

Gefahrenhinweiskarte Hangwasser

Grundlagen und Erläuterungen
zur Anwendung





Gefahrenhinweiskarte Hangwasser

Grundlagen und Erläuterungen zur Anwendung

1. EINLEITUNG

Als Hangwasser wird Hochwasser bezeichnet, das nicht durch Bäche oder Flüsse, sondern in sonst trockenen Geländesenken oder Gräben durch flächenhaften Abfluss infolge von Niederschlag und Schmelzwasser entsteht.

Hangwasserabfluss kann bei intensiven Regenereignissen fast überall auftreten, auch wenn seit längerer Zeit keine derartigen Abflüsse beobachtet wurden.

Geländesenken, Mulden oder Gräben werden aus dreidimensionalen Geländemodellen ermittelt. Die erkannten Tiefenlinien werden als Fließwege dargestellt, die auf eine mögliche Gefährdung durch Hangwasser hinweisen.

Fließwege werden entsprechend der Größenklassen ihrer Einzugsgebiete dargestellt. Die konkrete Größe des Einzugsgebietes wird am Eintrittspunkt eines Siedlungsraumes angegeben.

Konkrete Gefährdungen, wie Überflutungsflächen oder Überflutungstiefen, sind nicht dargestellt. Grundsätzlich steigt die Gefährdung mit der Größe des Einzugsgebietes. Weitere Gefährdungsfaktoren sind die Hangneigung, die Untergrundbeschaffenheit bzw. Bodeneigenschaften und die Bewirtschaftungsart. Die Karten bilden eine Basis zur Gefährdungsabschätzung, mit lokaler Kenntnis und Fachleuten aus dem Wasserbau, der Landwirtschaft oder Wildbach- und Lawinenverbauung können Gefährdungen konkretisiert werden.

2. DATENGRUNDLAGEN

Es wurden folgende für Niederösterreich flächendeckend zur Verfügung stehende Datengrundlagen herangezogen:

Digitales Geländemodell (DGM)

Geländedaten im 1 x 1 m Raster, der durch Befliegung messbaren Geländeoberfläche ohne Berücksichtigung von Tiefenlinien unter Brücken oder Durchlässen.

Flächenwidmung

Siedlungsgebietsgrenze ist die Zusammenfassung von Widmungsarten des Baulandes (Bauland-Industrie/Betriebsgebiet, Bauland Kerngebiet Handel, Bauland-Sonderwidmung, Sonstiges Wohnbauland, Gebiete für Einkaufs- oder Fachmarktzentren und ausgewählte Grünlandwidmungen (Friedhöfe, Campingplätze, Gärtnereien, Hofstellen, Kellergassen, Kleingärten) als Widmungsumhüllende.

Gewässernetz

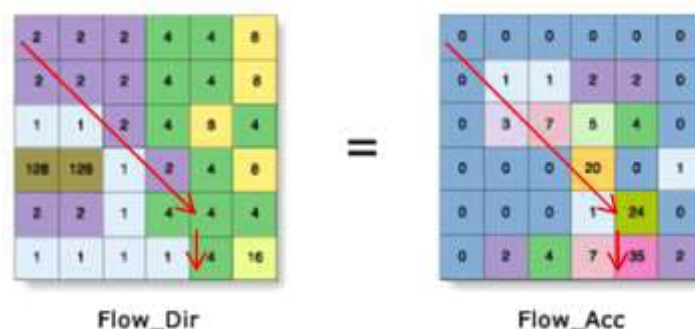
Flüsse und Bäche aus dem Gesamtgewässernetz (GGN; Version 18.0).

3. METHODE ZUR ERMITTLUNG DER FLIESSWEGE

Ermittlung der Fließwege durch Anwendung der Software: ArcGIS Pro 2.1.2 von ESRI, SpatialAnalyst Erweiterungsmodul für ArcGIS Pro und Hydro-Tools zu SpatialAnalyst (freie Software-Sammlung, die ebenfalls für ArcGIS Pro zur Verfügung steht).

