



Gemeinde Kirchdorf a.d. Amper

**Vorläufige Sicherung des
Überschwemmungsgebietes des
Otterbaches in Nörting**

Hydraulische Berechnung vom 09.02.2022

Vorhabensträger: Gemeinde Kirchdorf a.d. Amper

Rathausplatz 1
85414 Kirchdorf a.d. Amper
Tel.: 08166 6769-0
Fax: 08166 6769-33

Landkreis: Freising

Entwurfsverfasser: WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH

Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen an der Ilm
Tel.: 08441 5046-0
Fax: 08441 490204

INHALTSVERZEICHNIS

- 1 Erläuterung
- 2 Pläne
 - 2.1 Übersichtskarte M = 1 : 25000
 - 2.2 Lageplan Überschwemmungsgebiet Otterbach HQ₁₀₀;
Darstellung Grenze Überschwemmungsgebiet M = 1 : 2500
 - 2.3 Lageplan Überschwemmungsgebiet Otterbach HQ₁₀₀;
Darstellung Fließtiefen M = 1 : 2500

ANLAGE 1

ERLÄUTERUNG

ERLÄUTERUNG

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorhabensträger.....	1
2	Zweck des Vorhabens	1
3	Vorläufige Sicherung von Überschwemmungsgebieten.....	1
3.1	Ziele der der Ermittlung und erbetenen vorläufigen Sicherung von Überschwemmungsgebieten	1
3.2	Anlass und Zuständigkeiten.....	1
3.3	Umgriff der vorläufigen Sicherung	3
3.4	Rechtsfolgen	3
4	Lage des Vorhabens	3
5	2d-hydraulische Modellierung	4
5.1	Verwendetes Programm.....	4
5.2	Umgriff des hydraulischen Modells	4
5.3	Eingangsdaten Gelände	4
5.4	Eingangsdaten Hydrologie.....	4
5.5	Flussschlauchnetz.....	5
5.6	Vorlandnetz	5
5.7	Bauwerke	5
5.8	Sohlrauheiten	6
5.9	Randbedingungen	7
5.10	Beschreibung 100-jährliches Überschwemmungsgebiet.....	7
5.11	Plausibilisierung	7

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 5-1: Materialbelegung des Vorlands und zugehörige Rauheitsbeiwerte (k_{St})	6
---	---

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 4-1: Untersuchungsgebiet, Gewässerlauf blau dargestellt [Quelle: BayernAtlas] 3

1 Vorhabensträger

Vorhabensträger der Maßnahme ist die Gemeinde Kirchdorf a.d. Amper, Rathausplatz 1, 85414 Kirchdorf a.d. Amper.

2 Zweck des Vorhabens

Die Gemeinde Kirchdorf a.d. Amper plant, das 100-jährliche Überschwemmungsgebiet des Otterbaches (Gewässer III. Ordnung) in Nörting ermitteln zu lassen. Mit den vorliegenden Ergebnissen soll das Überschwemmungsgebiet vorläufig gesichert werden (siehe Kapitel 3).

3 Vorläufige Sicherung von Überschwemmungsgebieten

3.1 Ziele der der Ermittlung und erbetenen vorläufigen Sicherung von Überschwemmungsgebieten

Die Ermittlung, vorläufige Sicherung und Festsetzung von Überschwemmungsgebieten dient dem Erhalt von Rückhalteflächen, der Bildung von Risikobewusstsein und der Gefahrenabwehr. Damit sollen insbesondere:

- ein schadloser Hochwasserabfluss sichergestellt werden,
- Gefahren kenntlich gemacht werden,
- freie, unbebaute Flächen als Retentionsraum geschützt und erhalten werden und
- in bebauten und beplanten Gebieten Schäden durch Hochwasser verringert bzw. vermieden werden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei dem Überschwemmungsgebiet nicht um eine behördliche Planung handelt, sondern um die Ermittlung und Darstellung einer von Natur aus bestehenden Hochwassergefahr.

