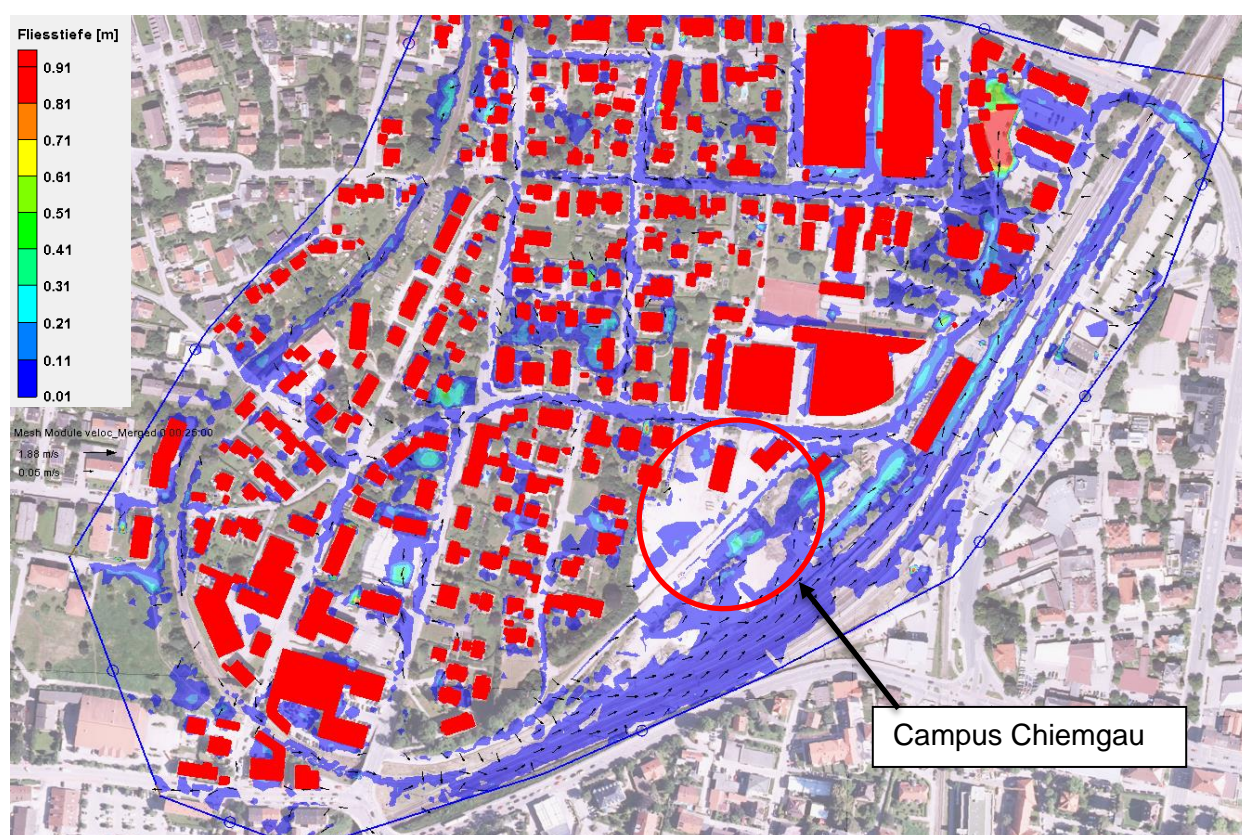


Abbildung 9.1: Übersicht Fließtiefen Ist-Zustand HQ₁₀, 30-Minuten-Regen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)

Die Zuströmung zum Geltungsbereich des Bebauungsplans „Campus Chiemgau“ erfolgt aus westlicher Richtung über die Gabelsbergerstraße und aus südwestlicher Richtung über die Güterhallenstraße sowie die Bahnanlagen.

Der Abfluss entlang der Gabelsbergerstraße bleibt im Wesentlichen im Straßenbereich. Es gibt sich nur eine geringfügige Zuströmung auf die Flächen des geplanten Campus im nordwestlichen Eck.

Das größere Abflussvolumen strömt über die Bahnanlagen und die Güterhallenstraße in Richtung des Geltungsbereichs. Auf den Flächen zwischen der Güterhallenstraße im Bestand und den Bahnanlagen sammelt sich ein Teil des Abflusses in den dort vorhandenen Geländemulden. Das dortige Abflussvolumen stellt einen Retentionsraum im Ist-Zustand dar.

Aus den westlichen Hangbereichen bestehen keine deutlichen Zuströmkorridore. Durch die dortige Mauerstruktur sowie das begrenzte Einzugsgebiet ergibt sich hier kein maßgeblicher Zufluss.

Kleinere Abflussmengen gelangen lediglich südlich der Mauerstruktur aus dem dortigen Hangabschnitt auf die beplanten Flächen, bilden dabei aber nur einen untergeordneten Abflussweg.

