Integrales Konzept zum kommunalen Sturzflutrisikomanagement

Stadt Memmingen

Erläuterungsbericht

vom 26.10.2026

Vorhabensträger: Stadt Memmingen

Marktplatz 1
87700 Memmingen

Verfasser: Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH Ammersee

Billerberg 10
82266 Inning am Ammersee

ea-Mem-001-01 / NiKi, MaSc

Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

Anlage 1: B1 - Bestandsanalyse
Anlage 2: B2 - Gefahrenermittlung
Anlage 3: B3 - Gefahren- und Risikobeurteilung
Anlage 4: B4 – konzeptionelle Maßnahmenanalyse
Anlage 5: B5 - Integrale Strategie zum kommunalen Sturzflutrisikomanagement
Anlage 6: Pläne nach Planverzeichnis

Erläuterungsbericht

1. Vorhabensträger 1
2. Veranlassung und Vorgehensweise 1
3. Lage des Untersuchungsgebiets 3
4. Daten, Methoden und Modellerstellung 5
4.1 Berechnungsmethode 2D-Modell 5
4.2 Modellierungsansatz Map-Work 5
4.3 Detailplanung Modelle 6
4.4 Detailplanung Vermessung 8
4.5 Datengrundlage 9
5. Hydrologische Grundlagen 11
5.1 Niederschläge 11
5.2 Berechnung Effektivniederschlag 13
5.3 Zeitliche Niederschlagsverteilung 17
5.4 Gewässer im Untersuchungsgebiet 17
6. Modellerstellung 18
6.1 Hydraulisches 2D-Modell - Allgemein 18
6.2 Materialbelegung und Rauheiten 19
6.3 Besonderheiten Modell 22
6.3.1 Lärmschutzwand an der Autobahn A96 22
6.3.2 Klinikum 22
6.3.3 Stadtbad am Schleiferbach 23
6.3.4 Durchgängigkeit 24
6.3.5 Lange Verrohrungen an Gewässern 3. Ordnung 26
6.3.6 Verrohrung in Dickenreishausen 27
6.3.7 Regenwasserleitungen in Dickenreishausen 28
6.3.8 Durchlässe in Straßbauer 29
7. Zusammenfassung 30

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Abfolge der Bearbeitungsschritte des Sturzflutrisikomanagements 1
Abbildung 3.1: Geographische Lage und Grenzen der Stadt Memmingen mit Modellumgriffen des Untersuchungsgebiet, Gewässerverläufe Gewässer III. Ordnung (Hintergrund und Übersichtskarte: ©BayernAtlas der Bayerische Vermessungsverwaltung) ... 4
Abbildung 4.1: Gewässer 3. Ordnung der fluvialen und pluvialen Untersuchung (©BayernAtlas der Bayerische Vermessungsverwaltung) 8
Abbildung 4.2: Laserscan-Befliegung im Untersuchungsgebiet (©BayernAtlas der Bayerische Vermessungsverwaltung) 10
Abbildung 5.1: Lage der Rasterfelder im Untersuchungsgebiet (Quelle: KOSTRA-Daten des DWD, https://www.openko.de/) mit Niederschlagsmengen bei N100 1h 12
Abbildung 5.2: Hydrologische Bodentypen mit Modellumringen und Gemarkungsgrenzen 14
Abbildung 5.3: Landnutzungsklassen im Untersuchungsgebiet 15
Abbildung 5.4: Abflussbeiwert in Prozent in Abhängigkeit von Landnutzungen und hydrologischen Bodengruppen – Nextrem für die Regendauer von 1h in Dickenreishausen. 16
Abbildung 5.5: Zeitliche Verteilung von Starkniederschlägen nach DVWK 17
Abbildung 6.1: Souterrainbereich „Unter der Halden 6“ in Volkratshofen, Gästehause Schmidt, aufgenommen von © Detlef Kleinmaier im März 2017, veröffentlicht auf © Googlemaps, abgerufen April 2026 18
Abbildung 6.2: Verwendung wassertiefenabhängiger Rauheitsbeiwerte im 2D-Modell 21
Abbildung 6.3: Lärmschutzwand an der A96 (Quelle: Google Street View, Juli 2023, Schwabenstraße Memmingen, © Google maps 2023, aufgerufen 20.03.2026) . 22
Abbildung 6.4: berücksichtigte Lärmschutzwand an der A96 im Modell..... 22
Abbildung 6.5: berücksichtigter Gebäudeumgriff des geplanten Klinikums und Nutzungsarten im Planungsgebiet..... 23
Abbildung 6.6: links: Planungsgrundlage Stadtbad; rechts: hydraulisches Geländemodell mit hydraulisch relevanten Bruchkanten (schwarze Linien)..... 23
Abbildung 6.7: Durchlässe, Gewässerabschnitte und Auslaufrandbedingungen Gewässer fluvial, Memmingen Süd 24
Abbildung 6.8: Durchlässe, Gewässerabschnitte und Auslaufrandbedingungen Gewässer fluvial, Memmingen Ost..... 25
Abbildung 6.9: Durchlässe, Gewässerabschnitte und Auslaufrandbedingungen Gewässer fluvial, Memmingen Nord..... 26
Abbildung 6.10: Verrohrung mit Rechteckquerschnitt aus der Vermessung in Schrägansicht von Benningen kommend 27
Abbildung 6.11: Dickenreishausen mit Kanalbestand, Verrohrungen und offenen Gewässerabschnitten..... 28
Abbildung 6.12: links: Lage des RRB im Luftbild; rechts: Detail mit Regenwasserleitungen (blau) und Fließpfeilen (schwarz) im hydraulischen Geländemodell 29
Abbildung 6.13: Fließgewässer (blau) und berücksichtigte Durchlässe (grün/gelb) in Straßbauer 30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 4.1: Übersicht über die verwendeten Datensätze 11
Tabelle 5.1: Rasterfelder KOSTRA-DWD 2020 je Modellbereich..... 12
Tabelle 5.2: Beschreibung hydrologische Bodenklassen 14
Tabelle 5.3: Zuordnung der Landnutzung zu den Landnutzungsklassen 15
Tabelle 6.1: Zuordnung von Rauheitsbeiwerten zu den Flächennutzungen (Auswahl) 20
Tabelle 6.2: Zuordnung von Rauheitsbeiwerten zu den Flächennutzungen in MapWork (Auswahl) 21
Tabelle 6.3: Berücksichtigte Regenwasserleitungen 29

Abkürzungsverzeichnis

AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
DN	Nennweite in mm
DOK	Digitale Ortskarte
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LS	Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH Ammersee
WWA	Wasserwirtschaftsamt
DWD	Deutscher Wetterdienst
OSM	OpenStreetMap
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlagsregionalisierung und -auswertung des DWD
WT	Wassertiefe
Hs.Nr.	Hausnummer

1. Vorhabensträger

Vorhabensträger ist die:

Stadt Memmingen

Marktplatz 1
87700 Memmingen

2. Veranlassung und Vorgehensweise

Auf dem Gebiet der Stadt Memmingen ist es im Mai, Juni und August 2022 sowie im September 2024 durch Unwetterereignisse zu Schäden an Gebäuden und Infrastruktur gekommen. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung soll ein integrales Konzept zum kommunalen Sturzflutrisikomanagement für die Stadt Memmingen erstellt werden.

Ziel der Untersuchungen ist es, die bestehende Hochwassergefährdung durch Starkregenereignisse darzustellen, Risiken durch Sturzflutereignisse zu erfassen und geeignete Schutzmaßnahmen aufzuzeigen. Die Vorgehensweise orientiert sich hierbei am Leitfaden zur Aufstellung von Konzepten zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement aufgestellt durch das Bayerische Landesamt für Umwelt (Stand Januar 2024).

Abbildung 2.1 zeigt die Abfolge der Bearbeitungsschritte des Sturzflutrisikomanagements.



Abbildung 2.1: Abfolge der Bearbeitungsschritte des Sturzflutrisikomanagements

In einem ersten Schritt erfolgt die **Bestandsanalyse (B1),** in deren Rahmen das bereits vorhandene Wissen über bekannte Gefahren und Ereignisse gesammelt und ausgewertet wird. Die Grundlagen sind hierbei Dokumentationen vergangener Hochwasser- und Starkniederschlagsereignisse, sowie weitere Berichte aus der Bevölkerung. Aus diesen Informationen können bereits erste Hochwassergefährdungen abgeleitet und mit späteren Berechnungsergebnissen verglichen werden.

Nach der Bestandsanalyse erfolgt die **Gefahrenermittlung (B2)** für das wild abfließende Wasser (pluvial). Die Gefahren, die durch Hochwasser am Gewässer verursacht (fluvial) werden, werden in diesem Konzept nicht untersucht.

Die pluvialen Überflutungen, durch wild abfließendes Wasser im Untersuchungsgebiet, werden mit einem 2-dimensionalen, hydraulischen Oberflächenmodell unter Verwendung eines flächenhaften Niederschlags ermittelt. Untersucht werden sollen die am stärksten betroffenen bebauten Gebiete (siehe Abbildung 3.1 – Untersuchungsgebiet).

Um die Überschwemmungsgebiete bei Sturzfluten korrekt zu erfassen, ist es erforderlich einen ganzheitlichen Berechnungsansatz zu verwenden. Hierbei wird zunächst ein hydraulisches 2D-Modell erstellt, in dem die Geländeoberfläche aus hochauflösenden Laserscandaten abgebildet wird und die bestehenden Gebäudekörper und Straßenzüge aus der Stadtgrundkarte berücksichtigt sind. Eine im Zuge des Projekts durchgeführte Vermessung von Fließgewässern und abflussrelevanten Geländestrukturen wird dann in einem zweiten Schritt im hydraulischen Modell berücksichtigt. Eine genaue Beschreibung des Modellaufbaus kann Kapitel 4 und Kapitel 6 entnommen werden.

Mit dem hydraulischen 2D-Modell werden für das 30-jährliche (N30), 100-jährliche (N100) und extreme Niederschlagsereignis (Nextrem) unter Verwendung des entsprechenden flächenhaften Niederschlags hydraulische Berechnungen durchgeführt. Die ermittelten Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten, werden anhand von Starkregengefahrenkarten pluvial – je nach berechnetem Szenario – dargestellt und beschrieben.

In einem weiteren Schritt wird eine **Risikoanalyse (B3)** basierend auf der Gefahrenermittlung durchgeführt. Über eine Verschneidung der Überschwemmungsgebiete mit der Liegenschaftskarte werden gefährdete Gebäude und weitere Infrastruktureinrichtungen ausgewiesen. Bei der Risikobetrachtung wird eine objektbasierte Bewertung der Überflutungsgefährdung für alle berechneten Niederschlagsereignisse durchgeführt. Für das Untersuchungsgebiet werden Risikokarten erstellt.

Auf Basis dieser Beurteilung werden in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber Schutzziele festgelegt, zu deren Erreichen ortsspezifische und individuelle **Maßnahmen (B4)** entwickelt werden. Diese werden in konzeptionellem Detaillierungsgrad ausgearbeitet. Solche Maßnahmen können sowohl baulicher Natur als auch von informativem Charakter sein. Dies kann im Sinne der Vorsorge (z.B. Katastrophenschutz) oder der Berücksichtigung von bekannten Fließwegen in der Bauleitplanung geschehen.

Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung der Ergebnisse in Form einer **Integralen Strategie zum kommunalen Sturzflutrisikomanagement (B5)**. Hierbei wird auf gegebenenfalls verbleibende Risiken hingewiesen und in Form einer Umsetzungsstrategie eine Handlungsempfehlung entwickelt, mit welcher das Schadensrisiko vermindert und das Schutzniveau der Ortslagen schrittweise verbessert werden kann. Für die Gemeinde wird ein Kommunikationskonzept zur Umsetzung der Maßnahmen sowie zum Risikodialog mit Beteiligten und Betroffenen erstellt. Im Sinne eines Verstetigungskonzeptes soll eine gesamtheitliche Strategie erarbeitet werden, um die Erkenntnisse des Sturzflut-Risikomanagement-Konzepts in der Praxis zu berücksichtigen und für künftige Entwicklungen fortschreiben zu können.

3. Lage des Untersuchungsgebiets

Die Stadt Memmingen ist eine kreisfreie Stadt im bayerischen Regierungsbezirk Schwaben und wird aufgrund ihrer Lage oft als „Tor zum Allgäu“ bezeichnet. Memmingen liegt am westlichen Rand Bayerns, direkt an der Iller und der Grenze zu Baden-Württemberg. Die geographische Lage der Stadt Memmingen kann Abbildung 3.1 entnommen werden. Die Stadt ist vor allem für ihre gut erhaltene mittelalterliche Altstadt und ihre historische Bedeutung als „Stadt der Freiheitsrechte“ bekannt. Die Memminger Ach fließt in einem offenen Kanal als „Stadtbach“ durch die Altstadt. Memmingen ist durch das Autobahnkreuz Memmingen (A7/A96) und den Allgäu Airport (FMM) international angebunden.

Das Untersuchungsgebiet wird aufgrund seiner Größe in zwei Modellbereiche unterteilt. Als Grenze zwischen diesen Bereichen dient die Buxach, die als Gewässer III. Ordnung eingestuft ist. Die Modellumgriffe für die Sturzflutberechnungen werden auf Basis einer topographischen Analyse ermittelt (vgl. Anlage 1: B1-Bestandsanalyse). Das Modellgebiet erstreckt sich von der Iller am westlichen Modellrand bis zur Verwaltungsgrenze im Osten. In Nord-Süd-Richtung umfasst das hydraulische Modell alle hydraulisch relevanten Bereiche des Memminger Verwaltungsgebiets. Zusätzlich werden die angrenzenden Hangflächen berücksichtigt, die in Richtung des Untersuchungsgebiets entwässern. Daher werden auch Teilflächen der Nachbargemeinden, wie der Buxheimer Wald sowie die Ortschaften Benningen und Memmingerberg, im Modell abgebildet. In Abbildung 3.1 sind die im Konzept vertieft zu untersuchenden Ortschaften des Untersuchungsgebiets als rote Flächen hinterlegt, außerdem werden die Gewässer III. Ordnung mit Vorflutwirkung in blau dargestellt.