3.2 Anlass und Zuständigkeiten

Nach § 76 Abs. 2, 3 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sind die Länder verpflichtet, innerhalb der Hochwasserrisikogebiete die Überschwemmungsgebiete für ein HQ₁₀₀ und die zur Hochwasserentlastung und Rückhaltung beanspruchten Gebiete durch Rechtsverordnung festzusetzen bzw. vorläufig zu sichern. Ebenso sind Wildbachgefährdungsbereiche nach Art. 46 Abs. 3 Satz 1, Art. 47 Abs. 1 des

Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) verpflichtend als Überschwemmungsgebiete festzusetzen bzw. vorläufig zu sichern. Zudem können nach Art. 46 Abs. 3 BayWG sonstige Überschwemmungsgebiete festgesetzt bzw. nach Art. 47 Abs. 2 Satz 4 BayWG vorläufig gesichert werden. Nach Art. 46 Abs. 1 Satz 1 BayWG sind hierfür die wasserwirtschaftlichen Fachbehörden und die Kreisverwaltungsbehörden zuständig. Gemäß Art. 46 Abs. 1 Satz 3 BayWG können an Gewässern dritter Ordnung auch die Gemeinden im Benehmen mit dem Wasserwirtschaftsamt die Überschwemmungsgebiete ermitteln, fortschreiben, auf Karten darstellen und den Kreisverwaltungsbehörden zum Zwecke der Information der Öffentlichkeit, der vorläufigen Sicherung oder der Festsetzung übermitteln. Nach Art. 46 Abs. 2 Satz 1 BayWG ist als Bemessungshochwasser für das Überschwemmungsgebiet ein HQ₁₀₀ zu wählen. Die Ausnahmen der Sätze 2 und 3 (Wildbachgefährdungsbereich bzw. Wirkungsbereich einer Stauanlage) greifen hier nicht. Das HQ₁₀₀ ist ein Hochwasserereignis, das an einem Standort mit der Wahrscheinlichkeit 1/100 in einem Jahr erreicht oder überschritten wird bzw. das im statistischen Durchschnitt in 100 Jahren einmal erreicht oder überschritten wird. Da es sich um einen Mittelwert handelt, kann dieser Abfluss innerhalb von 100 Jahren auch mehrfach auftreten.

Das Überschwemmungsgebiet im hier betrachteten Abschnitt des Otterbachs ist ein sonstiges Überschwemmungsgebiet im Sinne des Art. 46 Abs. 3 Satz 1 BayWG. Aufgrund des vorhandenen und zu erwartenden künftigen Schadenspotenzials im Überschwemmungsgebiet wird aus fachlicher Sicht des Wasserwirtschaftsamtes München empfohlen, das Überschwemmungsgebiet am Otterbach festzusetzen. In dem betrachteten Bereich besteht schon im Bestand ein erhöhtes Risiko, da gemäß der Berechnung für ein hundertjährliches Hochwasser im Siedlungsbereich mehrere Wohnhäuser betroffen sind. Zudem befinden sich entlang des Otterbaches größere Freiflächen, in denen aufgrund des Siedlungsdruckes weitere Wohnhäuser geplant werden können.

Da das betrachtete Überschwemmungsgebiet des Otterbachs, welches vorläufig gesichert werden soll, ausschließlich im Bereich des Landkreises Freising liegt, ist für die Ermittlung des Überschwemmungsgebiets grds. das Wasserwirtschaftsamt München und für die vorläufige Sicherung das Landratsamt Freising sachlich und örtlich zuständig. Aufgrund Art. 46 Abs. 1 Satz 3 BayWG konnte die Ermittlung des Überschwemmungsgebiets durch die Gemeinde Kirchdorf an der Amper im Benehmen mit dem Wasserwirtschaftsamt erfolgen.

3.3 Umgriff der vorläufigen Sicherung

Die vorläufige Sicherung des Überschwemmungsgebietes soll für den Gewässerabschnitt des Otterbachs von Flusskilometer 1,15 bis 2,55 erfolgen (s. Anlage 2.2).

3.4 Rechtsfolgen

Mit amtlicher Bekanntmachung der vorläufigen Sicherung des Überschwemmungsgebiets nach Art. 47 BayWG ist das Überschwemmungsgebiet vorläufig gesichert. Damit gelten insbesondere die Regelungen nach §§ 78, 78a und 78c WHG, Art. 46 BayWG sowie §§ 46, 50 und Anlage 7 Nr. 8.2 und 8.3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV).

4 Lage des Vorhabens

In Abbildung 4-1 findet sich die Lage des Untersuchungsgebietes, der betrachtete Gewässerabschnitt ist blau markiert.