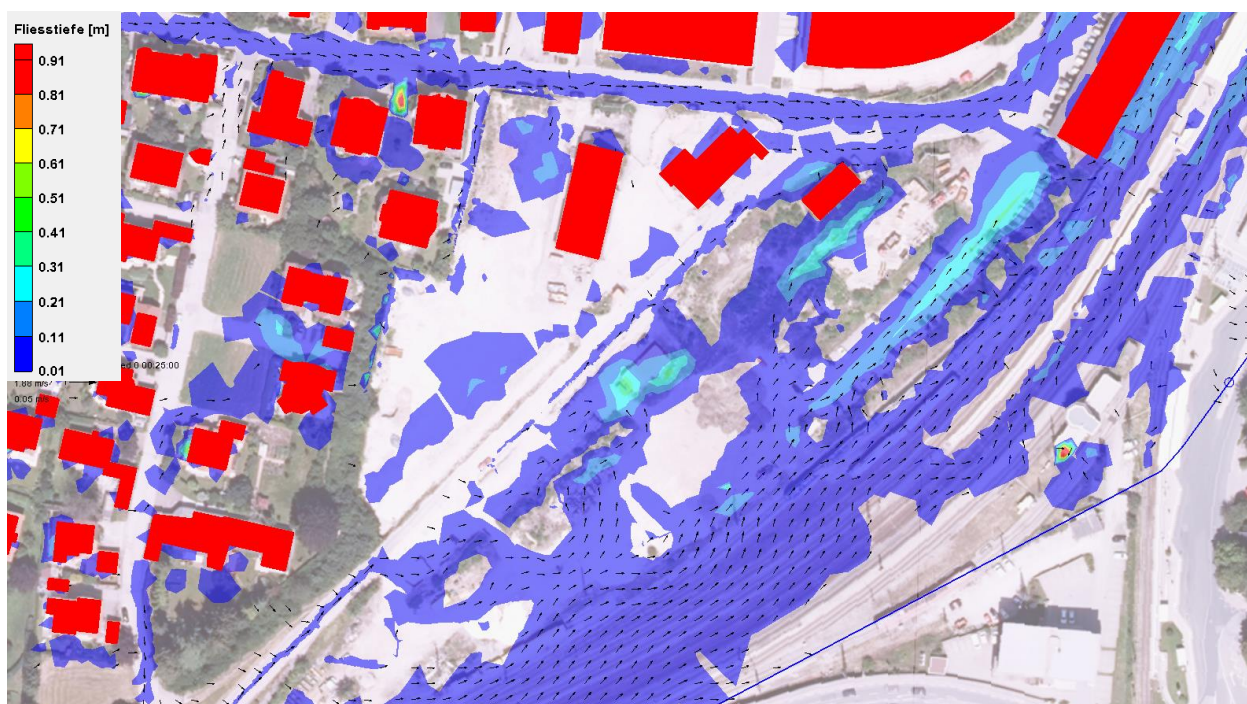


Abbildung 9.2: Detail Fließtiefen HQ_{10} , 30-Minuten-Regen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)

Die Abströmung aus dem untersuchten Bereich erfolgt in nördlicher und nordöstlicher Richtung entlang der weiterführenden Gabelsbergerstraße sowie entlang der Bahnanlagen.

10 Abflussberechnungen im Planungszustand

Für die Untersuchung des Planungszustands wurde das 2d-Abflussmodell an die in Kapitel 4 beschriebenen Planungsgrundlagen angepasst. Dabei wurde in einem ersten Schritt die Ausgangsplanung der Fachplaner unverändert übernommen.

Die wesentlichen Komponenten der Planung, die die Abflusssituation beeinflussen können, sind die Verlegung der Güterhallenstraßen sowie die Außenanlagen des Campus-Geländes.

10.1 Abflussberechnungen ursprünglicher Planungszustand HQ₁₀, 30-Minuten-Regen

Der modellierte ursprüngliche Planungszustand entspricht der in der folgenden Abbildung dargestellten Situation. Eine Hauptkomponente für die Abflusssituation ist dabei die Neuplanung der Güterhallenstraße einschließlich der Querneigungen sowie der vorgesehenen Gradientenentwicklung.

Die Straßenplanung wurde daher einschl. Querneigungen, Gehwegen und Bordsteinen detailliert ins Planungsmodell übernommen.



Abbildung 10.1: Außenanlagenplan Campus Chiemgau, Stand 08.11.2023, Ingenieurbüro mahl gebhard konzepte, München

Die Abflusssituation im ursprünglichen Planungszustand für den Lastfall HQ₁₀ ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