Mit der Funktion „Fließrichtung“ wird im 1x1m Raster des digitalen Geländemodelles (DGM) ein Fließrichtungsraster mit der Richtung zur jeweiligen Nachbarzelle mit dem stärksten Gefälle erstellt. Zellen ohne definierte Fließrichtung werden durch Ausführen der Funktion „Senke“ als Senken identifiziert und mit der Funktion „Füllung“ gefüllt.

Mit der Funktion „Abflussakkumulation“ wird für jede Zelle die gesamte Einzugsgebietsgröße aufaddiert. Zellen mit konzentriertem Abfluss werden als Fließwege identifiziert. Fließwege werden nach Einzugsgebietsgröße in Klassen von 0,05-1 ha, 1-10 ha, 10-100 ha sowie >100 ha unterteilt.



Eintrittspunkte von Fließwegen in Siedlungsgebiete werden erzeugt, wo ein Fließweg die Widmungsumhüllende schneidet und das Einzugsgebiet des Fließweges grösser als 1 ha ist.

4. HANGWASSER-GEFAHRENHINWEISKARTE (Fließwegkarte)

In der Hangwasser-Gefahrenhinweiskarte sind im NÖ Atlas nach Einzugsgebietsgröße klassifizierte Fließwege, Widmungsumhüllende für Bauland und Schnittpunkte der Fließwege mit der Widmungsumhüllenden dargestellt.