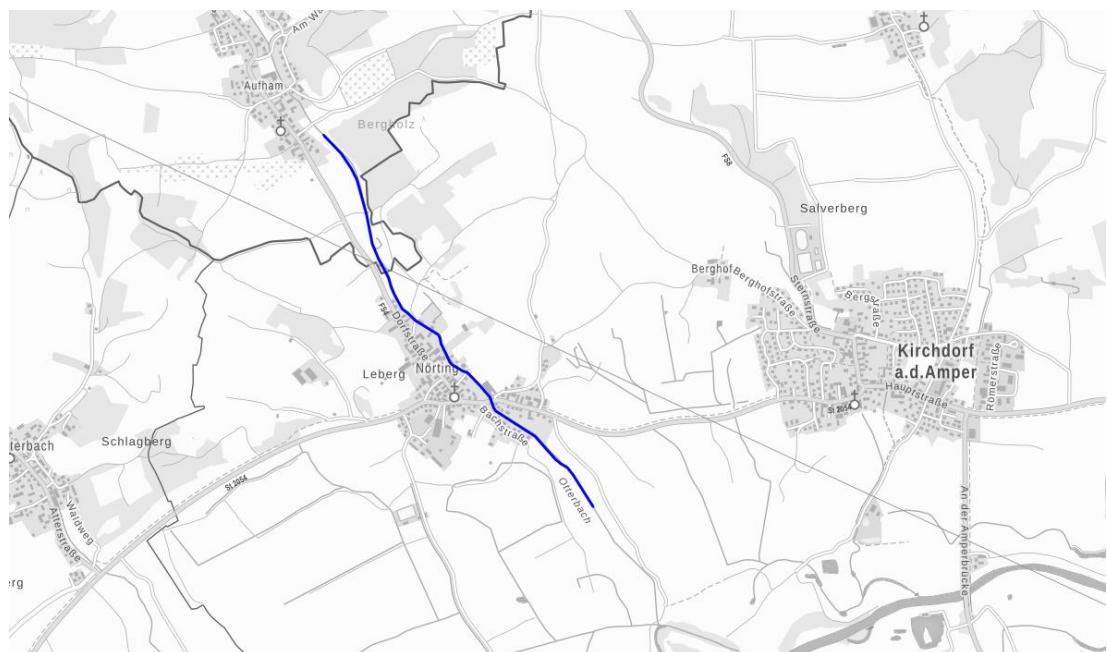


Abbildung 4-1: Untersuchungsgebiet, Gewässerlauf blau dargestellt [Quelle: BayernAtlas]

5 2d-hydraulische Modellierung

5.1 Verwendetes Programm

Die Lösung der Flachwassergleichungen erfolgt mit dem Programm Hydro_AS-2d, Version 5.2.2. Dabei werden an jedem Knoten des Berechnungsnetzes zu verschiedenen Zeitpunkten folgende Größen ermittelt:

- Wasserspiegelhöhe bzw. Fließtiefe
- über die Fließtiefe gemittelte Fließgeschwindigkeitsvektoren.

5.2 Umgriff des hydraulischen Modells

In Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt München kann sich der Umgriff für die Ermittlung des 100-jährlichen Überschwemmungsgebietes auf den bebauten Bereich von Nörting beschränken. Gemäß den hydraulischen Erfordernissen wurde der Gewässerlauf ober- und unterstrom um rund 500 m über das Planungsgebiet hinaus verlängert. Dadurch kommt der Modellumgriff teilweise im Gebiet der Gemeinde Schweitenkirchen zu liegen.

5.3 Eingangsdaten Gelände

Im Vorfeld der 2d-hydraulischen Modellierung fand eine terrestrische Vermessung des Gewässerlaufs des Otterbaches statt. Hierbei erfolgte die Aufnahme von Gewässerquerprofilen im Abstand von etwa 25 m und an hydraulisch relevanten Stellen. Abflussbehindernde Bauwerke wie Brücken, Durchlässe, Straßenbruchkanten oder Ufermauern wurden ebenso vermessen.

Zur Abbildung des Vorlandes standen DGM1-Daten der Bayerischen Vermessungsverwaltung (Stand 11/2021) und Daten der tatsächlichen Nutzung (Stand 02/2019) zur Verfügung.