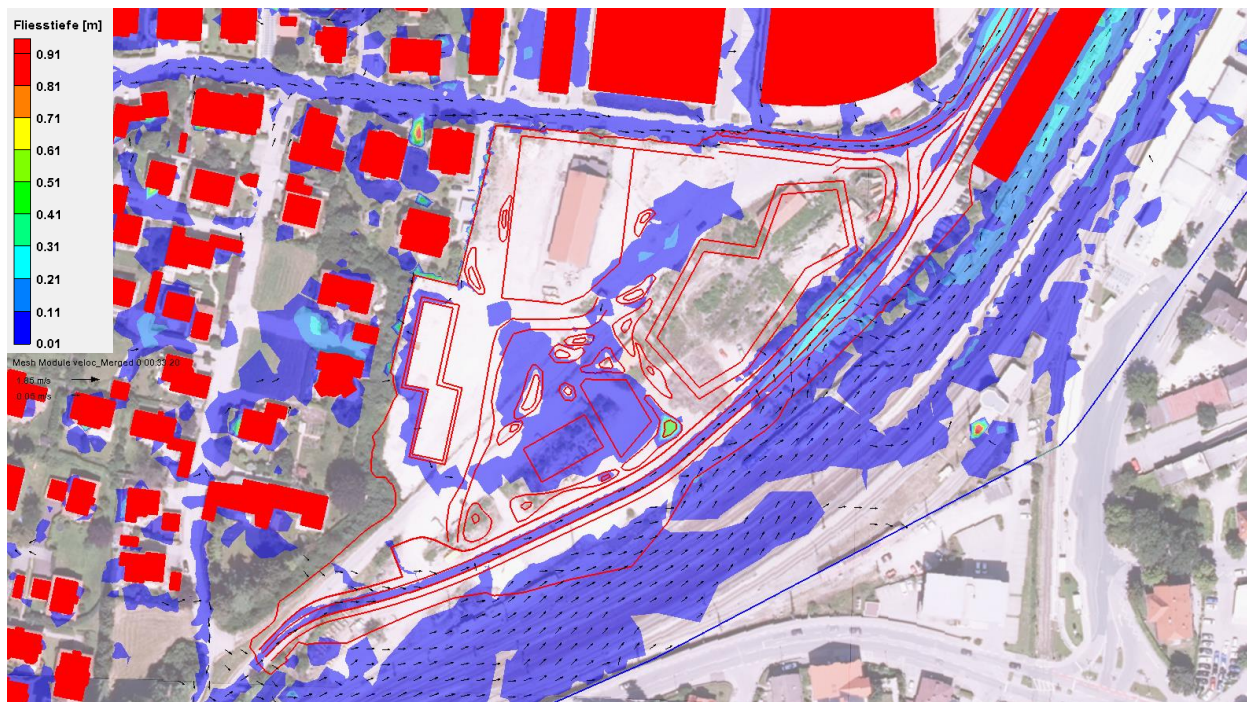


Abbildung 10.2: Planungszustand, Fließtiefen HQ₁₀, maßgebliches Regenereignis 30 Minuten, Bruchkanten Planung in rot (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)

Die Ergebnisse zeigen, dass der Abfluss über die Gabelsbergerstraße weiterhin wie gehabt abfließt.

Die südöstlichen Zuströmkorridore werden dagegen durch die geplanten Maßnahmen maßgeblich beeinflusst. Der Abfluss, der über die Güterhallenstraße und über die Bahnanlagen abströmt, ergießt sich zum Teil auf die neue Güterhallenstraße im Bereich des geplanten Tiefpunkts an der Westseite des neuen Campus-Gebäudes. Eine hydraulische Verbindung mit den Außenflächen auf dem Campus-Gelände ergibt sich dabei nicht.

Nach Füllung der Mulde in der neuen Straße stellt sich eine Abströmung entlang der Bahnanlagen in nordöstlicher Richtung ein.

Die folgende Abbildung zeigt als Differenzendarstellung die Veränderungen, die durch die Planung hervorgerufen werden. Dabei stellen gelblich / rötliche Flächen Bereiche dar, in denen die Fließtiefen erhöht werden, bläuliche Farbtöne repräsentieren Bereiche, in denen die Fließtiefen durch die Planung reduziert werden.

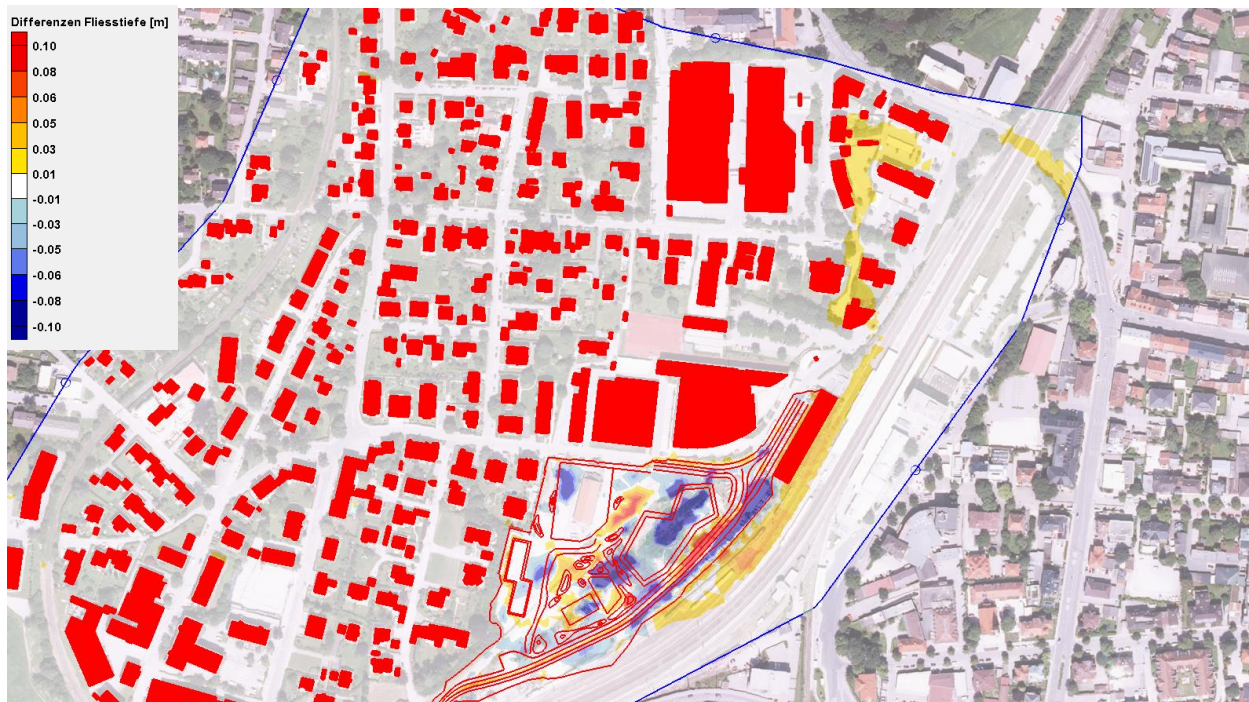


Abbildung 10.3: Großräumige Differenzendarstellung Fließtiefen ursprüngliche Planung - Ist, HQ₁₀, 30-Minuten-Regen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)

Die Differenzen zeigen, dass sich erhöhte Fließtiefen im abströmenden Ast entlang der Bahnanlagen und weiterführend im Bereich der nördlich anstehenden Bebauung einstellen. Somit wird die Situation durch die geplanten Maßnahmen im modellierten Planungszustand dort nachteilig verändert.