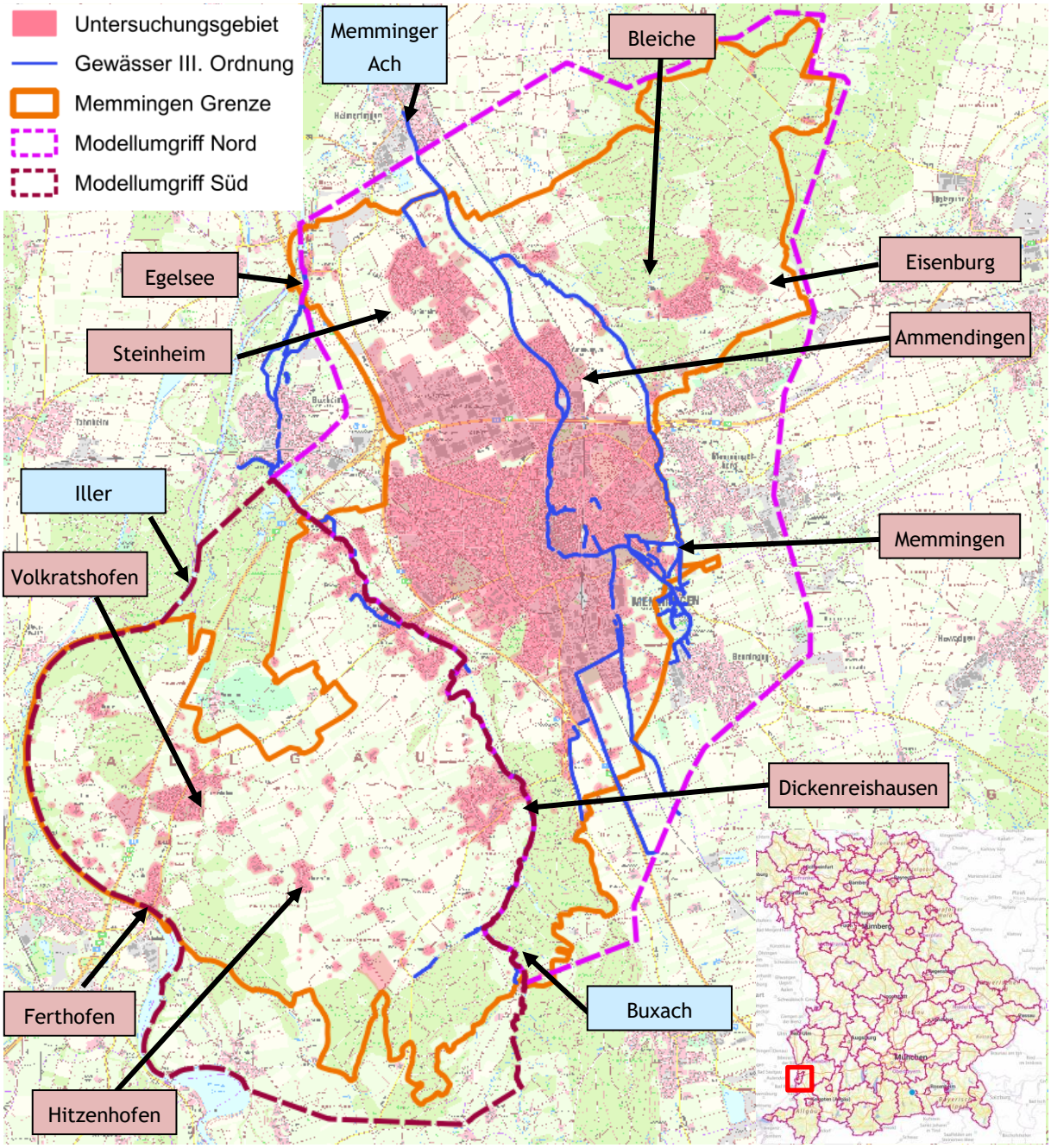


Abbildung 3.1: Geographische Lage und Grenzen der Stadt Memmingen mit Modellumgriffen des Untersuchungsgebiet, Gewässerverläufe Gewässer III. Ordnung (Hintergrund und Übersichtskarte: ©BayernAtlas der Bayerische Vermessungsverwaltung)

4. Daten, Methoden und Modellerstellung

4.1 Berechnungsmethode 2D-Modell

Für hydraulische Wasserspiegellagenberechnungen wird das Berechnungsprogramm HYDRO_AS-2D verwendet. Es stellt den Standard für 2-dimensionale hydraulische Berechnungen an Gewässern in der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung dar. Durch die 2-dimensionale Berechnung können Strömungsverhältnisse und Überflutungsvorgänge genauer ermittelt werden als bei einer 1-dimensionalen Berechnung. Eine getrennte Berechnung von Flussschlauch und Vorländern entfällt. Die komplexen Strömungsinteraktionen zwischen Flussschlauch und Vorland sowie mögliche Rückstau- und andere (2-dimensionale) Fließ-effekte werden implizit berücksichtigt.

Für Sturzflut bzw. Starkregensimulationen wird HYDRO_AS-2D ebenfalls eingesetzt, dabei wird das Wasser nicht punktuell zugegeben, sondern flächenhaft an jedem Berechnungsknoten definiert. Dies ermöglicht die Ermittlung von Fließwegen, die abseits von Gewässern durch wild abfließendes Wasser entstehen können. Als Eingangsdaten dienen Angaben zu Starkniederschlägen. Diese basieren auf statistischen Analysen zu Niederschlägen in den jeweiligen Untersuchungsgebieten. Die Niederschlagsmengen werden jedoch nicht vollständig dem hydraulischen Modell zugegeben, sondern um den Teil reduziert, der nicht zum Abfluss kommt. Als Gründe hierfür können beispielsweis Benetzungsverluste, Versickerung oder Verdunstung angeführt werden. Definiert wird an den Berechnungsknoten lediglich der so gennannte effektive, abflusswirksame Niederschlag (siehe Kapitel 5.2).

Das Gemarkungsgebiet südwestlich der Buxach wird mit der Software zur Modellerstellung SMS-Version 13.4 aufgestellt und mit Hydro_AS-2d Version 6.2.2 berechnet. Die Flussschlaucherstellung wird mit der Version 2.2.0 durchgeführt. Für die Vorlandnetzerstellung wird LASER_AS-2d Version 3.1.0 verwendet. Bei der Modellerstellung werden unterschiedliche Ausdünnungsparameter in Abhängigkeit von bebauten und unbebauten Bereichen definiert. Die kleinräumigen Strukturen in bebauten Gebieten können somit genauer abgebildet werden, ohne die Datenmenge des Modells unnötig zu erhöhen. Auf Grundlage von Luftbildern und ALKIS-Landnutzungsdaten werden Bruchkanten und Rauigkeiten im 2D-Modell festgelegt.

4.2 Modellierungsansatz Map-Work

Der Gemarkungsbereich nordöstlich der Buxach wird in einem Modell abgebildet. Aufgrund der Größe des Berechnungsmodells und des großen Datenvolumens vor allem im Stadtbereich von Memmingen wird die Software MapWork 7.1.2 verwendet. Mit dem GIS-basierten Modellierungsansatz von MapWork ist es möglich große Datenmengen in vergleichsweise geringer Berechnungszeit zu verarbeiten. Im Vergleich zur Aufstellung des Berechnungsmodells mit SMS werden die Laserscandaten nicht ausgedünnt. Es kann jeder Berechnungsknoten des vorliegenden Rasters mit einer Rasterweite von 1 m in die flächenhafte Beregnungsberechnung einfließen. Dies ist vor allem im eng bebauten Siedlungsbereichen mit vielen Strukturen vorteilhaft. Aufgrund der Größe des Modells und der Rechenkapazität wurde von einer Übernahme einer feineren Rasterweite als 1 m abgesehen. Demzufolge sind feine Strukturen wie Bordsteine oder Mauern nicht vollumfänglich im Modell berücksichtigt.

Ab der Softwareversion MapWork 7.0 ist eine Kombination von regelmäßigen Rastern und unregelmäßigen Modellbereichen möglich. Dies ermöglicht eine vollständige Übernahme aller Informationen aus den Laserscandaten und den Vermessungsdaten.

Die vermessenen Flussbereiche werden mit dem Flussschlauchgenerator Version 2.2.0 als unregelmäßiges Raster erstellt. Der Stadtbadbereich wird entsprechend der Vermessungsinformationen als 2D-

Modell aufgebaut und als unregelmäßiges Raster in MapWork berücksichtigt. Die Datenhaltung für MapWork wird mit QGIS in der Version 3.34 realisiert. Die hydraulische Berechnung des Modells erfolgt wiederum mit Hydro_AS-2d in der Version 7.1.2. Auf Grundlage von Luftbildern und ATKIS-Landnutzungsdaten werden Rauigkeiten festgelegt.

4.3 Detailplanung Modelle

Die Erstellung einer Detailplanung Modelle dient zur Festlegung der zu modellierenden Gewässerabschnitte und Modellgrenzen sowie der anzusetzenden Randbedingungen für alle zu untersuchenden Gewässerabschnitte im Untersuchungsgebiet. Bei der Detailplanung Modelle werden alle hydrologischen Parameter definiert. Die Detailplanung Modelle wird mit der Stadt Memmingen und dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt Kempten abgestimmt. In Abbildung 3.1 sind die zu untersuchenden Modellgebiete dargestellt. Die hydrologischen Parameter sind im Kapitel 5 - Hydrologische Grundlagen im Detail erläutert.

In Memmingen wird eine rein pluviale Untersuchung (Starkregen) durchgeführt. Die fluviale Ermittlung der Überschwemmungsgebiete der Gewässer III. Ordnung erfolgt nicht. Es ist davon auszugehen, dass die fluvial bestimmten Überschwemmungsflächen im unmittelbaren Gewässerbereich größer ausfallen werden als die im Rahmen der pluvialen Untersuchung ermittelten Flächen. In Abstimmung mit dem WWA Kempten wird an diesen Gewässern im vorliegenden Modell lediglich der Vorflutcharakter über Auslaufrandbedingungen mit einem Gefälle von 1 ‰ berücksichtigt. Es wird dabei unterstellt, dass das wild abfließende Wasser über die Gewässer abgeführt werden kann.

Im Rahmen der pluvialen Untersuchung werden die nachfolgend genannten Gewässer vollständig über ihre Geometrie im Modell abgebildet. Damit wird die Vorflutsituation für diese Gewässerabschnitte explizit berücksichtigt. Die für die einzelnen Niederschlagsereignisse ermittelten Überschwemmungsflächen sind für die Bewertung maßgebend und werden durch die fluviale Betrachtung lediglich im jeweiligen Mündungsbereich beeinflusst.

<u>Pluviale Untersuchung – kleinere Gewässer 3. Ordnung</u>

- Hoppenriedgraben (Nordwestlich von Benningen)
- Schaltwerkgraben (von Benningen kommend)
- Schwarzenbach
- Pulverriedgraben
- Dohlengraben
- Walkengraben
- Knollmühlbach (Verbindungssystem zwischen Haienbach, Stadtbach und Riedbach
- Gewässer NN bei Eisenburg und Bleiche
- Gewässer NN bei Dinkelreishausen

Folgende Gewässer werden bei der fluvialen Untersuchung im Detail untersucht und daher bei der vorliegenden Untersuchung vereinfacht berücksichtigt. Bei der Auswertung der Überschwemmungsflächen sowie der Gefahren- und Risikoanalyse ist zu beachten, dass sich die tatsächlichen

Überschwemmungsflächen an den hier vereinfachend behandelten Gewässern in der Realität abweichen und erst nach der fluvialen Berechnung dargestellt werden können.

Überschwemmungsgebietsermittlung ausgehend von den Gewässern (fluvial)

- Riedbach (Steinheim)
- Weidenbach (Amendingen)
- Haienbach (Memmingen, Memmingerberg)
- Buxach
- Zulauf Buxach
- Mühlbach und Brunnenbach (in Buxach)
- Reutenbach und Plätzerbach (Steinheim)
- Riedbach
- Stadtbach
- Memminger Ach
- Hungerbach (in Memmingen)
- Schleiferbach (in Memmingen)
- Kressenbach (in Memmingen)
- Zellerbach (+ Woringen)

In Abbildung 4.1 sind die Gewässer 3. Ordnung die fluvial berücksichtigt werden (blau) und die Gewässer, die bei der pluvialen Untersuchung berücksichtigt und vermessen werden (schwarz) dargestellt.