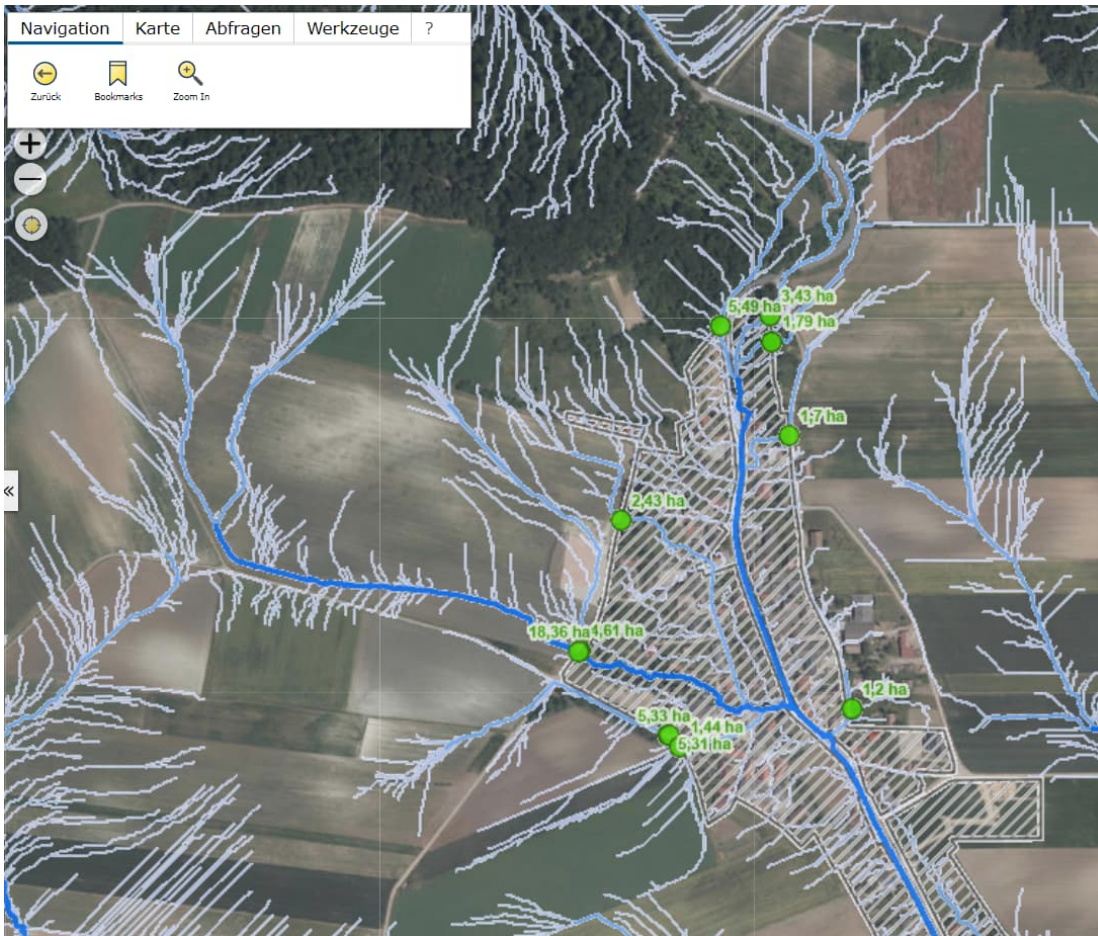


Abb. 1: Ausschnitt Fließwegkarte Niederösterreich

5. INTERPRETATION DER FLIESSWEGEKARTE (BEISPIELE)

Fließwege bilden keine direkten Überflutungsgefahren ab, da Wassertiefen und Überflutungsflächen nicht dargestellt werden. Erfahrungen zeigen aber, dass Fließwege zur Abschätzung einer Hochwassergefährdung durch Hangwasser herangezogen werden können. Es sind auch schon Karten mit Hangwasserwassertiefen und -fließgeschwindigkeiten zugänglich (HORA – www.hora.gv.at), welche allerdings ebenfalls nur auf Basis der Geländedaten – ohne Berücksichtigung der regionalen Gegebenheiten - erstellt wurden. Diese Karten geben keine eindeutigen Aussagen wie etwa geprüfte HQ100 Hochwasseranschlaglinien aus Abflussuntersuchungen oder Gefahrenzonenplänen.

Das tatsächliche Auftreten eines Hangwasserabflusses hängt von einer Reihe von Faktoren ab, die sich zeitlich ändern können (z.B. landwirtschaftliche Nutzung, Bebauung, Vorfeuchte, usw.). Je mehr Faktoren zutreffen, desto eher sollte die Gefährdung mit Orts- und Fachkundigen abgeklärt werden.

Wesentlicher Faktor ist die Einzugsgebietsgröße an einem Punkt. Fließwege sind ab 500 m² dargestellt, vereinzelt können problematische Abflüsse auch bei kleinen Einzugsgebietsgrößen auftreten. Ab 10 ha sollte die Gefährdung unbedingt abgeklärt werden, wenn z.B. eine Bebauung vorgesehen ist. Nächster Faktor ist die Geländeneigung, da ab 5% Neigung von Erosionsgefährdung auszugehen ist. Je steiler das Gelände desto schneller der Abfluss und desto höher die erosive Kraft.

In der Hangwasser-Hangneigungskarte sind im NÖ Atlas die relevanten Hangneigungen ersichtlich. Wesentlich ist auch, ob Einzugsgebiete zur Gänze im Ackerland oder Teile in Waldgebieten liegen. Wald kann weit mehr Wasser zurückhalten als Acker. Wiesen liegen beim Wasserhaltevermögen zwischen Wald und Acker. Lehmiger oder felsiger Untergrund kann viel weniger Wasser speichern als humusreicher oder schottriger Boden. Allerdings kann es auch vorkommen, dass durch Niederschläge vor einem Gewitterereignis, die Speicherfähigkeit des Bodens schon erschöpft ist. In diesen Fällen ist der Wasserabfluss weitgehend unabhängig von der Bodenbeschaffenheit.