Ursächlich für die Verschlechterung ist, dass das im Ist-Zustand auf den Flächen zwischen Güterhallenstraße und Bahnanlagen bestehende Retentionsvolumen (Muldenbereiche, siehe Kapitel 9) durch die verlegte Güterhallenstraße nicht mehr in ausreichendem Maße besteht und dadurch der nach unterstrom abgegebene Abfluss verstärkt wird.

Um die beschriebenen negativen Auswirkungen der Planung zu vermeiden, wurde ein nach wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten optimierter Planungszustand entwickelt und im 2d-Abflussmodell überprüft. Der optimierte Zustand wird im nachfolgenden Kapitel beschrieben.

10.2 Wasserwirtschaftlich optimierter Planungszustand

Die wasserwirtschaftliche Optimierung des Planungszustand verfolgt das Ziel, auf den Flächen des Geltungsbereichs des Bebauungsplans mehr Retentionsvolumen zur Verfügung zu stellen, um die Abflusssituation nach unterstrom im Vergleich zum Ist-Zustand nicht zu verschärfen.

Nach Abstimmung mit den beteiligten Fachplanern wurde hierfür eine Variante entwickelt, in der das Abflussvolumen, das entlang der Bahnanlagen abströmt, und im Planungszustand den Tiefpunkt der neuen Güterhallenstraße füllt, in einem größeren Ausmaß zurückgehalten werden kann.

Hierfür müssen die Flächen, auf denen sich das Abflussvolumen sammeln kann, vergrößert werden. Die Flutung dieser Flächen erfolgt wegen der Zuströmung über die Bahnanlagen immer über die neue Güterhallenstraße.

In Abstimmung mit dem Straßenplaner (Ingenieurbüro BPR, Traunstein) wurden die Möglichkeiten zur Verschiebung des Straßentiefpunkts ausgelotet. Der Tiefpunkt wurde dann im optimierten Zustand ca. 50 m in südwestlicher Richtung verschoben. Auf diese Weise können Flächen auf dem Campusgelände südwestlich des großen Campus-Gebäudes an die neue Straße so angeschlossen werden, dass diese bei einer Flutung der Straße auch als Retentionsflächen aktiviert werden. Das Konzept ist in der folgenden Abbildung skizziert.

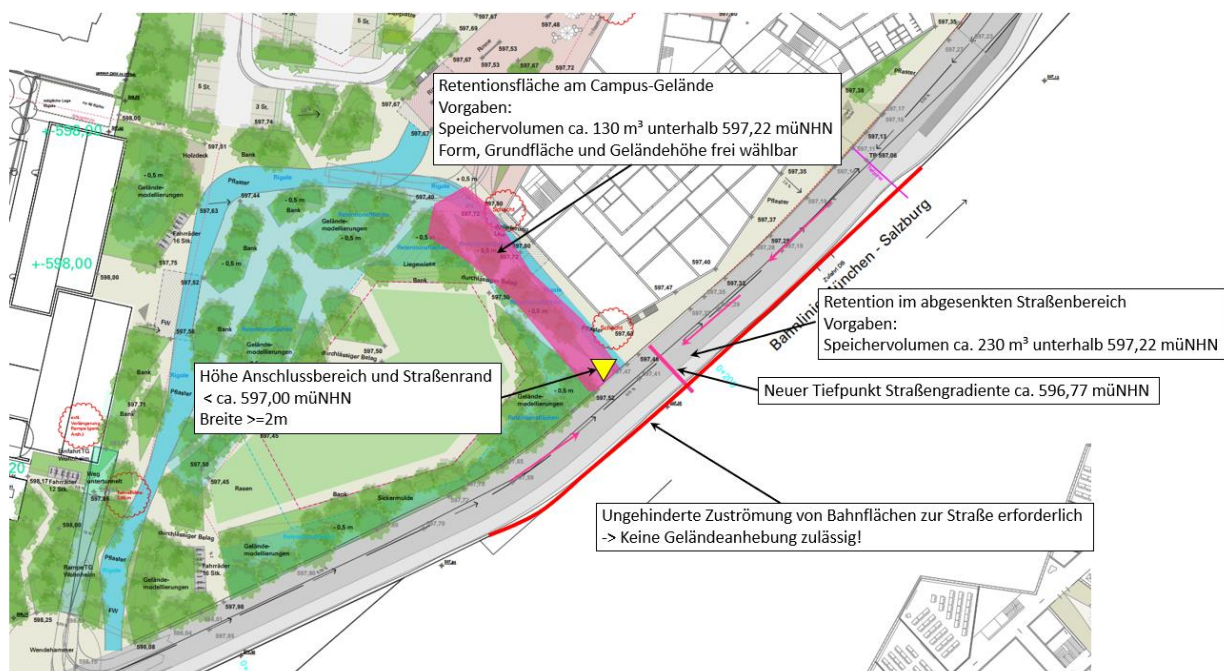


Abbildung 10.4: Wasserwirtschaftlich optimierter Planungszustand (Plangrundlage: Ingenieurbüro mahl gebhard konzepte, München)

Folgende hydraulische Randbedingungen müssen durch die Planung erfüllt werden:

- Der Tiefpunkt der Straße muss im Bereich des anzuschließenden Retentionsfläche auf dem Campus-Gelände positioniert werden.