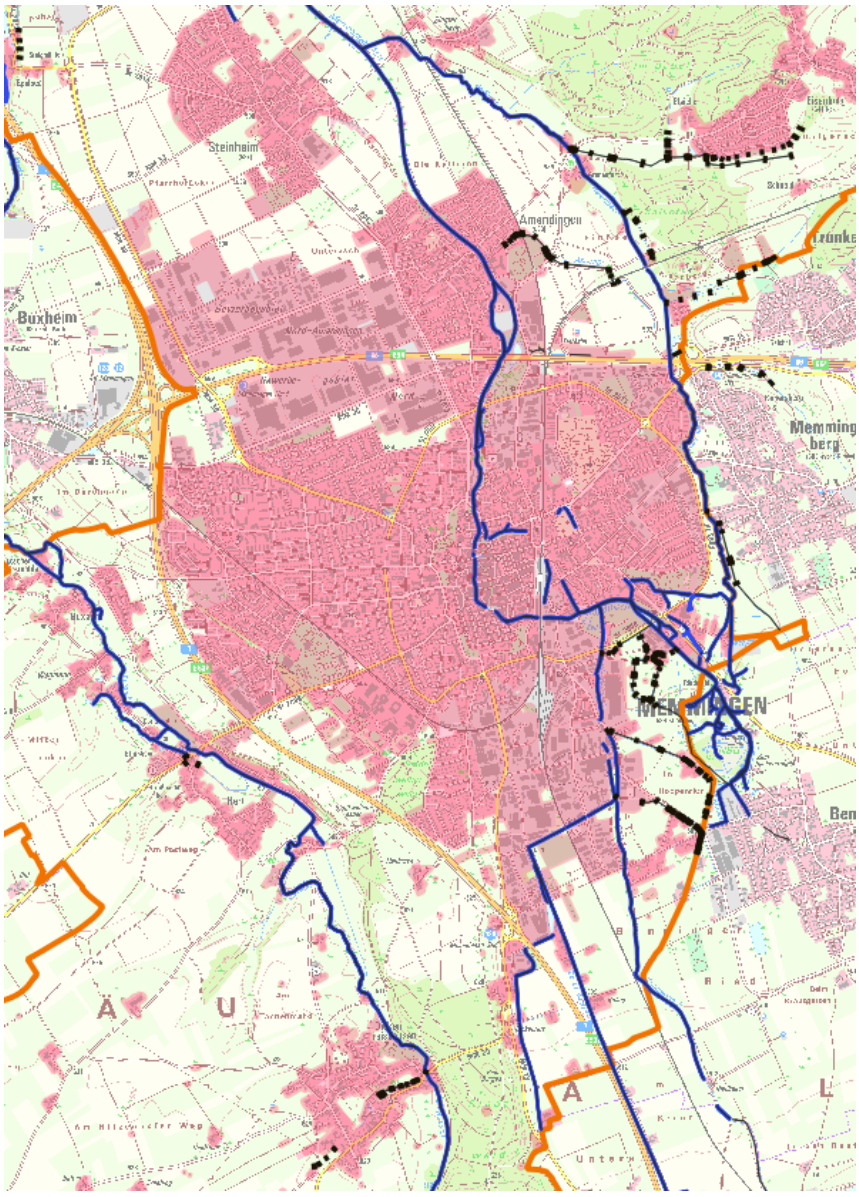


Abbildung 4.1: Gewässer 3. Ordnung der fluvialen und pluvialen Untersuchung (©BayernAtlas der Bayerische Vermessungsverwaltung)

4.4 Detailplanung Vermessung

Es wird eine Detailplanung Vermessung erstellt, die auf der Ortsbegehung des Hydraulikers beruht. Die Detailplanung umfasst alle zu modellierenden Fließgewässerabschnitte unter Berücksichtigung von Querbauwerken. Die Vermessungsleistung wird in Form von Querprofilen, Längsstrukturen der Böschungsoberkante und Wasserspiegellinie und Einzelpunkten digitalisiert. Die Vermessungsbereiche werden mit der Stadt Memmingen abgestimmt (siehe Abbildung 4.1).

Die Flussbereiche werden zwischen November 2025 und Januar 2026 von einem Vermessungsingenieur unseres Hauses, entsprechend der Detailplanung Vermessung, vermessen. Die aufgenommenen

Querprofile, Bauwerksprofile und Längsstrukturen werden bei der Flussschlauchmodellierung und bei dem Aufbau der Modelle berücksichtigt.

4.5 Datengrundlage

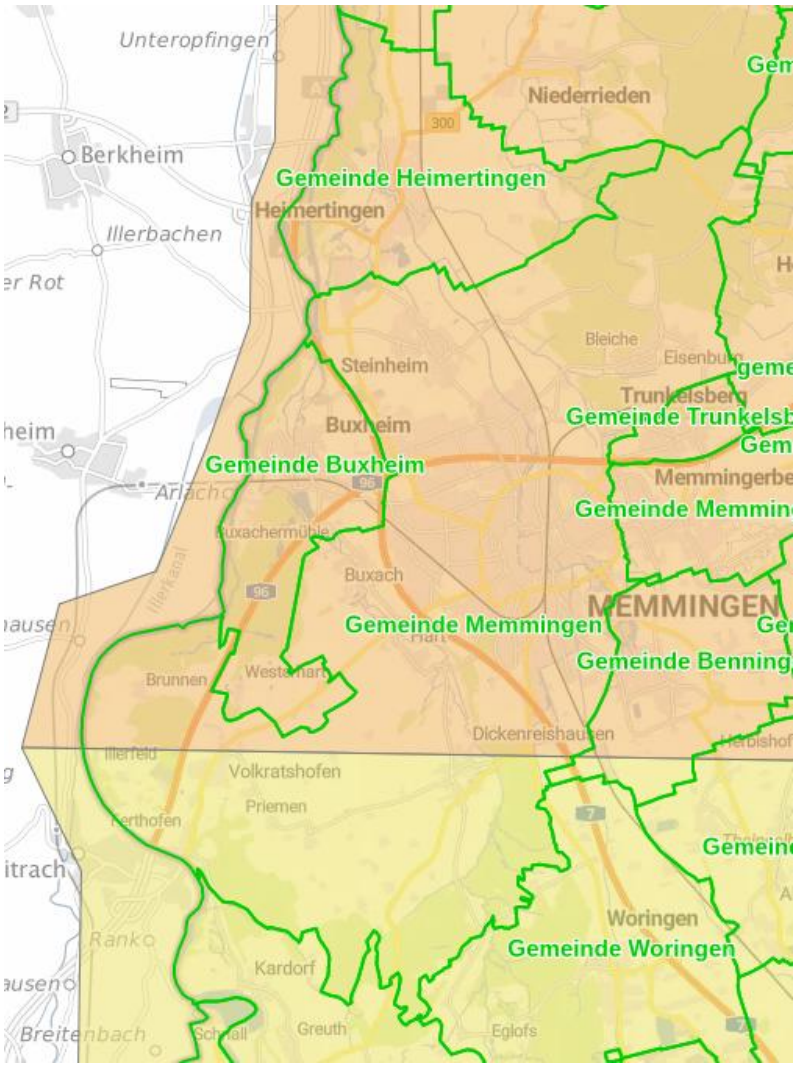
Die Modelle werden auf Basis eines hoch aufgelösten Digitalen Geländemodells mit 1 m-Raster aufgebaut (DGM1), das über das Landesamts für Digitalisierung, Breitband und Vermessung bezogen wurde und aus Laserscan-Befliegungen stammt. Im Untersuchungsgebiet liegen als Datengrundlage zwei Lasercan-Befliegungen mit unterschiedlichem Aufnahmedatum vor. Die Zuordnung der Daten zu den einzelnen Untersuchungsbereichen sowie das Befliegungsdatum ist in Abbildung 4.2 dargestellt. Die Daten werden unter Angabe einer Höhengenauigkeit von 97 % <= 0,16 m und einer Lagegenauigkeit von ± 0,4 m vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV) angegeben. Aufgrund der Größe des Modells und der Rechenkapazität wurde von einer Übernahme einer feineren Rasterweite als 1 m abgesehen. Demzufolge sind feine Strukturen wie Bordsteine oder Mauern nicht vollumfänglich im Modell berücksichtigt.

Die Vermessungsdaten der Gewässerbereiche beruhen auf der Detailplanung Vermessung und werden zwischen November 2025 und Januar 2026 erhoben. Die Daten umfassen insgesamt ca. 283 Querprofile mit Gewässerquerschnitt und Bauwerksdaten und werden mit einer Mess- und Lagegenauigkeit von ± 3 cm angegeben.

Die für die Szenarien zugrunde gelegten Starkniederschlagsintensitäten werden aus der KOSTRA-2020 Starkniederschlagsstatistik abgeleitet. Für die pluviale Nextrem-Ermittlung wird eine Niederschlagsmenge von 100 mm in einer Stunde angesetzt.

Im Bereich des Stadtbads liegen Planungsdaten vor, die vereinfacht in das hydraulische Modell übernommen werden. Dabei werden neben den Gebäudeumgriffen auch die hydraulisch relevante Geländedaten mit Höhen übernommen. Das Klinikum Memmingen soll an der Europastraße / Buxheimer Straße im Nordwesten von Memmingen neu gebaut werden. Die Freiflächenplanung ist zum Zeitpunkt des Sturzflutkonzepts noch nicht ausgearbeitet. Der Gebäudeumgriff wird entsprechend der Planungsdaten von „Latz + Partner Landschaftsarchitektur Stadtplanung Architektur Partnerschaft mbB“ aus Kranzberg übernommen.

Die Laserscan-Daten sowie die zur Modellerstellung verwendeten ALKIS-Daten (Gebäude, Flurstücke und Nutzung) liegen im Koordinatensystem UTM32 mit dem Höhensystem DHHN2016 vor. Die Gebäudeumgriffe wurden am 03.03.2026 abgerufen und in den Auswertungen berücksichtigt. Tabelle 4.1 bietet eine Übersicht über alle verwendeten Datensätze.



Losnummer: 2017_08

Losname: Memmingen

Befliegung 04.04.2018 - 07.04.2018

Losnummer: 2018_03

Losname: Dietmannsried

Befliegung 21.03.2019 - 15.04.2019

Abbildung 4.2: Laserscan-Befliegung im Untersuchungsgebiet (©BayernAtlas der Bayerische Vermessungsverwaltung)

Tabelle 4.1: Übersicht über die verwendeten Datensätze

Datensatz	Quelle	Koordinatensystem	Höhensystem
Digitales Geländemodell 1m (DGM1)	Bayerisches LDBV	UTM32	DHHN2016
ALKIS Hausumringe	Bayerisches LDBV	UTM32	DHHN2016
ALKIS Tatsächlich Nutzung (TN)	Bayerisches LDBV	UTM32	DHHN2016
Hydrologische Bodentypen	Bayerisches LfU	UTM32	DHHN2016
KOSTRA-2020 Starkregenstatistik	DWD	---	---
Gebäudeumring Klinikum	Stadt Memmingen/Planungsbüro Latz+Partner	---	---
Vermessung Stadtbad	Stadt Memmingen	UTM32	DHHN2016

5. Hydrologische Grundlagen

5.1 Niederschläge

Grundlage für die Beregnung und die Ermittlung der Abflüsse über die Geländeoberfläche ist die KOSTRA-2020-Starkregenstatistik[1] des Deutschen Wetterdienstes (DWD). Das Untersuchungsgebiet wird insgesamt über 8 unterschiedliche Rasterfelder abgedeckt, die neben den dazugehörigen Niederschlagshöhen eines N100 mit einer Regendauer von einer Stunde in Abbildung 5.1 dargestellt werden. Bei einem 60-minütigen, hundertjährlichen Niederschlagsereignis, das mit einer statistischen Wahrscheinlichkeit von 1 % im nächsten Jahr wieder auftritt, fallen z.B. in Memmingen West 49,7 mm bzw. 49,7 l/m² Niederschlag. Die Niederschlagsmengen unterscheiden sich im Bereich des südwestlichen Modellgebiets nur an der Nachkommastelle um ein Zehntel. Für das südwestliche hydraulische Modell mit Dickenreishausen, Ferthofen, Volkratshofen und Buxach wird die Rasterzelle 207146 (Zeile 207, Spalte 146) mit den höchsten Niederschlagswerten bei N100 1h verwendet. Das hydraulische Modell südwestlich der Buxach wird bei N100 1h mit einer Niederschlagsmenge von 49,7 mm flächig beregnet.

Die Gebiete nordöstlich der Buxach werden über insgesamt vier Rasterfelder abgedeckt, deren Niederschlagsmengen sich bei N100 in der Nachkommastelle unterscheiden. Für die Sturzflutberechnungen werden die höchsten Niederschlagswerte verwendet. Das Rasterfeld 207147 (Zeile 207, Spalte 147) deckt Memmingen Ost, Trunkelsberg, Benningen und Memmingerberg ab. Die für die pluvialen Untersuchungen verwendeten Niederschlagsdaten sind in Tabelle 5.1 aufgeführt.

Bei der pluvialen Untersuchung wird für das Niederschlagsereignis Nextrem entsprechend dem Vorschlag des Bayerischen Landesamts für Umwelt in der Handreichung zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement vom Januar 2024 eine Niederschlagshöhe von 100 mm für ein einstündiges Regenereignis zugewiesen.

