

Revision Gefahrenkarte Hochwasser im Ortskernbereich der Gemeinde Arni

Unter Berücksichtigung des neuen Einlaufbauwerks, welches sich auf den Parzellen 68 und 1013 befindet.



Impressum

Versionsverlauf

22.08.2025 0.1 Entwurf

14.10.2025 1.0 Bereinigtes Abgabedokument

Autoren

Hunziker, Zarn & Partner AG

Franziska Siegenthaler, MSc ETH Bau-Ing.

Andreas Niedermayr, Dipl.-Ing. Bauingenieurwesen TU

Auftraggeber

Gemeindeverwaltung Arni, Staldenstrasse 10, 8905 Arni

Kontaktperson: Kevin Tobler, +41 (0)56 649 90 10, kevin.tobler@arni-ag.ch

Auftragnehmer

Hunziker, Zarn & Partner AG, Schachenallee 29, 5000 Aarau

Kontaktperson: Andreas Niedermayr, Dipl.-Ing. Bauingenieurwesen TU, +41 (0)62 823 94 61, info@hzp.ch

Abbildung auf Titelseite

Neu erstelltes Einlaufbauwerk in Arni

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Grundlagen.....	5
3	Vorgehen	5
4	Bisheriges Gefährdungsbild.....	7
5	Umgesetzte Massnahmen.....	9
6	Beurteilung.....	10
7	Schlussfolgerungen.....	13

Anhang

A	Schutzdefizitkarte nach Umsetzung der Massnahmen.....	14
B	Fliesstiefenkarten.....	15

1 Einleitung

Ausgangslage

Die Gefahrenkarte Oberes Reusstal, in deren Perimeter auch die Gemeinde Arni liegt, wurde im Jahr 2010 durch die Basler & Hofmann AG, die Hunziker, Zarn & Partner AG und Plüss Meyer Partner erstellt.

Bisherige Nachführungen

In Arni wurden seither beim Rütibächli, Oberfeldbach und Hüttenbächli bauliche Massnahmen zum Hochwasserschutz umgesetzt. Die Gefahrenkarte Hochwasser der Gemeinde Arni wurde diesbezüglich bereits in den Jahren 2016 und 2022 nachgeführt.

Beschrieb der Massnahme

Weiterhin sind ab einem HQ_{30} Wasseraustritte aus dem Moosmattbach zu erwarten, welche via Zürcherstrasse in westlicher Richtung abfliessen und sich in der Senke auf den Parzellen 10, 68 und 1013 einstauen. Es resultieren bei einem HQ_{100} grosse Fliesstiefen von bis zu 1.5 m.

Die Grundeigentümer der Grundstücke 10, 68 und 1013 haben in privater Initiative zur Verbesserung des Hochwasserschutzes an ihren Grundstücken im Winter 2023/ 2024 ein Hochwasserschutzprojekt umgesetzt. Mit einem neuen Einlaufbauwerk, welches an der Grenze der Parzellen 1013 und 68 angeordnet ist, wird im Fall einer Überflutung das oberflächlich zufließende Wasser aufgenommen und direkt in die bestehende Bachleitung geführt. Das Ingenieurbüro Hunziker, Zarn & Partner war für die hydraulische Bemessung des Einlaufbauwerks verantwortlich.

Dank dieser Massnahmen können die betroffene Überflutungsfläche und die resultierenden Wasserspiegel deutlich reduziert werden. Infolge der umgesetzten Massnahme ergibt sich eine grossräumige Verbesserung des Gefährdungsbilds.

Auftrag

Die Hunziker, Zarn & Partner AG wurde von der Gemeindeverwaltung Arni beauftragt, das in der Gefahrenkarte dargestellte Gefährdungsbild, unter Berücksichtigung der umgesetzten Hochwasserschutzmassnahmen, nachzuführen.