- Die Retentionsfläche muss an den Straßenbereich angeschlossen werden. Die Höhenlage des Anschlussbereichs darf dabei maximal auf einem Höhenniveau von 597,00 müNHN liegen. Der Anschlussbereich muss mindestens 2 m breit sein.
- Die Straßenplanung muss so gestaltet sein, dass im Bereich des Gradiententiefpunkts mindestens 230 m³ Retentionsvolumen unterhalb des Wasserspiegelniveaus (HQ₁₀) von 597,22 müNHN zur Verfügung stehen.
- Auf dem Campusgelände muss eine Retentionsfläche vorgesehen werden, die an den Straßenbereich angeschlossen ist (siehe 2. Spiegelstrich) und ein Retentionsvolumen von mindestens 130 m³ unterhalb des Wasserspiegelniveaus von 597,22 müNHN zur Verfügung stellt. Form und Lage der Fläche können frei gewählt werden, die Bedingung für den Straßenanschluss muss dabei erfüllt sein.
- Im rot gekennzeichneten Bereich des südöstlichen Straßenrands (Abbildung 10.4) muss eine ungehinderte Zuströmung von Oberflächenabflüssen aus dem Bereich der Bahnanlagen zur neuen Güterhallenstraße möglich sein.

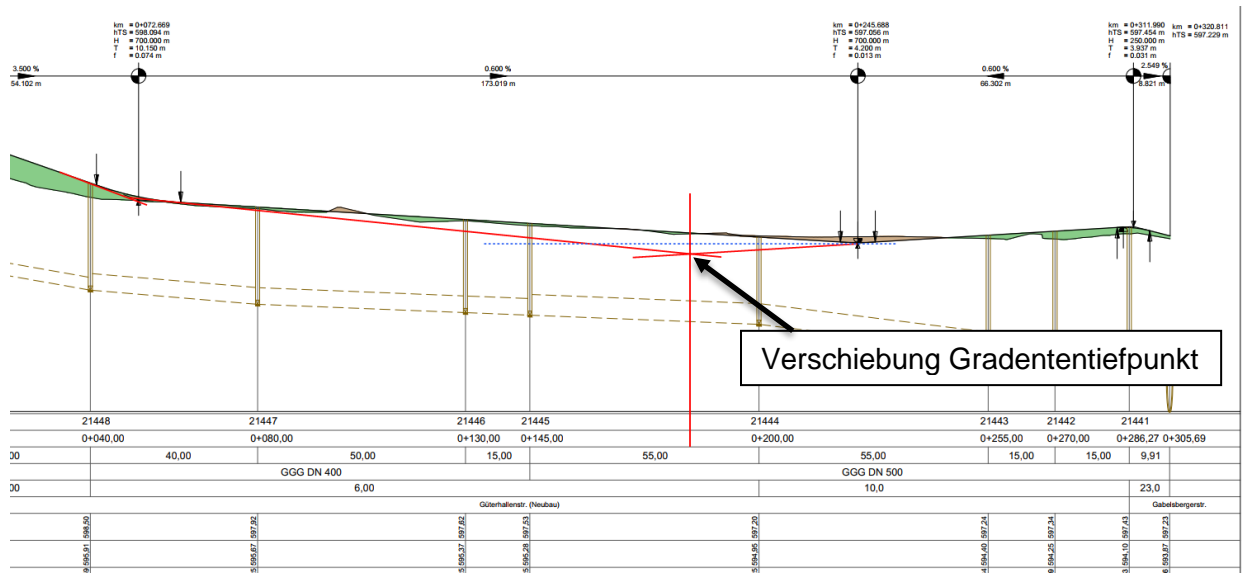


Abbildung 10.5: Skizze angepasste Gradiente der neuen Güterhallenstraße (Plangrundlage: Ingenieurbüro BPR, Traunstein)

Unter Berücksichtigung dieser Vorgaben ist es möglich, die Planung neutral hinsichtlich des Abflusses von Oberflächenwasser bis zu einem Starkregenereignis der Jährlichkeit HQ₁₀ zu gestalten. Die entsprechenden Nachweise werden im folgenden Kapitel geführt.

10.3 Abflussberechnungen optimierter Planungszustand HQ₁₀, 30-Minuten-Regen

Unter Ansatz der im vorhergehenden Kapitel beschriebenen Maßnahmen ergibt sich für die maßgebliche Regendauer im Lastfall HQ₁₀ die folgende Abflusssituation.