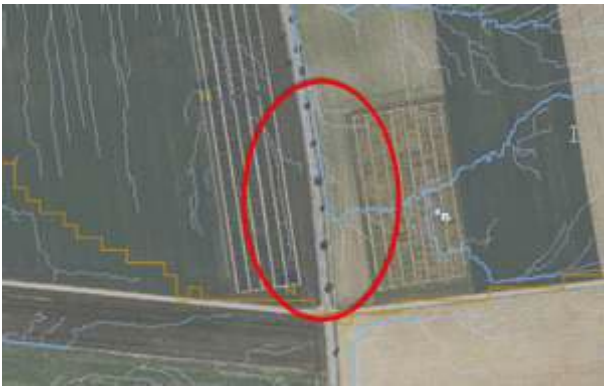
Beispiele Hangwasserkarte und reale Abflussverhältnisse:



Abb. 2: Fließweg auf Ortsdurchfahrt



Abb. 3: Fließweg quert Aufschließungszone und quert Straße am Tiefpunkt



© FF Atzenbrugg

Abb. 4: Fließweg quert Bundesstraße, die Überströmungsstelle ist auf der Fließwegekarte nicht ersichtlich



© FF Atzenbrugg

Abb. 5: Fließwege zeigen Rückstau (45° Abflussrichtung) an, die Geländemulde hat sich mit Wasser angefüllt

Weiters kann zur Analyse der Situation oder zur Planung von Maßnahmen die Funktion: Hangwasser-Einzugsgebiete/Fließwege akkumuliert, herangezogen werden. Mit dieser Funktion kann an jedem beliebigen Punkt des Fließweges die Einzugsgebietsgröße ausgelesen werden.

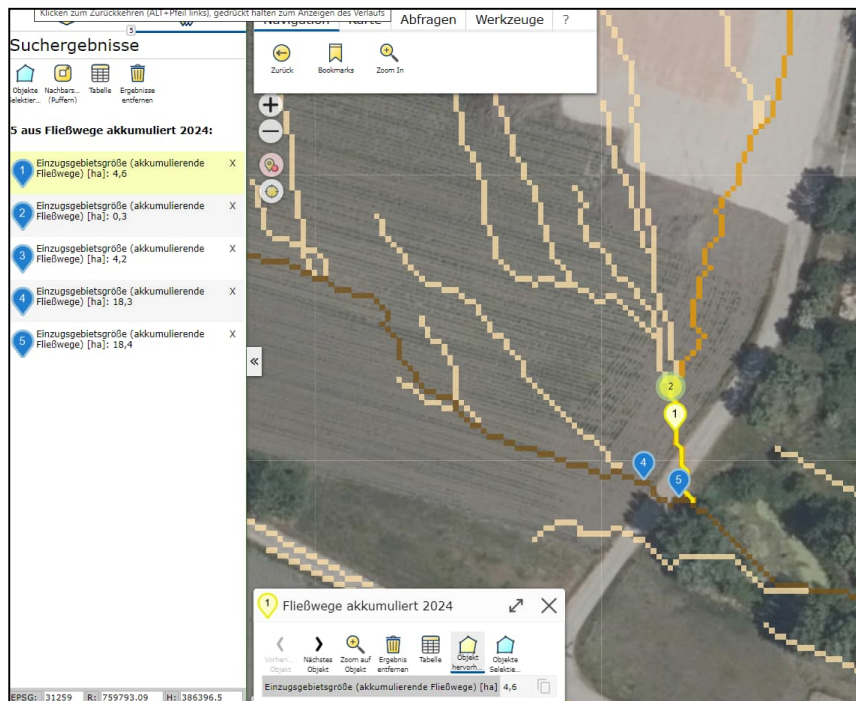


Abb. 6: Funktion Fließwege akkumuliert

6. MODELLFEHLER UND MODELLSCHWÄCHEN

Brückenöffnungen und Verrohrungen sind im Geländemodell nicht enthalten, dadurch können falsche Fließwege angezeigt und Einzugsgebietsangaben verfälscht werden.