[1] *KOSTRA-2020-Starkregenstatistik, DWD – Deutscher Wetterdienst, itwh GmbH 2023, abgerufen 2024-02-27*

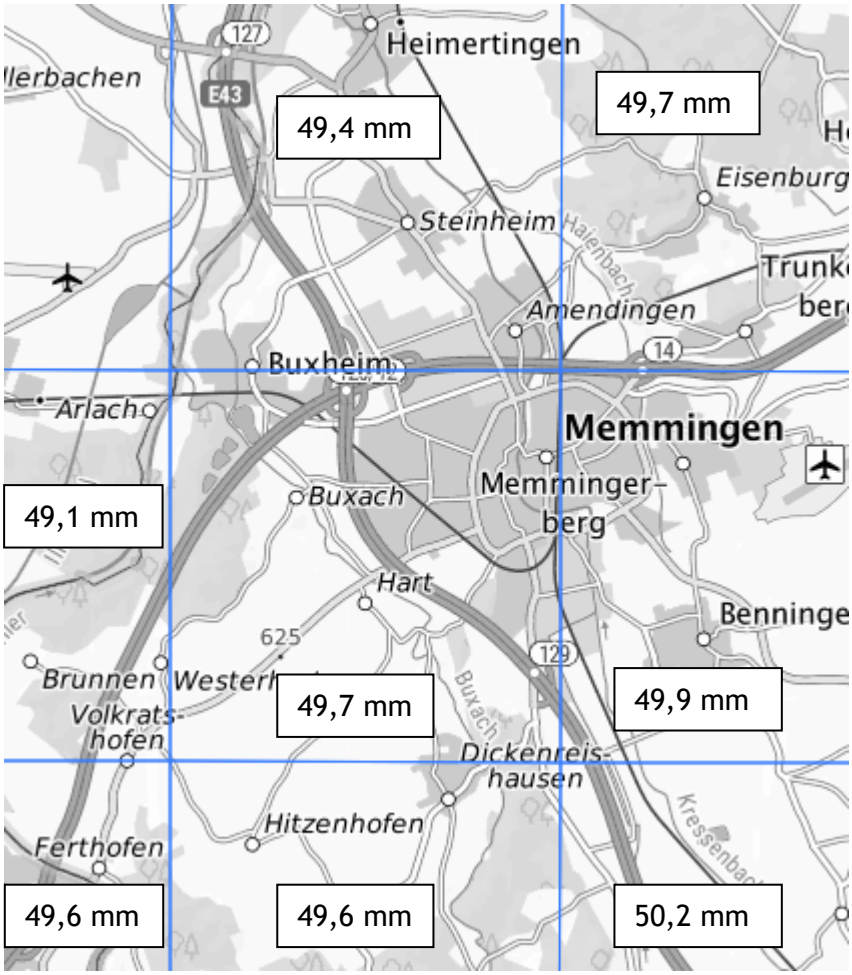


Abbildung 5.1: Lage der Rasterfelder im Untersuchungsgebiet (Quelle: KOSTRA-Daten des DWD, https://www.openko.de/) mit Niederschlagsmengen bei N100 1h

Tabelle 5.1: Rasterfelder KOSTRA-DWD 2020 je Modellbereich

	Niederschlag N30 1 h	Niederschlag N100 1 h	Niederschlag Nextrem 1 h	Rasterfeld KOSTRA-DWD 2020
	mm	mm	mm	
Südwestmodell	40,1	49,7	100	Zeile 207, Spalte 146
Nordostmodell	40,3	49,9	100	Zeile 207, Spalte 147

5.2 Berechnung Effektivniederschlag

Im Zuge der Beregnung des hydraulischen Modells wird an jedem Modellknoten der Effektivniederschlag zugegeben. Dieser wird auf Grundlage von Bodentyp und Flächennutzung landnutzungsscharf mit Hilfe des SCS-CN-Verfahrens[2] ermittelt. Letztendlich erhält so jedes Element des hydraulischen Modells einen individuellen Abflussbeiwert, der anhand der an dieser Stelle vorliegenden Landnutzung und Bodenbeschaffenheit errechnet wird. Somit ergibt sich beispielsweise auf einer Wiese mit Lehmboden ein höherer Abflussbeiwert als in einem Wald mit Sandboden.

Die hierzu verwendeten Bodendaten basieren auf der Klassifizierung des Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) (Stand 2021). Die Landnutzungsdaten stammen aus den ATKIS Daten vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung. Die Landnutzung und Bodentypen für Memmingen sind in Abbildung 5.2 dargestellt. Eine Beschreibung der hydrologischen Bodentypen kann aus Tabelle 5.2 entnommen werden.

[2] *US Department of Agriculture (1985): Soil Conservation Service: National Engineering Handbook. Section 4-Hydrology. Washington, DC.*

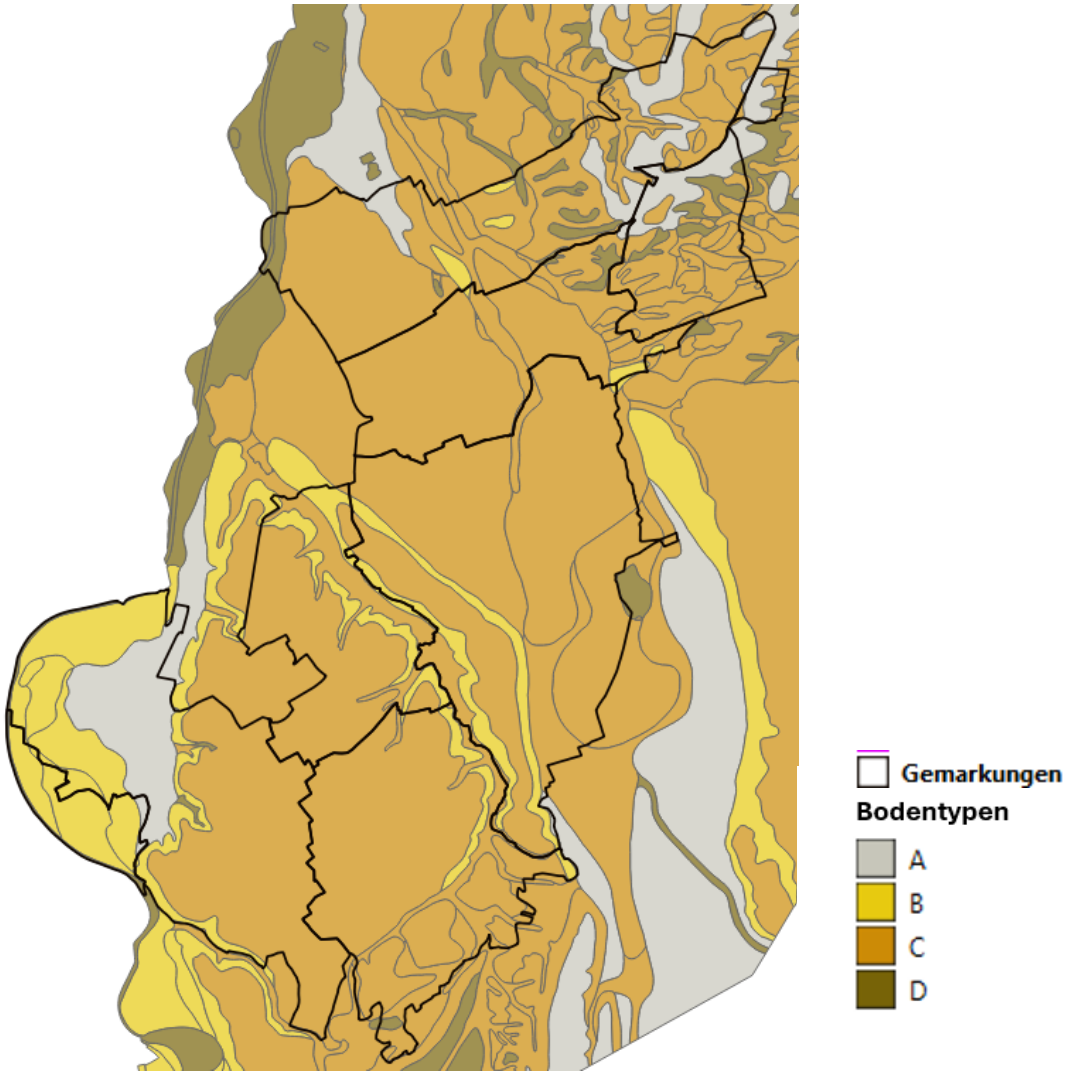


Abbildung 5.2: Hydrologische Bodentypen mit Modellumringen und Gemarkungsgrenzen

Tabelle 5.2: Beschreibung hydrologische Bodenklassen

Bodentyp	Beschreibung
A	Schotter, Kies, Sand (kleinster Abfluss)
B	Feinsand, Löß, leicht tonige Sande
C	Bindige Böden mit Sand, Mischböden wie lehmiger Mehlsand, sandiger Lehm, tonig-lehmiger Sand
D	Ton, Lehm, dichter Fels, stauender Untergrund (größter Abfluss)

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Landnutzungsklassen sind Abbildung 5.3 zu entnehmen, ihre Zuordnungen Tabelle 5.3.

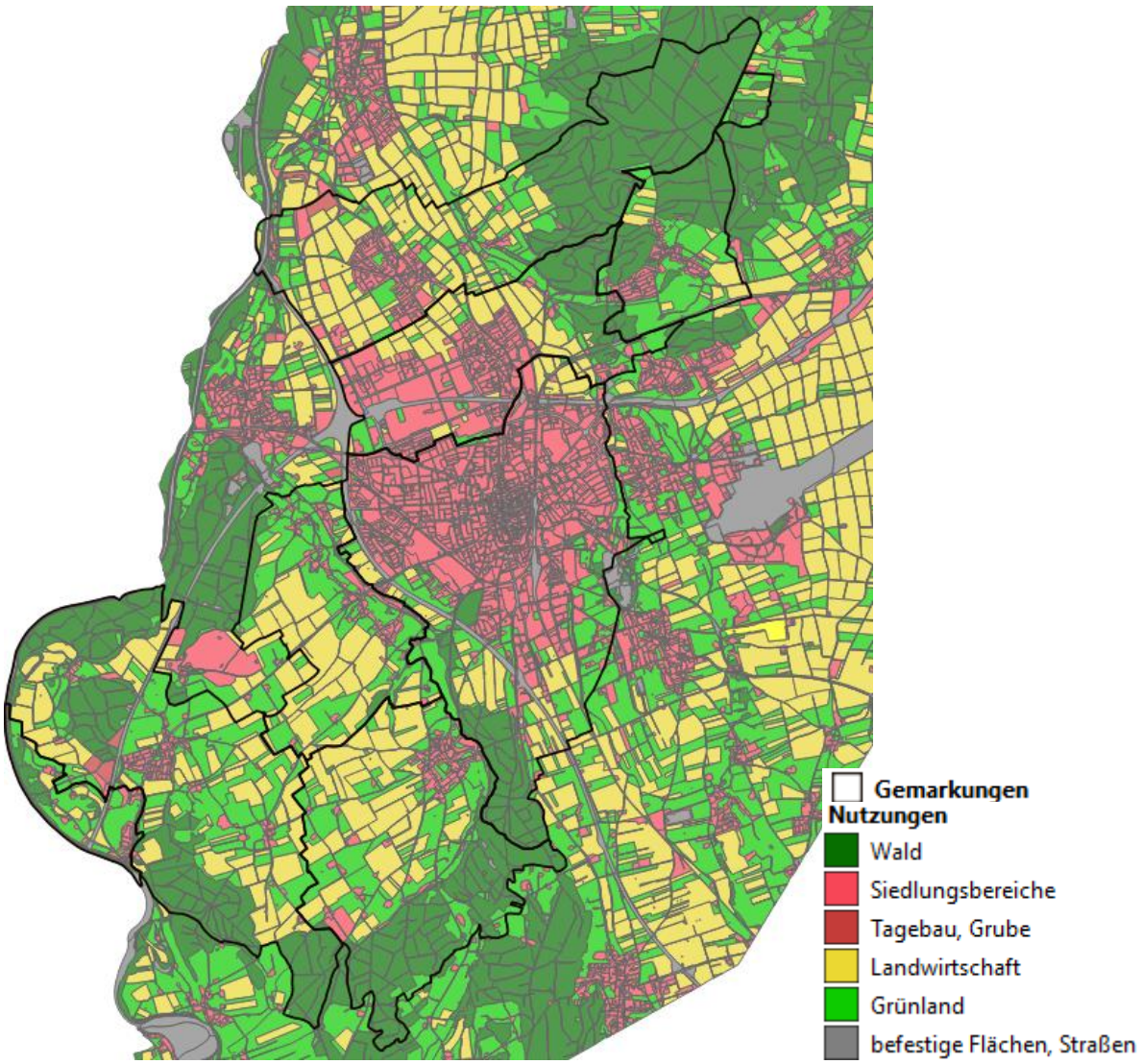


Abbildung 5.3: Landnutzungsklassen im Untersuchungsgebiet

Tabelle 5.3: Zuordnung der Landnutzung zu den Landnutzungsklassen

Landnutzungs-klasse	Beschreibung
2	Wald (vorwiegend Nadelwald)
4	Bebauter Anteil (städtische Prägung), Ödland
6	Ackerland
9	Grünland
11	Undurchlässig (Straßen/Gewässer)

Die Abflussbeiwerte sind beim SCS-CN-Wertverfahren zudem von der Gesamtmenge des Niederschlags abhängig. Je höher die Niederschlagsmenge ist, desto höher ist der Abflussbeiwert. So wird eine Sättigung des Bodens simuliert. Die Vorfeuchte des Bodens geht ebenfalls in die Berechnung mit dem SCS-CN Verfahren mit ein. Die Vorfeuchtestufen werden in der Detailplanung Modelle mit dem WWA abgestimmt, sie orientieren sich am Leitfaden zur Aufstellung von Konzepten zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement aufgestellt durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (Stand Januar 2024). Für das N30-Ereignis wird die Bodenvorfeuchtestufe II verwendet, da Erfahrungen zeigen, dass diese in Gebieten südlich der Donau zu realistischeren Ergebnissen führt als die Bodenvorfeuchtestufe I. Im Untersuchungsgebiet ist davon auszugehen, dass es in den fünf Tagen vor dem betrachteten N30-Ereignis bereits Niederschläge gegeben hat. Daher kann der Boden weniger Wasser aufnehmen, als es bei einer Bodenvorfeuchtestufe I angenommen würde. Für diese Untersuchung werden je nach Niederschlagsereignis verschiedene Vorfeuchtestufen herangezogen:

- N30: Bodenvorfeuchtestufe II
- N100: Bodenvorfeuchtestufe II
- Nextrem: Bodenvorfeuchtestufe III

Aus dieser Bodenvorfeuchte, der Landnutzung und Bodenklasse resultierten verschieden hohe Abflussbeiwert bzw. ein variierender effektiver Niederschlag. Die Abflussbeiwerte bei Dickenreishausen sind exemplarisch in Abbildung 5.4 für die Bodenvorfeuchte III und das Nextrem dargestellt.