5.4 Eingangsdaten Hydrologie

Die hydrologischen Daten wurden im Rahmen eines vorangegangenen Projekts der Firma WipflerPLAN ermittelt. Der hundertjährige Hochwasserabfluss HQ_{100} des Otterbaches beträgt demnach ca. $21,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Nach telefonischer Rücksprache mit dem Wasserwirtschaftsamt München kann dieser Abflusswert für die vorliegende Untersuchung herangezogen werden.

5.5 Flussschlauchnetz

Anhand der vorliegenden Vermessung wurde der Flussschlauch des Otterbaches auf einer Länge von rund 2,1 km mit Rechteckselementen nachgebildet. Die Gewässersohle wurde dabei über die Breite mit mindestens zwei Elementen berücksichtigt. Das Längen-/Breitenverhältnis der Rechteckselemente beträgt in der Regel etwa 3:1.

5.6 Vorlandnetz

Das Berechnungsnetz im Bereich des Vorlandes wurde aus den vorliegenden Befliegungsdaten (Digitales Geländemodell im 1 m-Raster) unter Verwendung des Programms Laser_AS-2d erstellt. Durch dieses Programm können die regelmäßigen DGM-Daten so ausgedünnt werden, dass maßgebende Bruchkanten und Geländeinformationen in ausreichender Genauigkeit erhalten bleiben. Im vorliegenden Fall wurden die DGM-Daten mit einer Höhentoleranz von 0,10 m ausgedünnt und terrestrisch aufgenommene Straßenbruchkanten berücksichtigt.

Das Vorland wurde auf einer Breite von 120 m - 190 m auf beiden Seiten des Flussschlauches abgebildet. Unterstrom der Bebauung wurde die Abbildung des Vorlandes auf beiden Seiten großzügig verbreitert, um die Ausuferungen im Gelände hydraulisch korrekt abilden und einen Einfluss auf die Bebauung ausschließen zu können. Die Größe des Gesamtmodells beträgt rund 0,84 km² (84 ha).

5.7 Bauwerke

Alle Bauwerke, die den Abfluss beeinflussen können, wurden in das 2d-hydraulische Modell aufgenommen. Hierzu zählen Brücken und Durchlässe. Bei Durchlässen wird der abflusswirksame Querschnitt, sowie das darüberliegende Gelände als Wehrüberfall simuliert, so dass der Durchlass bei ausreichend hohem Wasserstand überströmt werden kann. Bei Brücken wird die abflusswirksame Bauwerksunterkante angegeben, so dass bei einem eventuellen Einstau der Brücken ein Abfluss unter Druck stattfindet. Die Bauwerksoberkante wird durch einen Wehrüberfall simuliert, so dass die Brücken bei ausreichend hohem Wasserstand überströmt werden können.

5.8 Sohlrauheiten

Im 2d-Modell werden den Netzelementen je nach Oberflächenbeschaffenheit verschiedene Rauheitsbereiche zugewiesen. Den Rauheitsbereichen wird dann ein Stricklerwert zugeordnet. Die gewählten Stricklerwerte für das Vorland wurden dem „Handbuch hydraulische Modellierung“¹ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt entnommen. Die Daten zur tatsächlichen Landnutzung können über die Vermessungsämter als Polygonshape bezogen werden. Damit ist eine automatisierte Materialbelegung des 2d-Netzes möglich. Die entsprechenden Stricklerwerte müssen den einzelnen Materialien per Hand zugewiesen werden.

Im Bereich des Flussschlauches, bei Brückenwiderlagern und Gebäuden erfolgt die Materialbelegung manuell anhand der Ergebnisse einer Ortsbesichtigung.

Die verwendeten Rauheitsbereiche sind in Tabelle 5-1 zusammengestellt.