2 Grundlagen

- [1] *Gefahrenkarte Hochwasser Oberes Reusstal, Basler & Hofmann Ag, Hunziker, Zarn & Partner AG und Plüss Meyer Partner, Februar 2011.*
- [2] *Gefahrenkarte Oberes Reusstal, Nachführung der Gefahrenkarte in der Gemeinde Arni, Kanton Aargau Departement Bau, Verkehr und Umwelt, April 2016.*
- [3] *Nachführung Gefahrenkarte Hochwasser Oberfeldbach und Hüttenbächli, KIP Ingenieure und Planer, September 2022.*
- [4] *Hochwasserschutz Arni, Bereich Zürcherstrasse, Hochwasser-einlaufbauwerk auf den Parzellen 1013/68, Dokumentation der Dimensionierung, hydraulische Nachweise und Aufzeigen der Wirkung (insbesondere für die Parzelle 10, Bauvorhaben MFH La Rosa). Hunziker, Zarn & Partner AG, Bericht Nr. A-1382.08a, erstellt am 11. Mai 2022 und ergänzt am 29. Sept. 2022.*
- [5] *Fotoprotokoll Höhenvergleich, Gemeinde Arni, Martin Dönz GmbH, Mai 2024.*
- [6] *Pflichtenheft Nachführung Gefahrenkarte Hochwasser, ALG, 26.08.2015.*

3 Vorgehen

Unveränderte Methodik

Grundsätzlich wird bei der Revision der Gefahrenkarte die gleiche Methodik angewendet wie bei der Ersterstellung. Die wesentlichen Randbedingungen (Hydrologie, Verklausungswahrscheinlichkeit infolge Geschwemmsel) bleiben unverändert.

Hydromaps.ch

Im Jahr 2022 wurden durch MeteoSchweiz neue Starkniederschlagswerte für extreme Punktniederschläge veröffentlicht. Die neuen Werte sind unter [HYDROmaps](#) abrufbar. Da das Bauprojekt vor Veröffentlichung der neuen Starkniederschlagswerte erarbeitet und auf die in der Naturgefahrenkarte definierten Hochwasserabflüsse dimensioniert wurde, wird bei der vorliegenden Gefahrenkartenrevision keine Neubestimmung der Hochwasserabflusswerte vorgenommen; die Hydromaps-Werte sind also nicht in die Hochwasserabflüsse eingeflossen.

Die umgesetzten Massnahmen wurden anhand der Projektunterlagen [4] und ergänzender Begehungen (August 2025) beurteilt.

Die Arbeitsschritte bei der Revision umfassen

a) Die Definition des Untersuchungsperimeters:

Der Untersuchungsperimeter wird so gewählt, dass die Wirkung des Einlaufbauwerks erfasst wird. Es wird keine Neubeurteilung der in der Gefahrenkarte ausgewiesenen Schwachstellen durchgeführt.

b) Die Bestimmung der resultierenden Überflutungsflächen:

Anhand der Projektunterlagen, einer ergänzenden Begehung des Perimeters mit Besichtigung des ausgeführten Werks und der Angaben aus der bestehenden Gefahrenkarte, sowie mit ergänzenden 2D-Berechnungen werden die Überflutungsflächen ermittelt. Als Resultat liegen flächige Informationen über die Fliesstiefen und Intensitäten für das HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und EHQ vor.

Die 2D-Berechnungen werden mit der Software Hydro_AS-2d durchgeführt. Das 2D-Modell wird anhand des SwissAlti3D (Zeitstand 2021) erstellt. Gebäude werden als nicht durchströmbare Flächen abgebildet. Relevante Bruchkanten (z.B. Strassen) werden bei der Modellerstellung berücksichtigt.

c) Die Geodatenaufbereitung und Anpassung der Karten im GIS:

Die Überflutungsflächen werden innerhalb des Untersuchungsperimeters für das HQ₃₀, HQ₁₀₀, HQ₃₀₀ und das EHQ im GIS digitalisiert und in skalierten Fliesstiefenkarten dargestellt. Die Gefahrenstufen entstehen im GIS mittels einer Überlagerung der verschiedenen Überflutungshäufigkeiten und Intensitäten.

Die revidierten Datensätze (Fliesstiefenkarte HQ₃₀, Fliesstiefenkarte HQ₁₀₀, Fliesstiefenkarte HQ₃₀₀, Fliesstiefenkarte EHQ, Gefahrenkarte, Schutzdefizitkarte) werden nach Abschluss der Überarbeitung ins AGIS integriert.