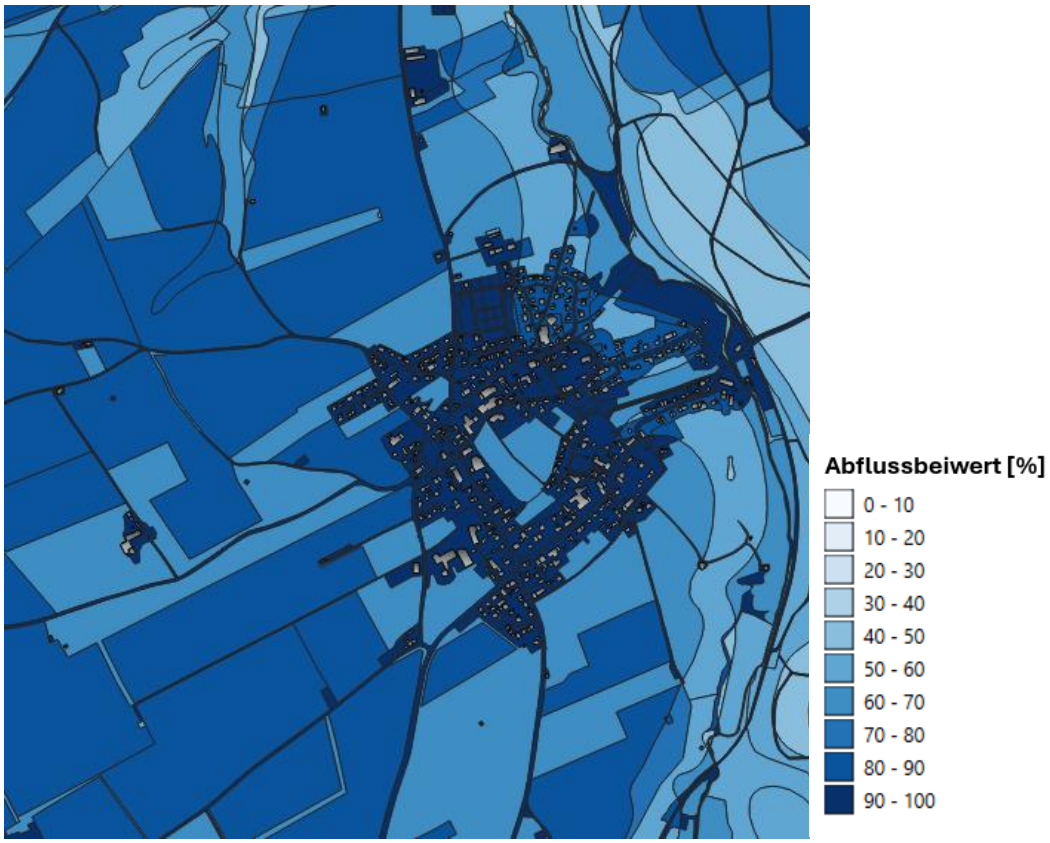


Abbildung 5.4: Abflussbeiwert in Prozent in Abhängigkeit von Landnutzungen und hydrologischen Bodengruppen - Nextrem für die Regendauer von 1h in Dickenreishausen.

5.3 Zeitliche Niederschlagsverteilung

Bei den Berechnungen wird jeweils eine mittenbetonte zeitliche Verteilung der Niederschläge verwendet. Im Unterschied zu einem Blockregen, bei dem die Niederschlagsintensität über die gesamte Regendauer gleichbleibt, wird dabei angenommen, dass ein größerer Teil der gesamten Regenmenge im mittleren Zeitabschnitt des Regenereignisses fällt. Diese nach der DVWK-Regel 113 empfohlene Verteilung der Niederschlagsintensität ist realistischer als ein Blockregen und ergibt außerdem höhere Scheitelabflüsse, die im Hinblick auf die Bewertung möglicher Überflutungsgefährdungen auf der sicheren Seite liegen.

Für die Simulation verschiedener Starkregenereignisse werden die Niederschlagshöhen entsprechend Abbildung 5.5 zeitlich verteilt. Dabei fallen in den ersten 30 % der Niederschlagsdauer (z.B. den ersten 18 min beim 1h-Regenereignis) 20 % der Gesamtregenmenge. Der Hauptniederschlag mit 50 % der Regenmenge folgt in den nächsten 12 min des 1h-Regens. Danach regnen die verbleibenden 30 % über die zweite Hälfte des Regenereignisses ab. Die Niederschlagsverteilung wurde in der Detailplanung Modelle mit dem WWA abgestimmt, sie orientiert sich am Leitfaden zur Aufstellung von Konzepten zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement aufgestellt durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (Stand Januar 2024).

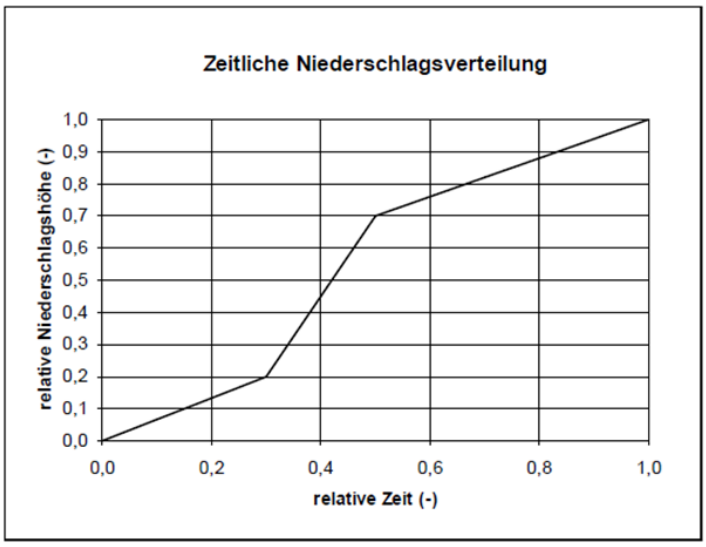


Abbildung 5.5: Zeitliche Verteilung von Starkniederschlägen nach DVWK

5.4 Gewässer im Untersuchungsgebiet

Das Gemeindegebiet von Memmingen ist sowohl durch wild abfließendes Wasser aufgrund von Starkniederschlag als auch durch Gefahren ausgehend von Gewässern betroffen.

Neben den Starkregenereignissen, die flächendeckend ermittelt werden, werden allerdings die Gefahren ausgehend von den Gewässern 3. Ordnung nicht ermittelt (fluvial). Im Gemeindegebiet werden die Gewässer 3. Ordnung wie unter Kapitel 4.3 - Detailplanung Modelle beschrieben, vereinfacht mit einer Auslaufrandbedingung von 1 Promille an den jeweiligen Ufern berücksichtigt. Bezüglich der Überflutungssituation sollte an diesen Gewässern in der Zukunft auf eine fluviale Untersuchung zurückgegriffen werden.

6. Modellerstellung

6.1 Hydraulisches 2D-Modell - Allgemein

Gewässermodellierung

Die vermessenen Gewässerbereiche werden auf Grundlage der Vermessungsdaten mit dem Flussschlauchgenerator aufgestellt. Alle vermessenen Brücken werden 2-dimensional abgebildet, sodass Energieverluste durch Einschnürung und Aufweitung an Brücken und andere zweidimensionale Effekte berücksichtigt werden können. Der maximal mögliche Wasserspiegel unter einer Brücke wird durch die Definition eines Konstruktionsunterkanten-Wertes (KUK) begrenzt. Die Modellierung von Durchlässen erfolgt in der Regel eindimensional.

Modellierung von Gebäuden:

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Gebäude werden anhand der ALKIS Daten (Südwestmodell Stand 02/2025; Nordostmodell Stand 03/2026) in das Modell übernommen. Im 2D-Berechnungsnetz des Südwestmodells sind die Gebäude als nicht durchströmbare Flächen modelliert. Im MapWork-Modell des Nordostgebiets sind die Gebäude als hochgesetzte Flächen (Rasterzellen) im Eingangsraster umgesetzt und somit physische Bestandteile des Modellnetzes, welche entsprechende Fließhindernisse im Gelände darstellen.

An zahlreichen Gebäuden variieren die Geländehöhen, die aus den Laserscandaten entnommen werden, entlang des Gebäudeumgriffs stark. Die Höhenunterschiede können den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen (z.B. Kelleraußentreppen, Abböschungen zu Kellerfenstern), sie können aber auch auf Ungenauigkeiten in den Datengrundlagen zurückzuführen sein (z.B. Baugrube während der Datenerhebung wie in Volkratshofen „An der Schule 2c“). Sollte die Gefährdungsanalyse aufgrund der Simulationsergebnisse eine Gefährdung für diese betroffenen Gebäude ergeben, ist es vorteilhafter, wenn die Eigentümer und Bewohner der Gebäude einen Hinweis auf eine mögliche Gefährdung erhalten und diese selbst überprüfen können.

In Volkratshofen ergeben sich beispielsweise hohe Wassertiefen am Gebäude von „Schule 2c“. Diese sind auf die Laserscandaten zurückzuführen, die zum Aufnahmezeitpunkt die Baugrube abbilden. Das Gebäude „Unter der Halden 6“ hat tatsächlich im Süden einen tieferen Souterrainbereich.



Abbildung 6.1: Souterrainbereich „Unter der Halden 6“ in Volkratshofen, Gästehause Schmidt, aufgenommen von © Detlef Kleinmaier im März 2017, veröffentlicht auf © Googlemaps, abgerufen April 2026

Laserscanning

Beim flugzeuggestützten Laserscanning werden die Erdoberfläche und die darauf befindlichen Objekte mit einem Laserstrahl systematisch abgetastet. Die Strahlen werden unter verschiedenen Winkeln ausgesandt und die Laufzeit der zurückgelegten Strecke gemessen. Die so ermittelten Punktwolken werden im Rahmen der Datenprozessierung weiterverarbeitet, wobei alle Nicht-Bodenpunkte (Vegetation, Gebäude etc.) gelöscht werden. Dadurch können insbesondere in besiedelten Gebieten Ungenauigkeiten durch Mauern und andere Objekte in der Nähe von Gebäuden entstehen. Die Höhengenauigkeit der vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung bezogenen Rasterdaten beträgt mindestens ± 0,2 m, die Lagegenauigkeit ca. ± 0,5 m.

Berücksichtigung Kanalnetz:

Für das Untersuchungsgebiet wird das Kanalnetz als generell beim Starkregenereignis ausgelastet angenommen und nicht gesondert berücksichtigt. Dies stellt in der Fläche bzgl. des Oberflächenabflusses das ungünstigere Szenario dar. Eine Berücksichtigung des Kanalnetzes im Sinne einer mit dem hydraulischen Modell gekoppelten Kanalnetzberechnung entfällt. Das Regenwasserkanalnetz wird auf Basis, der durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellten Kanalnetzkatasterauszügen besonders betrachtet. Dies betrifft Bereiche in Dickenreishausen und Memmingen die anschließend genauer erläutert werden.

6.2 Materialbelegung und Rauheiten

Die modellierten Flussbereiche werden in das Gesamtmodell integriert und anhand von Fotoaufnahmen und Luftbildern geeignete Rauheitsbeiwerte (Stricklerbeiwerte) zugewiesen. Das Gesamtmodell wird anhand des ALKIS-Nutzungsdatensatzes mit Materialien belegt und geeignete Stricklerwerte vergeben. Diese orientieren sich an der in Tabelle 6.1 aufgeführten Stricklerwerten in Abhängigkeit von der Nutzungsklasse. Dabei sollen die Materialbelegungen „Bebauung“ und „Sonstige Siedlungsfläche“ nur verwendet werden, wenn die Gebäude nicht explizit berücksichtigt werden. Da das hydraulische Modell mit den Gebäudeumgriffen modelliert wird, werden die beiden Materialien mit dem gleichen Stricklerwert wie das Material „Siedlungsfreifläche“ belegt.

Bei Starkregenereignissen weisen die zu erwartende Abflüsse über die Geländeoberflächen eine große Abhängigkeit von der Landnutzung auf. Daher muss diese möglichst genau erfasst und berücksichtigt werden. Dies erfolgt auf der Grundlage ALKIS-Daten (Stand 12/2024) über das Geodatenportal der Bayerischen Vermessungsverwaltung.

Um das Abflussverhalten des Wassers auf der Geländeoberfläche nachzubilden, werden den Knoten des 2D-Modellgebiets wassertiefenabhängige Rauheitsbeiwerte zugewiesen. In MapWork werden wassertiefenabhängige Rauheiten über Stützstellen im GIS-Datensatz definiert und entsprechend der Nutzungsart zugewiesen. Auf diese Weise kann der Einfluss einer erhöhten Reibung in den unteren Wasserschichten simuliert werden, der beispielsweise durch den Bewuchs oder durch kleinräumige Unebenheiten der Geländeoberfläche zustande kommt, während der Reibungseinfluss in der höheren Schicht abnimmt. Durch dieses Vorgehen können sowohl Zeitpunkt als auch Höhe der Abflussspitzen besser nachgebildet werden.