Tabelle 5-1: Materialbelegung des Vorlands und zugehörige Rauheitsbeiwerte (k_{St})

Material	K_{St} [$m^{1/3}/s$]
Disable	-
Ackerland	15
Bebauung	10
Boeschung_bewachsen	20
Fliessgewaesser	25
Gehoelz	10
Gewaessersohle_Kies	35
Gewerbegebiet	12
Gruenland	20
Siedlungsfreiflaeche	16
Sonstige_Siedlungsflaeche	12
Stehendes_Gewaesser	30
Strasse_Weg	40
Verkehrsflaeche	40
Wald	10

¹ „Vorgehensweise und Standards für die 2D-Modellierung von Fließgewässern in Bayern“, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2019

5.9 Randbedingungen

Als oberstromige Randbedingung wurde der Zulauf des Otterbaches mit $21,5 \text{ m}^3/\text{s}$ stationär angesetzt. Für die unterstromige Randbedingung wurde das Energieliniengefälle des Otterbaches auf Basis des gemessenen Wasserspiegelgefälles zu $0,8 \text{ \%}$ abgeschätzt.

Die Zeitschrittweite wurde mit 300 Sekunden (entspricht 5 Minuten) angesetzt. Nach einer Simulationszeit von rund 7 Stunden stellen sich bereits stationäre Verhältnisse ein.

5.10 Beschreibung 100-jährliches Überschwemmungsgebiet

Mit den vorab beschriebenen Randbedingungen und Grundlagen wurde das 100-jährliche Überschwemmungsgebiet des Otterbaches in Nörting ermittelt. Es zeigt sich, dass der Otterbach nicht ausreichend leistungsfähig ist, um den ankommenen Abfluss von $\text{HQ}_{100} = 21,5 \text{ m}^3/\text{s}$ zu fassen und schadlos abzuleiten. Auf beiden Seiten des Gewässers kommt es zu großflächigen Ausuferungen in die Vorländer mit Überströmung der Bebauung entlang des Otterbaches. Im Bereich der Freisinger Straße wirkt das Brückenbauwerk drosselnd und erzeugt einen Rückstau in Richtung Bebauung westlich des Otterbaches (zwischen Fliederweg und Freisinger Straße). Der Hochwasserabfluss staut sich soweit auf, bis die Freisinger Straße überströmt wird und sich ein Fließweg in Richtung Bach- und Griesstraße einstellt. Unterhalb der Bebauung stellt sich aufgrund der flachen Geländeverhältnisse ein sehr breites 100-jährliches Überschwemmungsgebiet ein.

5.11 Plausibilisierung

Im Bereich des rechten Vorlandes steht das 100-jährliche Überschwemmungsgebiet des Otterbaches am seitlichen Modellrand an. Um einen Rückstau durch den Modellrand zu vermeiden, wurde hier auf der sicheren Seite liegend ein Auslaufrand mit einem verhältnismäßig geringen Gefälle von $0,8 \text{ \%}$ angesetzt. Um den Aufstau am Modellrand zu unterbinden, kann alternativ auch das Vorland erweitert werden. Dies ist in diesem Bereich nicht zielführend, da durch die flachen Geländeverhältnisse und die stationäre Berechnung das Überschwemmungsgebiet immer weiter ausufern würde.

Die Berechnungsergebnisse oberhalb des Auslaufrandes im Gewässer ergeben ein Energieliniengefälle von rund $1,5 \text{ \%}$ (angesetzt wurden $0,8 \text{ \%}$). In einer

Vergleichsrechnung wurde das Energieliniengefälle am Auslaufrand auf 1,5 ‰ erhöht und die Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen untersucht. Es zeigt sich, dass diese Änderung einen geringfügig positiven Einfluss (die Überschwemmungsfläche fällt geringfügig kleiner aus) auf das Überschwemmungsgeschehen im Bereich der unterstromigen 100 m (unbebauter Bereich) des Modells hat. Die Auswirkungen auf den bebauten Bereich von Nörting bewegen sich rechnerisch nur im Millimeter-Bereich. Auf der sicheren Seite liegend wird das geringere Energieliniengefälle von 0,8 ‰ für die Ausweisung der Überschwemmungsgrenzen angesetzt.

Die berechneten Abflusswege stellen sich nach Rücksprache mit der Gemeinde Kirchdorf a.d. Amper auch in der Realität bei kleineren Ereignissen so ein wie im 2d-hydraulischen Modell ermittelt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das ermittelte Überschwemmungsgebiet plausibel erscheint.

Der Entwurfsverfasser.

Pfaffenhofen, den 09.02.2022

WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
Hohenwartstr. 124 | 85276 Pfaffenhofen
Tel. 0841 40080 | Fax 08441 400204
info@wipflerplan.de



WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH

Dr. Raju Rohde
M. Sc. Julia Herzog