4 Bisheriges Gefährdungsbild

Fliesswege

Ab einem HQ_{30} sind Wasseraustritte aus dem Moosmattbach zu erwarten. Das austretende Wasser fliesst ab dem Beginn der Eindolung der Alten Aescherstrasse (Schwachstelle AN-277) und anschliessend der Zürcherstrasse entlang. Bei der Sennhüttenstrasse gelangen allfällige weitere Austrittsmengen der zwei anderen Gewässer (Hüttenbächli, Oberfeldbach) hinzu. Im Perimeter befindet sich eine grosse Geländesenke, welche sich erst füllen muss, bevor das Wasser westlich auf der Staldenstrasse weiterfliessen kann. Laut der Gefahrenkarte reicht bei einem HQ_{30} das Austrittsvolumen nicht aus, um die Senke ganz zu füllen. Erst ab einem HQ_{100} fliesst das Wasser über die Senke in westlicher Richtung weiter.

Gefahrenstufen

In der Senkenlage auf Höhe der Grundstücke 10, 68 und 1013 kommt es zu einem Einstau auf bis zu 1.0 m (bei HQ_{30}) resp. bis zu 1.5 m (bei HQ_{100}). Die betroffenen Parzellen sind einer mittleren (blaue Flächen) resp. einer geringen Gefährdung (gelbe Flächen) ausgesetzt (vgl. Abb. 4).

Verantwortlich für die dargestellte Gefährdung ist mehrheitlich ein Wasseraustritt aus dem aus Osten kommenden Moosmattbach. Austritte aus dem Hüttenbächli und dem Oberfeldbach (beide südlich) betreffen zwar auch den Perimeter, aber mit deutlich geringeren Wassermengen. Bei einem HQ_{100} ist mit Zuflüssen in die Senke von total $1.4 \text{ m}^3/\text{s}$ zu rechnen.

Perimeter GKnM

Der Untersuchungsperimeter der vorliegenden Nachführung umfasst den Moosmattbach ab seiner Eindolung an der Moosmatt bis zum Arnerbach unterhalb der Oberwilerstrasse. Der Perimeter deckt den Wirkungsbereich der Hochwasserschutzmassnahmen ab.