Für die Nutzungsbereiche Grünland, Wald und Ackerland werden die in Abbildung 6.2 dargestellten wassertiefenabhängigen Rauheitsbeiwerte als Kurven definiert. Die Schwellenwerte für die Dicke

dieser oberflächennahen Schicht variiert in Abhängigkeit von der Dichte und Höhe der Vegetation. Eine Auswahl der verwendeten Werte ist in Abbildung 6.2 und in Tabelle 6.2 dargestellt und stammt aus den Ergebnissen einer aktuellen Forschungsarbeit[3]. Die Abflussverzögerung des Untergrundes wird also mit zunehmender Wassertiefe immer weniger bedeutsam. Ab dem jeweiligen maximalen Schwellenwert wird der Rauheitsbeiwert angenommen, der für eine hydraulische Vorlandüberströmung üblich ist. Mit dieser Vorgehensweise kann der Abflussbildungsprozess in der Fläche besser abgebildet werden. Zunächst findet noch ein Rückhalt in der Fläche durch Oberflächenstrukturen statt, die von den Rechenelementen des Modells nicht aufgelöst werden. Mit zunehmender Fließtiefe setzt dann die Abflusskonzentration und die Ausbildung von Fließwegen ein.

Versiegelte, glatte Flächen wie z.B. Straßen bleiben von der wassertiefenabhängigen Rauheitsdefinition ausgenommen.

Tabelle 6.1: Zuordnung von Rauheitsbeiwerten zu den Flächennutzungen (Auswahl)

Material (Objektbezeichnung)	Material-ID	k_{St} [$m^{1/3}/s$]	Klassenzugehörigkeit ALKIS/TN	Ursprungs- / Herkunftsshape und Objektart (Attribut OBJART)
Fliessgewaesser	10	25	Fliessgewässer, Hafenbecken	tn_gewaesser OBJART: AX_Fliessgewaesser, AX_Hafenbecken
Stehendes_Gewaesser	20	30	Stehendes Gewässer	tn_gewaesser OBJART: AX_StehendesGewaesser
Bebauung*)	30	10	Wohnbaufläche (geschlossene Bebauung einschl. Hofflächen, Hausgärten, Ein- und Auffahrten)	tn_siedlung OBJART: AX_Wohnbauflaeche
Gewerbegebiet	31	12	Industrie- und Gewerbefläche	tn_siedlung OBJART: AX_IndustrieUndGewerbeflaeche
Sonstige_Siedlungsflaeche *)	32	12	Fläche gemischter Nutzung bzw. Fläche besonderer funktionaler Prägung (Krankenhaus, Universität etc.)	tn_siedlung OBJART: AX_FlaecheGemischterNutzung, AX_FlaecheBesondererFunktionalerPraegung
Siedlungsfreiflaeche	33	16	Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche; Friedhof	tn_siedlung OBJART: AX_SportFreizeitUndErholungsflaeche, AX_Friedhof

[3] *Feldmann, D., Laux, P., Heckl, A., Schindler, M., Kunstmann, H. (2023). Near surface roughness estimation: A parameterization derived from artificial rainfall experiments and two - dimensional hydrodynamic modelling for multiple vegetation coverages. Journal of Hydrology, 617, 128786.*

https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.128786

Tabelle 6.2: Zuordnung von Rauheitsbeiwerten zu den Flächennutzungen in MapWork (Auswahl)

Nutzung mit konstanten Rauheitsbeiwerten	k_{st} [$m^{1/3}/s$]	Nutzung mit höhenangepassten Rauheitsbeiwerten	Minimaler k_{st} [$m^{1/3}/s$]	Maximaler k_{st} [$m^{1/3}/s$]	Schwellenwerte Wassertiefe [m]
Bahn	30	Landwirtschaft	7	16	0,03/0,25
Friedhof	16	Wald	3	10	0,03/0,20
Straße	40	Grünland	2	20	0,03/0,15

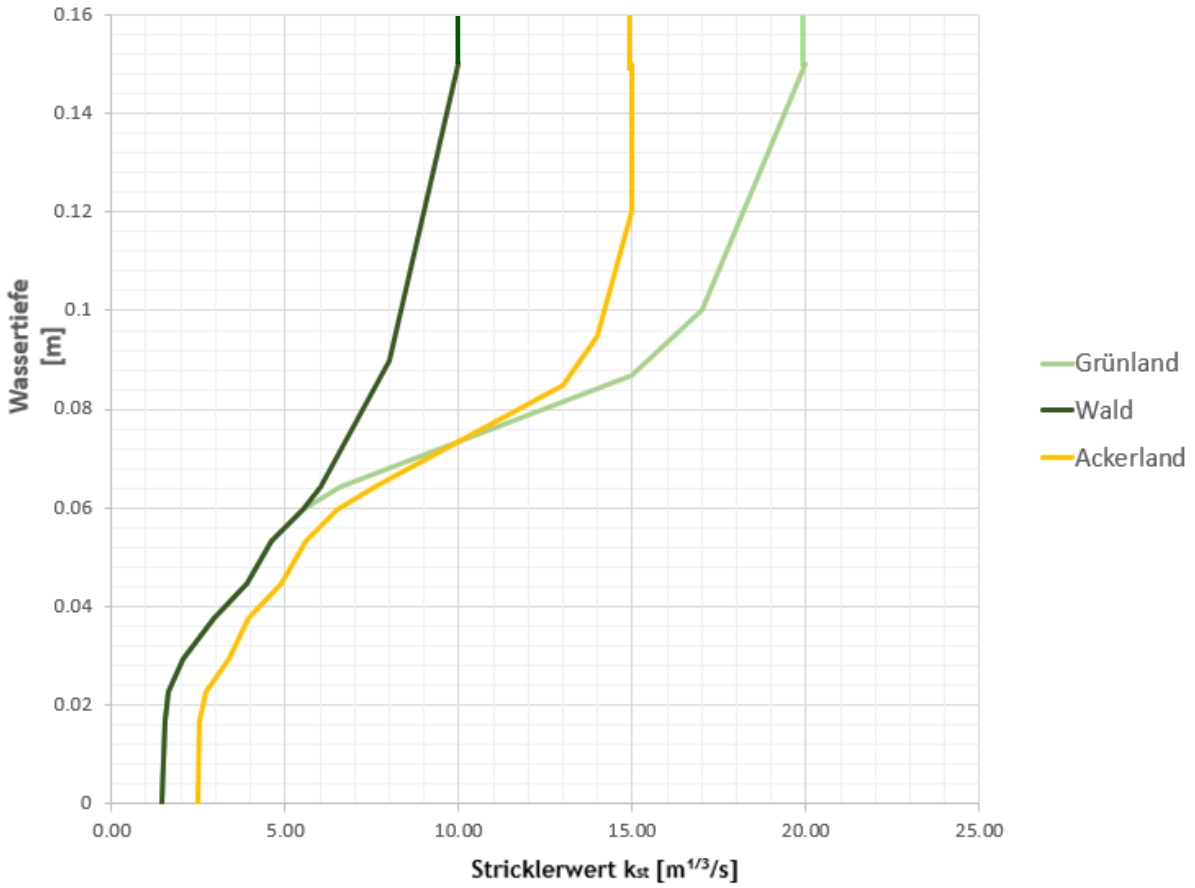


Abbildung 6.2: Verwendung wassertiefenabhängiger Rauheitsbeiwerte im 2D-Modell

6.3 Besonderheiten Modell

6.3.1 Lärmschutzwand an der Autobahn A96

Der N100-Proberechenlauf zeigt Überschwemmungen auf der A96 auf Höhe der Brücke Donaustraße. Diese ergeben sich über einen Fließweg von der südlich gelegenen Schwabenstraße. Es wurde festgestellt, dass sich in diesem Bereich eine Lärmschutzwand befindet, die diesen Fließweg verhindert. Die Lärmschutzwand wird anhand der Luftbilder lokalisiert und über die gesamte Strecke, beidseitig der A96 als undurchströmbar definiert (vgl. Abbildung 6.4 Material undurchströmbar).

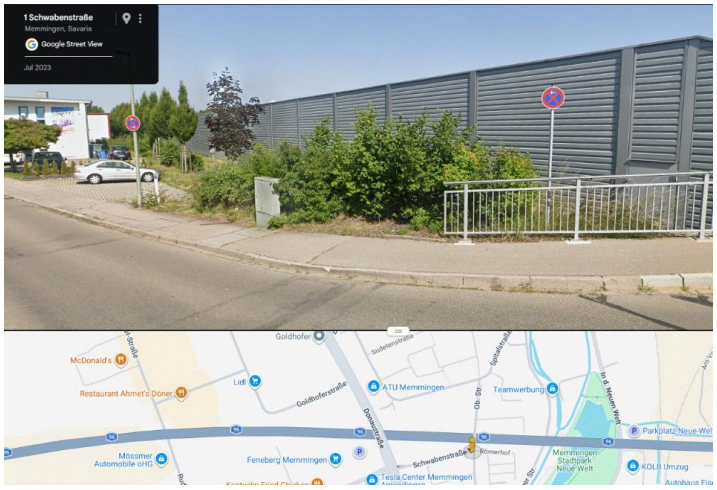


Abbildung 6.3: Lärmschutzwand an der A96 (Quelle: Google Street View, Juli 2023, Schwabenstraße Memmingen, © Google maps 2023, aufgerufen 20.03.2026)

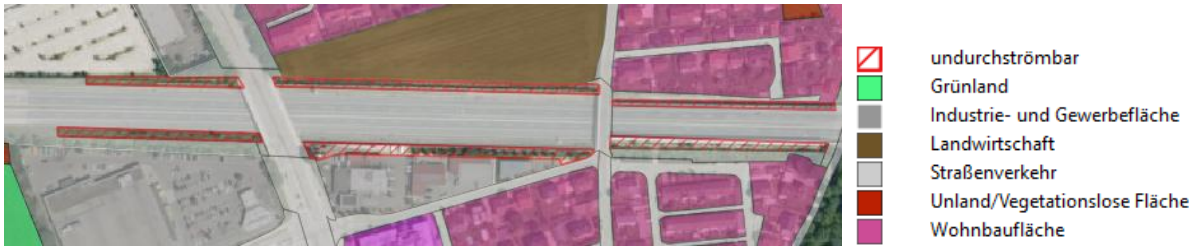


Abbildung 6.4: berücksichtigte Lärmschutzwand an der A96 im Modell

6.3.2 Klinikum

Im Bereich Kreuz Memmingen ist der Neubau des Klinikums geplant. Es soll an der Europastraße / Buxheimer Straße neu gebaut werden. Die Freiflächenplanung ist zum Zeitpunkt des Sturzflutkonzepts noch nicht ausgearbeitet. Der Gebäudeumgriff wird entsprechend der Planungsdaten von „Latz + Partner Landschaftsarchitektur Stadtplanung Architektur Partnerschaft mbB“ aus Kranzberg übernommen. Der Gebäudeumgriff wurde im Modell entsprechend Abbildung 6.5 als undurchströmbar (Disabled) berücksichtigt und die bestehende Nutzungsart „Grünland“ teilweise als „Fläche besonderer funktionaler Prägung“ definiert.

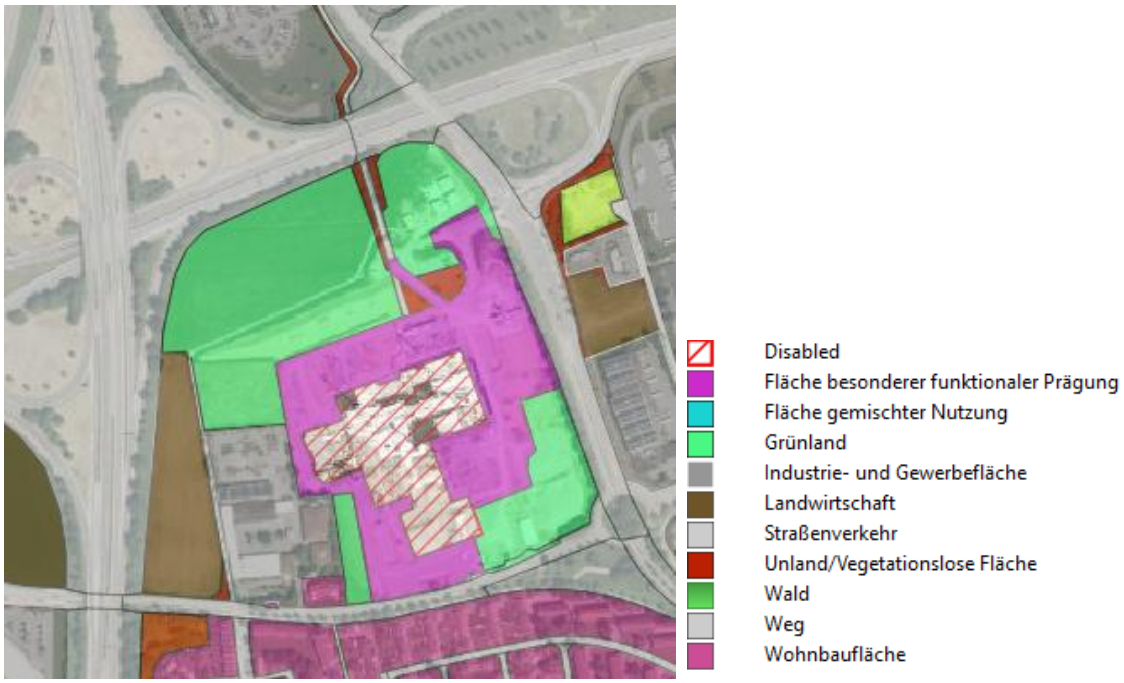


Abbildung 6.5: berücksichtigter Gebäudeumgriff des geplanten Klinikums und Nutzungsarten im Planungsgebiet

6.3.3 Stadtbad am Schleiferbach

In Memmingen entsteht an der Stadtbadallee / Kastanienallee ein Stadtbad (2026). Östlich des Planungsgeländes fließt der Schleiferbach und nördlich davon der Stadtbach vorbei. Das Gebiet wird als unregelmäßiges 2D-Modell mit Höheninformationen an hydraulisch relevanten Bruchkanten aufgebaut. Die Gebäude werden als undurchströmbar definiert und die Schwimmbecken als gefüllt angenommen. Das Planungsmodell wird in das MapWork-Modell integriert und entsprechend Abbildung 6.6 bei der Sturzflutuntersuchung berücksichtigt.