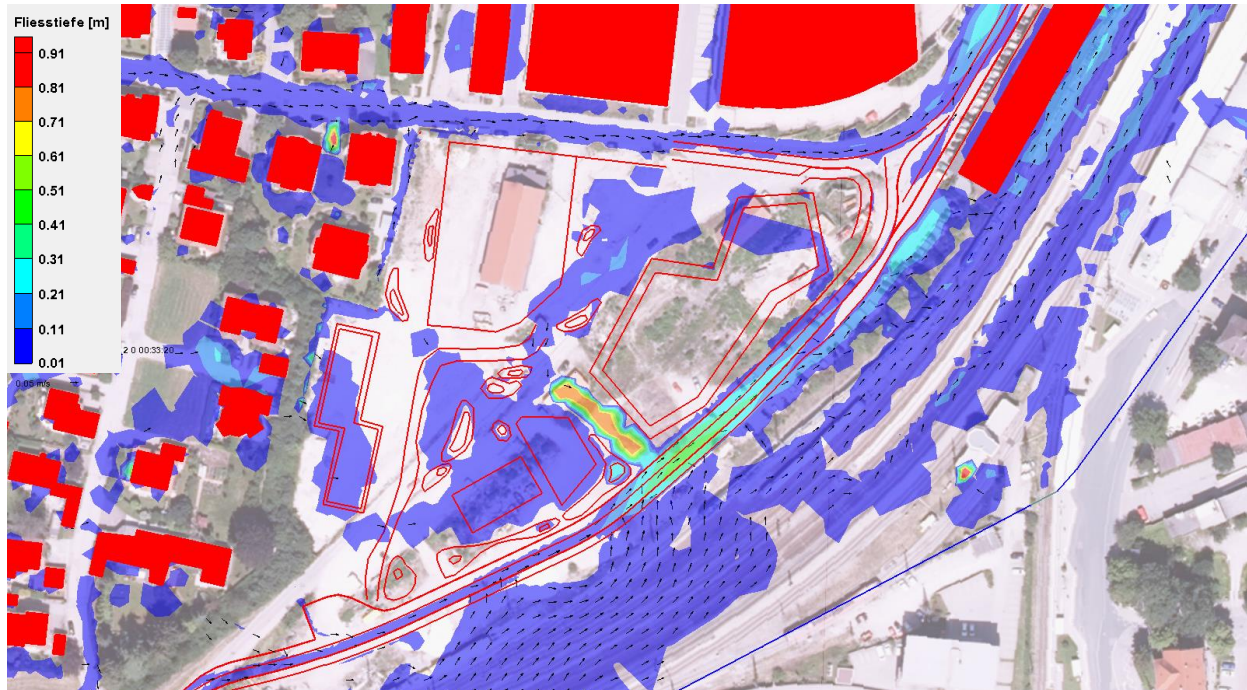


Abbildung 10.6: Optimierter Planungszustand, Fließtiefen HQ₁₀, maßgebliches Regenereignis 30 Minuten (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)

Die Ergebnisse zeigen, dass der Bereich um den Straßentiefpunkt durch die Zuflüsse aus dem Bereich der Bahnanlagen geflutet wird und dadurch auch die angeschlossenen Flächen auf dem Campus-Gelände gefüllt werden. Beide Bereiche tragen entsprechend zur Retention der Oberflächenabflüsse bei. Im untersuchten Lastfall HQ₁₀ stellt sich dabei auf der Straße sowie in den Retentionsflächen eine maximale Wasserspiegellagen von 597,22 m_{NHN} ein.

Weiterführend strömen die Abflüsse wie im Bestand entlang der Bahnanlagen in nördlicher Richtung ab.

Die Differenzendarstellung in Abbildung 10.7 zeigt, dass keine maßgeblichen negativen Auswirkungen (gelblich / rötliche Flächen mit erhöhten Fließtiefen) auf Flächen Dritter hervorgerufen werden. Die Rückhaltung auf den beschriebenen Straßen- und Retentionsflächen erzeugt hingegen eine positive Retentionsraumbilanz der Gesamtmaßnahme.

In der großräumigen Betrachtung zeigt sich, dass in den unterstromigen Bereichen im Norden die Fließtiefen leicht reduziert werden (bläuliche Flächen). Der zur Verfügung gestellte Retentionsraum gestaltet die Planungsmaßnahmen hinsichtlich der Oberflächenabflüsse somit neutral bis leicht positiv für die Unterlieger.

In den Anschlussbereiche der Planungsmaßnahmen an das Bestandsgelände treten teilweise leichte lokale Erhöhungen der Fließtiefen außerhalb der beplanten Flächen auf. Davon betroffen sind Abschnitte der Gabelsberger Straße, das Gebäude der Güterhalle sowie die verbleibenden

Brachflächen entlang der Bahnanlagen. Es handelt sich dabei um lokale Stellen mit Anhebungen im Zentimeterbereich auf Flächen, die auch im Bestand überflutet sind.



Abbildung 10.7: Differenzendarstellung Fließtiefen Plan- Ist, HQ₁₀, 30-Minuten-Regen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)



Abbildung 10.8: Großräumige Differenzendarstellung Fließtiefen Plan- Ist, HQ₁₀, 30-Minuten-Regen (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)

Für den Lastfall HQ₁₀₀ ergeben sich im Geltungsbereich folgende maßgebliche Wasserspiegellagen (DHHN2016), die in einer Sicherheitsbetrachtung für die geplanten Gebäude berücksichtigt werden sollten:

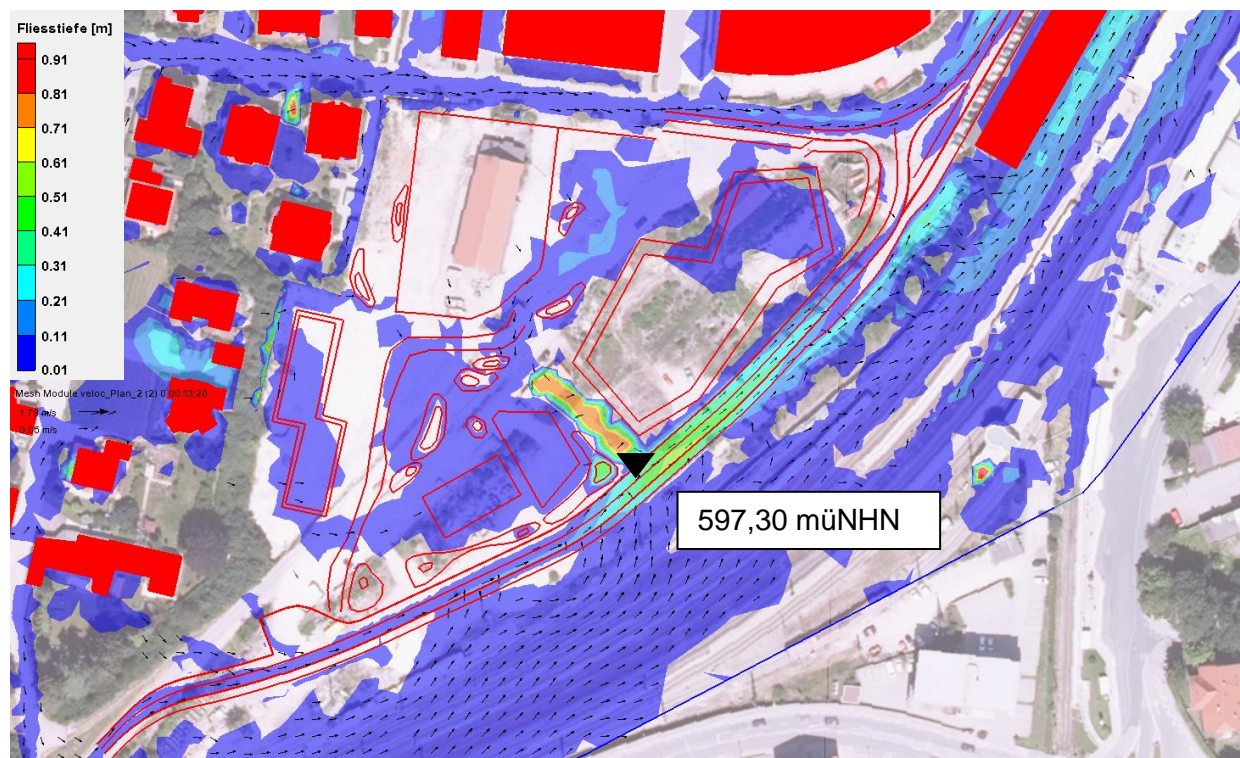


Abbildung 10.9: Maßgebliche Wasserspiegellagen HQ₁₀₀, maßgebliches Regenereignis 30 Minuten (Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023)

Der maßgebliche Wasserspiegel im Bereich der Straße sowie im Retentionsbereich liegt bei ca. 597,30 m üNN. Dieser Wasserspiegel ist von der Abströmung über das nordöstliche Bahngelände definiert und abhängig.

Um die geplanten Gebäude hochwassersicher zu gestalten, müssen alle Zuströmöffnungen ins Gebäude oder die Untergeschosse (Tiefgarage!) mit einem ausreichenden Sicherheitsmaß über diesem Niveau liegen. Empfohlen werden hierfür mindestens 0,25 m.

Da die Abströmung über das Bahngelände im Ereignisfall ggf. beeinträchtigt sein könnte, wodurch sich höhere Wasserspiegellagen im Bereich der neuen Güterhallenstraße einstellen würden, wird für die Gebäude an der Straße empfohlen alle Zuströmöffnungen mit einem gewissen Sicherheitsmaß über das Niveau der Straße im Kreuzungsbereich Güterhallen- und Gabelsbergerstraße zu legen. Bei einer Behinderung der Abströmung über das Bahngelände würde sich eine Abströmung über den Kreuzungsbereich einstellen. Das Straßenniveau, das eine Überströmung des Kreuzungsbereichs definiert, liegt in der aktuellen Planung bei ca. 597,40 m üNN. Unter Berücksichtigung des empfohlenen Sicherheitsmaßes von 0,25 m auf den HQ₁₀₀ Wasserspiegel ist damit eine zusätzliche Sicherheit gegeben, da vor der Flutung des Gebäudes eine Abströmung über den Kreuzungsbereich möglich ist.

Sollten Zuströmöffnungen zum Gebäude aus planerischen Gründen nicht über das empfohlene Niveau gehoben werden können, sollten diese Öffnungen durch selbstschließende Schutzmaßnahmen (Schotte) gegen eindringendes Oberflächenwasser geschützt werden. Bei Gefahr für Leib und Leben im Falle einer Flutung (Tiefgarage) ist dies zwingend erforderlich.

Für alle übrigen Gebäude auf dem Campus-Gelände wird eine hochwasserangepasste Ausführung empfohlen. Entsprechende Empfehlungen können z.B. der Hochwasserschutzfibel, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Städteentwicklung entnommen werden. Wichtig ist dabei vor allem, dass die Zuströmöffnungen mit einem ausreichenden Sicherheitsniveau über dem Umgebungsgelände vorgesehen werden (Empfehlung 0,25 m), so dass Oberflächenabflüsse durch die Topographie von den Gebäuden ferngehalten werden. Details hierzu müssen im Zuge des Überflutungsnachweises untersucht und festgelegt werden.