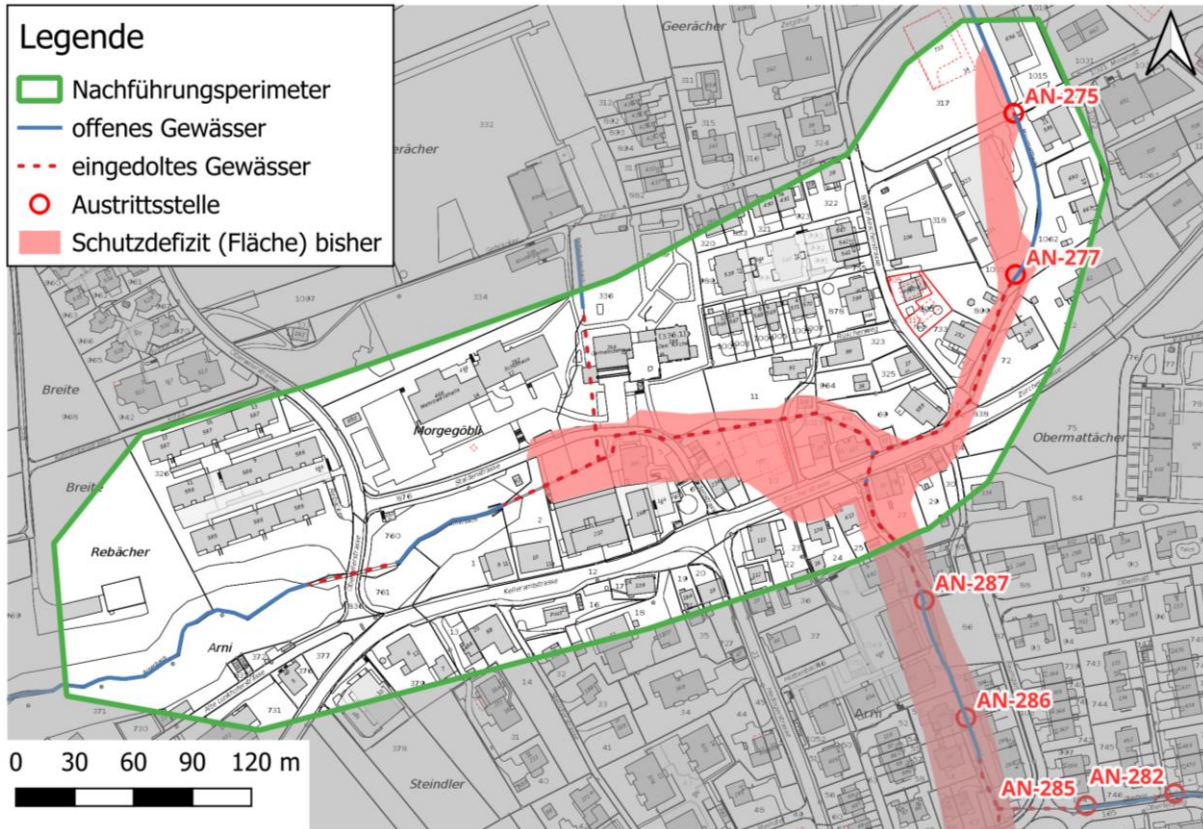


Abb. 1: Bisheriges Schutzdefizit (Stand 2022) und verantwortliche Schwachstellen sowie gewählter Nachführungsperimeter

5 Umgesetzte Massnahmen

Einlaufbauwerk

Um die Gefährdung der Parzellen 10, 68 und 1013 zu reduzieren, wurde direkt westlich des Parkplatzes der Parzelle 68, am tiefsten Punkt des Geländes, ein Einlaufbauwerk erstellt (vgl. Abb. 3). Die hydraulische Dimensionierung der Massnahmen kann der Dokumentation [4] entnommen werden.