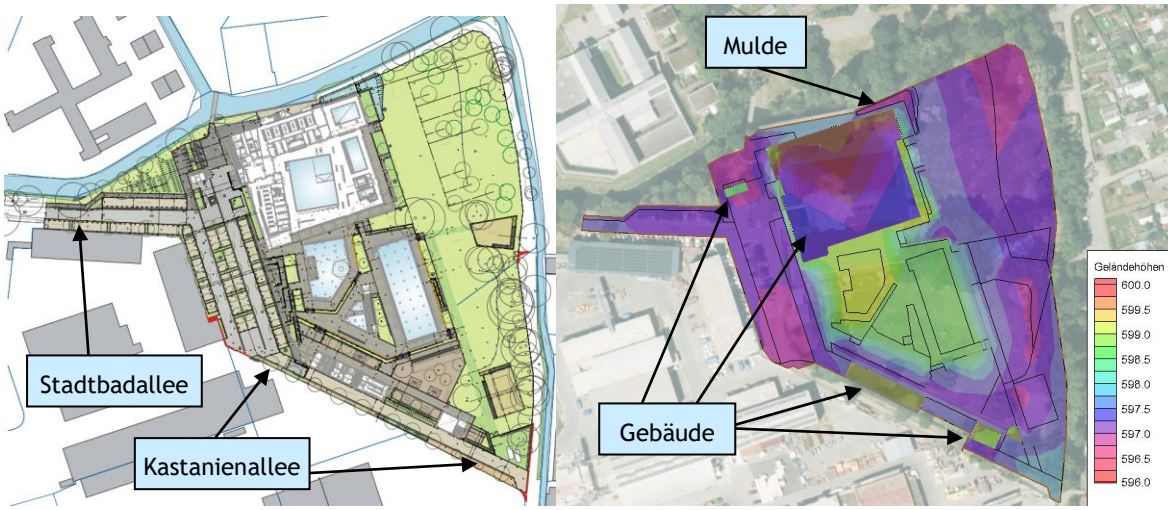


Abbildung 6.6: links: Planungsgrundlage Stadtbad; rechts: hydraulisches Geländemodell mit hydraulisch relevanten Bruchkanten (schwarze Linien)

6.3.4 Durchgängigkeit

Um das Fließverhalten möglichst realistisch darzustellen, wird die Durchgängigkeit an Gewässern, Bauwerken und Straßen über Durchlässe sichergestellt. Die Durchlassquerschnitte werden, wenn keine Vermessungsdaten vorliegen, abgeschätzt. Die Annahmen beruhen auf Luftbildern, Kartenmaterial, Laserscandaten oder Fotos der Ortsbegehung. Die berücksichtigten rechteckigen Durchlässe (gelb) und kreisförmige Durchlässe (grün) im Nordostmodell sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. An Gewässern werden überwiegend Durchlässe mit Kreisquerschnitt berücksichtigt. Die Durchgängigkeit an Autobahnen, an der Bahnlinie oder im Stadtbereich wird als Unterführungen oder Brücken anhand von Rechteckquerschnitten definiert.

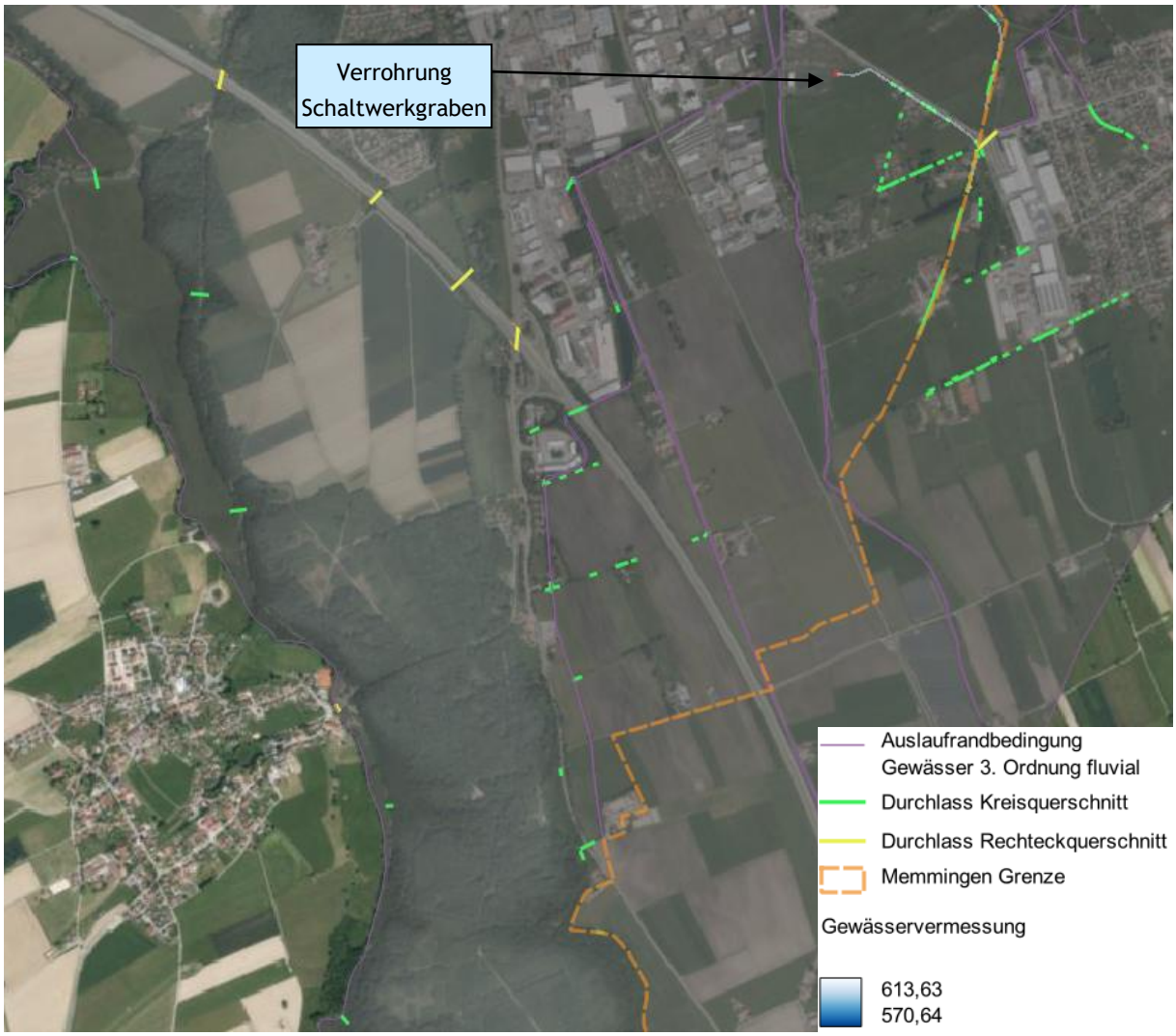


Abbildung 6.7: Durchlässe, Gewässerabschnitte und Auslaufrandbedingungen Gewässer fluvial, Memmingen Süd



Abbildung 6.8: Durchlässe, Gewässerabschnitte und Auslaufrandbedingungen Gewässer fluvial, Memmingen Ost



Abbildung 6.9: Durchlässe, Gewässerabschnitte und Auslaufrandbedingungen Gewässer fluvial, Memmingen Nord

6.3.5 Lange Verrohrungen an Gewässern 3. Ordnung

An den berücksichtigten Gewässern 3. Ordnung liegen längere Verrohrungen vor, die in Gewässer 3. Ordnung führen, die bei einer fluvialen Betrachtung berücksichtigt werden müssen. Die Verrohrungen werden entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit als Abflussrandbedingung definiert und sind in Abbildung 6.7, Abbildung 6.8 und Abbildung 6.9 gekennzeichnet.

Der Schaltwerkgraben mündet von Benningen kommend, nach 177 m in den Kressenbach. Der Rechteckquerschnitt (Höhe = 0,9 m; Breite = 1,37 m) leitet einen maximalen Abfluss von ca. 1,9 m^3/s in den Kressenbach. In Abbildung 6.10 ist der vermessene Rechteckquerschnitt im Oberlauf und die unregelmäßige Vermaschung des Gewässers in der Schrägansicht dargestellt.

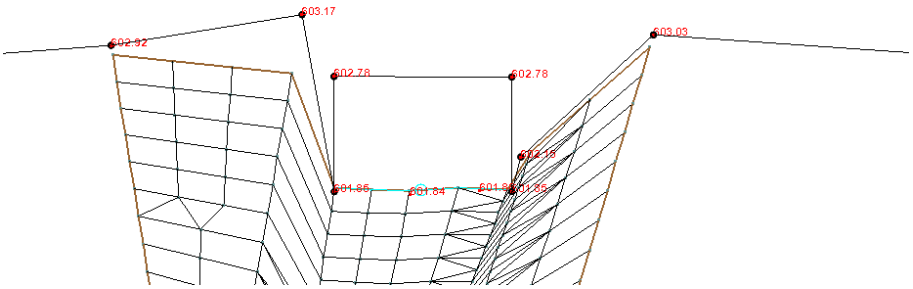


Abbildung 6.10: Verrohrung mit Rechteckquerschnitt aus der Vermessung in Schrägansicht von Benningen kommend

In Amendingen führt der Aspengraben über eine 185 m lange DN1000 Verrohrung in die Memminger Ach. An der Waimerstraße wird eine Randbedingung mit einem maximalen Abfluss von 1,45 m^3/s angesetzt.

Westlich von Memmingerberg führt der untere Moosgraben am Mühlenweg in den Hainbach. Über einen 158 m langen Rechteckquerschnitt (Höhe = 0,8 m; Breite = 1,3 m) wird ein maximaler Abfluss von 1,35 m^3/s abgeführt.

6.3.6 Verrohrung in Dickenreishausen

In Dickenreishausen führt eine DN600-Verrohrung parallel zur Oberdorfstraße / MM20, von Südwesten nach Nordosten bis in die Buxach. Ein Gewässergraben, der das Regenwasser aus den überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen südwestlich von Dickenreishausen abführt, mündet oberstrom des bebauten Bereichs in diese Verrohrung. Das Gewässer und der Einlauf wird vermessen und im hydraulischen Modell berücksichtigt. Im Modell wird eine Leistungsfähigkeit der Verrohrung von 800 l/s berücksichtigt. Im Bereich „Am Mühlweiher“ sind insgesamt drei zuführende DN300-Leitungen an die Verrohrung angeschlossen. Die Verrohrung verläuft am Mühlweiher vorbei und parallel zum offenen Gewässerabschnitt bis zur Buxach.

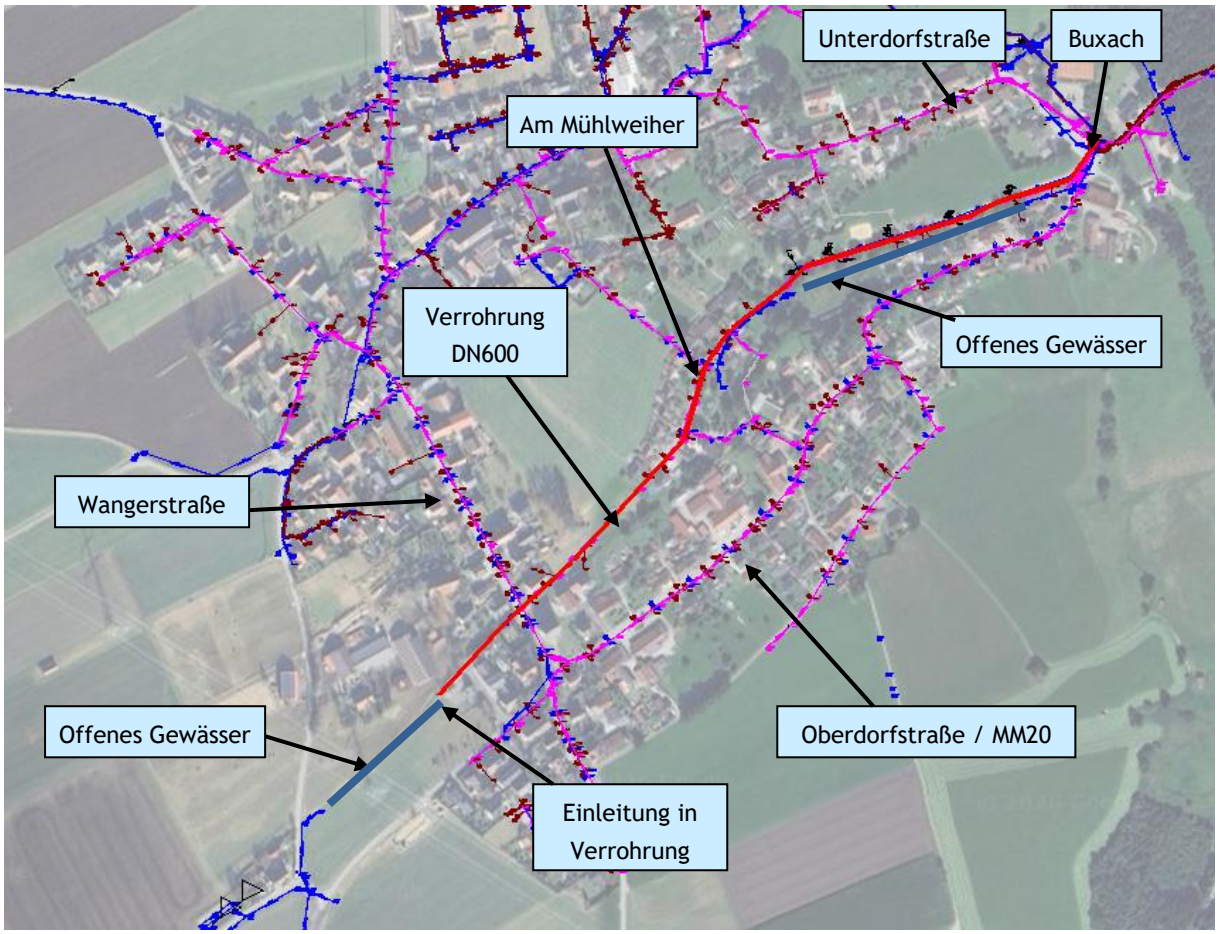


Abbildung 6.11: Dickenreishausen mit Kanalbestand, Verrohrungen und offenen Gewässerabschnitten