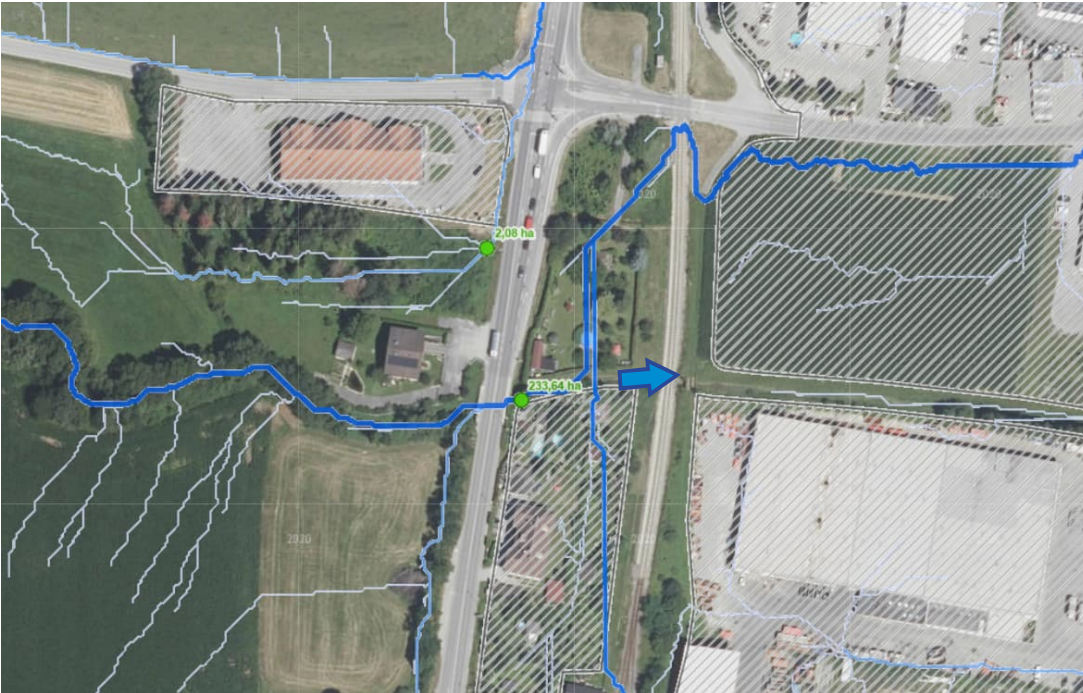


Abb. 7: Falscher Fließweg wegen nicht Erkennen von Gräben, Brücken und Durchlässen

Straßen oder Bahnlinien in Dammlage können durchlässig sein oder nicht erkannte Seichtstellen aufweisen (Abb. 3). In der Natur können Wasserübertritte stattfinden, die im Modell nicht dargestellt werden.



Abb. 8: Übertritte über die Straße werden möglicherweise nicht dargestellt

Rückstaubereiche werden als aufgefüllte Senken dargestellt. Sie können auf Grund des Kartenbildes identifiziert werden, da die Fließwege geradlinig, parallel oder im 45°-Winkel verlaufen (Abb. 4).



Abb. 9: Vom Modell identifizierter Rückstaubereich, erkennbar durch die 45°-Winkel zwischen den Fließwegen. Vom tiefsten Punkt aus (Autobahn) wird vom Modell eine Senke errechnet, die Straße unterhalb der Autobahn wird nicht als Tiefpunkt erkannt.

In Siedlungsbereichen ist der Wasserabfluss durch Strukturen beeinflusst, die im 1 x 1m Raster nicht erfasst sind. Rohrleitungen, Schächte, Garten- und Sockelmauern, hohe Gehsteigkanten, etc. werden nicht erkannt. Fließpfade sind in Siedlungsgebieten mit hohen Unsicherheiten behaftet.



Abb. 10: Fließwege im Siedlungsgebiet

Die Fließwegkarte wird laufend auf Basis neuer Befliegungen bzw. neuen Geländeerasterinformationen aktualisiert. Fehler, auch wenn sie bereits erkannt sind, werden nicht korrigiert. Die Karte soll als „Hinweiskarte“ bestehen bleiben.