11 Zusammenfassende Stellungnahme

Für den Bebauungsplan „Campus Chiemgau“ in Traunstein und die zugehörigen Planungen für eine Verlegung der Güterhallenstraße wurde im Rahmen des vorliegenden Gutachtens die Oberflächenwassersituation untersucht.

Das Bauvorhaben liegt im Stadtzentrum von Traunstein. Im Starkregenfall ergeben sich Zuströmkorridore für Oberflächenwasser zum Geltungsbereich. Daher wurden im Rahmen des vorliegenden Gutachtens Maßnahmen entwickelt und optimiert, durch die die Abflusssituation bei Starkregenereignissen auf Grund der geplanten Maßnahmen für Dritte nicht nachteilig verändert wird.

Die Maßnahmen wurden für den Lastfall HQ₁₀ entwickelt und in ihrer Wirksamkeit nachgewiesen. Dieser Lastfall wird für die gutachterliche Bewertung von Starkregengefährdungen im Stadtgebiet Traunstein in der Regel angesetzt.

Im Lastfall HQ₁₀ treten durch die beschriebenen wasserwirtschaftlichen Planungsoptimierungen keine nachteiligen Auswirkungen für Flächen Dritter oder bebaute Bereiche auf. Voraussetzung hierfür ist, dass die beschriebenen Maßnahmen entsprechend den Vorgaben umgesetzt werden.

Die maßgeblichen Wasserspiegellagen im Geltungsbereich sind im Gutachten angegeben. Die Angaben beziehen sich auf den im Planungszustand untersuchten Lastfall HQ₁₀₀.

Es wird empfohlen, alle Zuströmöffnungen der geplanten Gebäude mit einem Sicherheitsmaß von mindestens 0,25 m über die maßgeblichen Wasserspiegellagen (HQ₁₀₀) zu planen.

Bei der Festlegung sollte zum Schutz gegen Unwägbarkeiten im Starkregenfall auch eine mögliche Abströmung aus dem Bereich der neuen Güterhallenstraße über den Kreuzungsbereich Güterhallen- und Gabelsbergerstraße schadlos für die geplanten Gebäude möglich sein.

Besonderes Augenmerk ist auf die Sicherheit gegen eine Zuströmung in die geplante Tiefgarage zu legen, da bei einer Flutung eine Gefahr für Leib und Leben besteht. Es müssen daher planerische Maßnahmen getroffen werden, die eine Zuströmung in die Tiefgarage unter Einhaltung des empfohlenen Mindestmaßes verhindern. Sollten hierbei Schotte oder ähnliche Objektschutzmaßnahmen vorgesehen werden, müssen diese selbstauslösend ausgeführt werden, da die Vorwarnzeit bei Starkregenereignissen deutlich zu gering ist, um Schutzmaßnahmen noch rechtzeitig per Hand aufbauen zu können.

Für die geplante Bebauung auf dem gesamten Areal wird eine hochwasserangepasste Bauweise empfohlen. Entsprechende Empfehlungen können z.B. der Hochwasserschutzfibel, herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Städteentwicklung entnommen werden.

Die Ergebnisse des vorliegenden Gutachtens sind für eine Umsetzung der Planung unter den beschriebenen Randbedingungen gültig. Sollten maßgebliche Änderungen an der

beschriebenen Planung vorgenommen werden, müsste die angepasste Planungssituation ggf. nochmal durch eine hydraulische Berechnung überprüft werden.

Das vorliegende Gutachten befasst sich mit den Gefahren und Auswirkungen durch wildabfließendes Oberflächenwasser, dass aus dem umliegenden Flächen des Planungsvorhabens abfließt. Die Fragestellung der Niederschlagswasserfassung und -beseitigung auf den beplanten Flurstücken sowie ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 sind nicht Gegenstand dieser Untersuchungen und müssen zusätzlich durch einen Fachplaner bearbeitet werden.

In beiden untersuchten Planungszuständen ergeben sich Zuflüsse von Oberflächenwasserabflüssen zur neuen Güterhallenstraße. Dadurch ergibt sich jeweils ein deutlicher Einstau im Bereich des Tiefpunktes. Diese Situation sollte im Zuge der Planungen vor allem auch hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf das Straßenentwässerungssystem mit dem entsprechenden Fachplaner sowie mit der Stadt Traunstein abgestimmt werden.

Bearbeiter:

Dr.- Ing. Florian Pflieger

Grassau, 14.12.2023,



Dr.-Ing. Florian Pflieger

Ingenieurbüro cfLab GmbH

QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2019: Loseblattsammlung Hydrologische Planungsgrundlagen, Version 4.0, Augsburg, 2019
- [2] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Vorlage Exceldatei EGL-X, Lutz Südbayern
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Vorlage Exceldatei EGL-X, SCS-Verfahren
- [4] Bayerische Vermessungsverwaltung, 2022: Geobasisdaten, 2022
- [5] Bayerische Vermessungsverwaltung, 2023: Bayernatlas, geoportal.bayern.de, 2023
- [6] Hydrotec, 2020: Benutzerhandbuch Laser_AS, Version 2.0.4, Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen, 2020
- [7] Hydrotec, 2021: Benutzerhandbuch Hydro_AS-2D, Version 5.4.1, Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH, Aachen, 2021
- [8] Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2020: Verfahrensbeschreibung Hydraulik, Handbuch hydraulische Modellierung, 2020
- [9] Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2020: Hydrologische Bodentypenkarte, Stand 02/2022