6.3.7 Regenwasserleitungen in Dickenreishausen

Westlich von Dickenreishausen liegen Regenwasserleitungen vor, die Wasser in das bestehende Regenrückhaltebecken (RRB) ableiten. Die Lage des Beckens ist in Abbildung 6.12 dargestellt und entsprechend der Laserscandaten im hydraulischen Modell berücksichtigt. Die zuleitenden Regenwasserleitungen können je nach Leistungsfähigkeit das Wasser entlang des Fließwegs aufnehmen und in das RRB ableiten. Hierzu wird die Leistungsfähigkeit der Verrohrungen in Abhängigkeit von Durchmesser und Gefälle ermittelt. Die Leistungsfähigkeit wird im hydraulischen Modell über Wasserstands-Abfluss-Beziehungen definiert, über die das oberflächig abfließende Wasser entnommen und im RRB bzw. im unterstromigen Gewässer zugegeben wird. Die Lage der definierten Randbedingungen (Entnahme/Zugabe) sind in Abbildung 6.12 als farbliche Linien dargestellt. Die Abflussleistung und Rohrdurchmesser der berücksichtigten Regenwasserleitungen sind in Tabelle 6.3 aufgeführt.

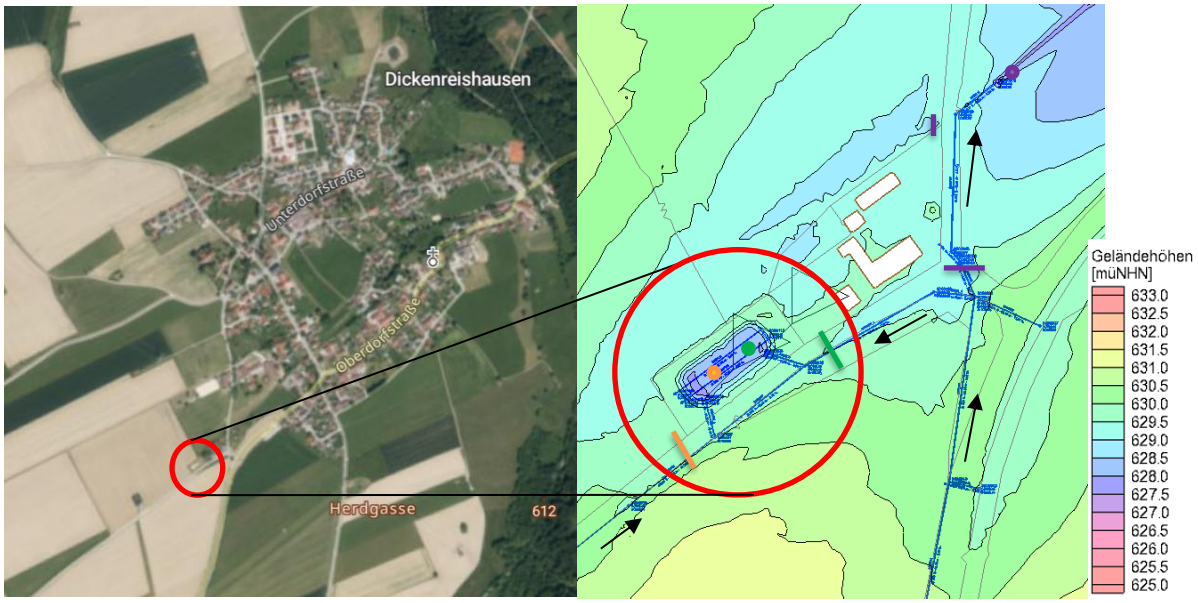


Abbildung 6.12: links: Lage des RRB im Luftbild; rechts: Detail mit Regenwasserleitungen (blau) und Fließpfeilen (schwarz) im hydraulischen Geländemodell

Tabelle 6.3: Berücksichtigte Regenwasserleitungen

Beschreibung	Durchmesser [mm]	Gefälle [Promille]	Abflussleistung [l/s]	Darstellung in Abbildung 6.12
Zuleitung in RRB West	300	12,12	34	orange
Zuleitung in RRB Ost	400	3,33	121	grün
Straße, Zuleitung in Gewässer	400	4,26	143	lila

6.3.8 Durchlässe in Straßbauer

Die Ergebnisse der Fließweganalyse zeigen Überschwemmungen an der Straße Hart in Straßbauer durch einen Fließweg aus dem Straßbauerhölzl. Unter der Bodenseestraße / St2009 werden zwei kreisförmiger Durchlässe als DN500 und DN350 vermessen und im hydraulischen Modell berücksichtigt. Die Gewässersohlen aus der Laserscan-Befliegung werden an die Vermessung angepasst. Die in Abbildung 6.13 dargestellten Fließgewässer (blau) werden als durchgängig gestaltet. Der Graben im Südosten von Straßbauer hat keine Verbindung Richtung Norden oder Osten.

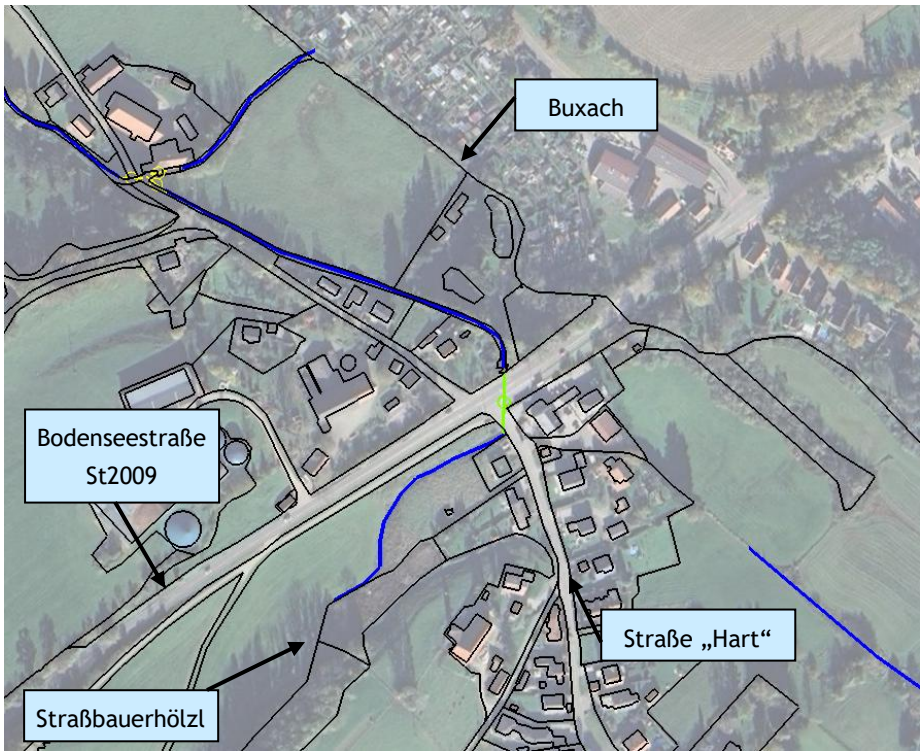


Abbildung 6.13: Fließgewässer (blau) und berücksichtigte Durchlässe (grün/gelb) in Straßbauer

7. Zusammenfassung

Ziel des Integralen Konzepts zum kommunalen Sturzflutrisikomanagement der Stadt Memmingen ist es, die bestehende Hochwassergefährdung durch Starkregenereignisse darzustellen, Risiken durch Sturzflutereignisse zu erfassen und geeignete Schutzmaßnahmen aufzuzeigen. Die Vorgehensweise orientiert sich hierbei am Leitfaden zur Aufstellung von Konzepten zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement aufgestellt durch das Bayerische Landesamt für Umwelt (Stand Januar 2024).

Im Rahmen der Untersuchung wird zuerst die Bestandssituation analysiert (Details siehe Anlage 1: B1). Im vorliegenden Fall steht für die Verifikation dieser Analyse die Dokumentation mehrerer Starkregenereignisse von 2002, sowie Informationen aus der Bevölkerung zu Überschwemmungen von 2024 zur Verfügung. Es werden 2D-hydraulische Modelle des Untersuchungsgebietes aufgebaut mit denen pluviale Starkregenszenarien (wild abfließendes Wasser) berechnet werden. Die Ergebnisse bilden die Basis für die anschließende Gefahrenermittlung (siehe Anlage 2: B2 – Gefahrenermittlung) und Risikoanalyse (siehe Anlage 3: B3- Gefahren- und Risikobeurteilung). Bei der Gefahrenbeurteilung werden Risikobereiche ermittelt und das Risiko an öffentlichen Gebäuden aufgezeigt.

In Abstimmung mit der Stadt Memmingen werden aus den ermittelten Gefahren und Risiken konzeptionelle Maßnahmen ausgearbeitet und auf ihre Wirksamkeit zur Verbesserung der Gefährdungskulisse hin geprüft. In Anlage 4: B4 – Maßnahmenanalyse werden verschiedene Maßnahmen erläutert, die zu einer Risikoreduzierung beitragen können. Das Konzept nutzt dabei einen integralen Ansatz, um Risiken durch Überschwemmungen zu reduzieren. Dabei wird im Besonderen die **Verantwortung des Einzelnen** in folgenden Bereichen erläutert:

- Informationsvorsoge:
    - Warndienste

    - Gefahrenlagen, Gefährdungen,
    - Gefahren- und Hinweiskarten
- Bauvorsorge:
    - Hochwasserangepasste Bauweisen
    - Objektschutz
    - Freianlagengestaltung
    - Schutz vor Rückstau aus Kanal
    - Schutz vor Grundhochwasser
- Verhaltensvorsorge:
    - Vor dem Ereignis
    - Während dem Ereignis
    - Nach dem Ereignis
- Risikovorsorge: Versicherungsschutz

Außerdem wird auf die **Verantwortung der Kommune** in folgenden Bereichen eingegangen:

- Informationen für Kommunen
- Bürgerinformationen
- Bauleitplanung
- Maßnahmen in der Fläche
- Maßnahmen im Siedlungsraum
- Technische Hochwasserschutzmaßnahmen
- Bauvorsorge für kommunale Einrichtungen
- Vorsorge an kommunalen Gewässern
- Notfall- und Einsatzpläne

Nach der Zusammenstellung möglicher baulicher und nicht baulicher Maßnahmen zur Risikoreduktion von Sturzfluten (B4) erfolgt die Ausarbeitung einer Integralen Strategie zum Kommunalen Sturzflut-Risikomanagement B5 (siehe Anlage 5).

In der Umsetzungsstrategie werden die zuvor erarbeiteten Maßnahmen überprüft und hinsichtlich ihrer Umsetzung konkretisiert. Im Zuge der Konkretisierung erfolgt eine Priorisierung der vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen durch die Kommune, sowie die konkrete Zuordnung einzelner Maßnahmenschritte. Es werden Anhaltspunkte für die Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation aufgeführt und erläutert. Hier ist wichtig, dass dauerhaft eine Sensibilisierung der Bevölkerung zum Thema Starkregen, sowie die Gefahren und Risiken erfolgt.

Das Verstetigungskonzept verfolgt eine ganzeinheitliche Strategie. Hierzu ist eine Analyse der Gefahren und Risiken durch die Gewässer 3. Ordnung essenziell. Die Stadt Memmingen sieht vor, eine

anlassbezogene Aktualisierung und Überarbeitung des Sturzflutkonzepts in Verbindung mit genaueren Datengrundlagen, aktuellen Ereignissen und Entwicklungen und neuen Informationen anzustreben. Bezüglich der Gefahrenabwägung und Vorsorge ist eine gleichzeitige Betrachtung von Sturzflutereignis und Gewässerhochwasser zielführend. Die Ergebnisse aus der Gefahrenanalyse werden in den einzelnen Behörden bei zukünftigen Maßnahmen berücksichtigt.

Inning am Ammersee, 26.10.2026

Lindschulte Ingenieurgesellschaft mbH Ammersee

i.V. Dr. Manfred Schindler
Projektleiter

i.A. Nikola Kirsch
Projektingenieurin