Für jede lokale Beurteilung der Hangwassergefährdungen ist deshalb eine Verifizierung der Gefahrenhinweiskarte mit Lokalkenntnissen oder vor Ort erforderlich.

7. DETAILBERECHNUNGEN

Für Maßnahmenplanungen müssen zusätzlich hydrologisch bedeutende Informationen über Durchlässe, Siedlungsentwässerung, Brücken usw. erhoben werden.

Für präventive Maßnahmen muss meist eine weitergehende hydrologische Untersuchung erfolgen. Möglichkeiten und Beispiele zur hydrologischen Abschätzung von Hangwassermengen sind in der Methodensammlung „Hangwasser - hydrologische Abschätzung“ angeführt.

Es können Bemessungsabflüsse und -wassermengen für Ableitungen und Rückhalt ermittelt werden. Dazu sind Abschätzungen der relevanten Regendauer und Jährlichkeit, die Ermittlung der Regenspende und der Abflusskoeffizient sowie die Abschätzung oder die Berechnung von Bemessungswassermengen und Hochwasserwellen erforderlich.

Sollten Überflutungsflächen und Wassertiefen für größere Bereiche erforderlich sein, kann dies durch hydraulische 2D-Abflussberechnung auf Grundlage des verbesserten DGM eventuell auch unter Berücksichtigung der Siedlungsentwässerung erfolgen. Dazu stehen unterschiedliche Berechnungsprogramme zur Verfügung und ist die Erarbeitung von standardisierten Vorgaben vorgesehen.

8. MASSNAHMEN ZUM SCHUTZ VOR HANGWASSERGEFAHREN

Für aktive Maßnahmen im Bereich Hochwasserschutz und Landwirtschaft bietet das Land NÖ und die NÖ Landeslandwirtschaftskammer für Gemeinden eine Beratung an (siehe Folder „Hangwasser und Erosion“). Beispiele weiterer Maßnahmen in verschiedenen Fachbereichen sind:

Maßnahmen der Raumordnung:

- Freihaltung von Gefährdungsbereichen
- Bebauungsplanung mit Sicherung von Abflusswegen und Festlegung von allgemeinen Bebauungsvorschriften

Maßnahmen im Wasserbau:

- Ableitung von Hangwasser zu einem größeren Vorfluter
- Wasserrückhalt oberhalb von Siedlungsgebieten

Maßnahmen in Land- und Forstwirtschaft:

- Minderung der Gefährdung bei häufigeren Niederschlagsereignissen durch geänderte Flächenbewirtschaftung

Maßnahmen an den gefährdeten Einzelobjekten oder am Grundstück:

- Angepasste Nutzung von gefährdeten Gebäudeteilen
- Mobile oder permanente Abdichtung oder Hochziehen von Öffnungen (Türen und Tore, Fenster, Lichtschächte)
- Sicherung von Tanks gegen Auftrieb

Maßnahmen des Katastrophenschutzes:

- Identifikation besonderer Gefährdungsbereiche (Tiefstellen, Unterführungen,...)
- Einsatzplanung mit Identifikation der Einsatzschwerpunkte, vorhersehbaren Sofortmaßnahmen oder Möglichkeiten für temporäre Ableitungen, etc.

Maßnahmen in der Flurplanung und im Wegebau

- Anlegen von Erosionsschutzstreifen
- Berücksichtigung von Tiefenlinien und Gräben

Maßnahmen in der Siedlungswasserwirtschaft

- Berücksichtigung bei Entwässerungsanlagen

AMT DER NIEDERÖSTERREICHISCHEN LANDESREGIERUNG

Gruppe Wasser

A-3109 St. Pölten, Landhausplatz 1, Haus 2
Tel. +43/2742/9005-14271; Fax +43/2742/9005-14090
post.wa@noel.gv.at www.wasseristleben.at

www.noel.gv.at