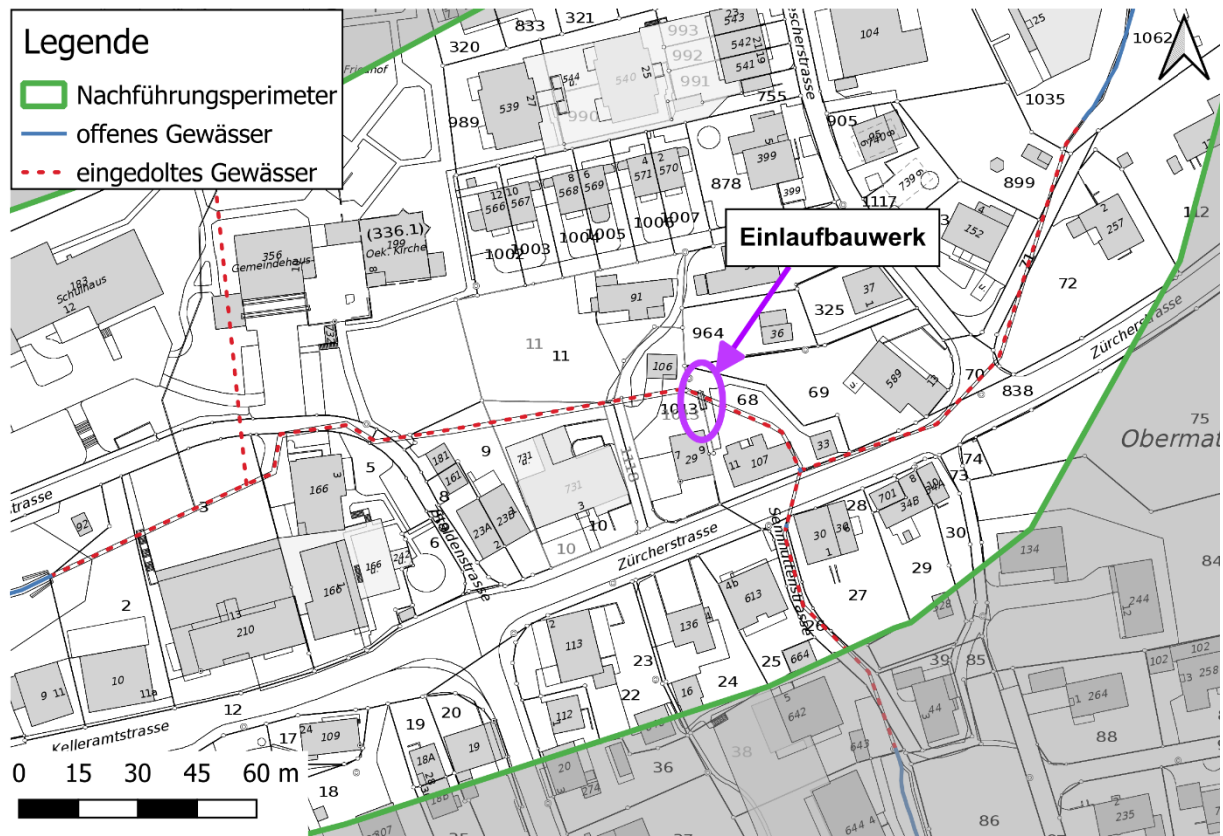


Abb. 2: Lage des Einlaufbauwerks

Anordnung

Das Einlaufbauwerk wurde direkt in der Flucht resp. über der Bachleitung mit einem rechteckigen Einlaufschacht errichtet, welcher eine lichte Länge von 4 m und eine lichte Breite von 1 m aufweist. Der Schacht ist durch eine Berandung eingefasst, welche von allen vier Seiten angeströmt werden kann (die effektive Überfalllänge beträgt somit in der Summe 10 m). Die Einlaufkante wurde leicht gegenüber dem angrenzenden Terrain erhöht angeordnet, um den Eintrag von Geschwemmsel und die Erosion des angrenzenden Terrains zu reduzieren. Damit das Einlaufbauwerk von allen Seiten anströmbar ist, wurde lokal das Terrain im nördlichen Randbereich um wenige Dezimeter angepasst. Zur Zugangssicherung wurde das Einlaufbauwerk mit einem offenen Gitterrechen abgedeckt.



Abb. 3: fertiggestelltes Einlaufbauwerk

*Hydraulischer
Nachweis
Einlaufbauwerk*

Im Bemessungsfall stellt sich bei einem oberflächlichen Zufluss von $1.4 \text{ m}^3/\text{s}$ (HQ_{100}) an der Einlaufkante eine Überfallhöhe von ca. 25 cm ein.

*Hydraulischer
Nachweis
Bachleitung*

Die bestehende Bachleitung weist eine Kapazität von $5.8 \text{ m}^3/\text{s}$ auf. Der tatsächliche HQ_{100} -Spitzenabfluss beträgt in der Summe weniger als $5.6 \text{ m}^3/\text{s}$ (vgl. Abflussangaben beim Arnerbach, Profil AN-278, Technischer Bericht der Gefahrenkarte). Die Bachleitung verfügt also unterhalb des Einlaufbauwerks über eine ausreichende Kapazität, um den Gesamtzufluss aufnehmen zu können.

6 Beurteilung

2D-Modellierung

Zur Bestimmung der betroffenen Flächen wurde auf Basis des Höhenmodells SwissAlti3D (Zeitstand 2021) ein 2D-Überflutungsmodell erstellt. Gebäude sind als nicht durchströmbare Hindernisse abgebildet. Für die Rauheit in der Überflutungsfläche wird ein einheitlicher Stricklerwert von $25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ angesetzt. Die Hydraulik wird mit der Software Hydro-AS-2d berechnet. Für den Wasseraustritt wird ein konstanter Abfluss über eine Dauer von 3 h angesetzt.

Gemeinde Arni

- Situation bei HQ₃₀* Mit dem Einlaufbauwerk gibt es beim HQ₃₀ auf den Parzellen 10 und 1013 keinen Einstau mehr. Der Einstau ist beim HQ₃₀ auf die Parzelle 68 beschränkt und betrifft hauptsächlich den Parkplatz und die Nordfassade. Die Fliesstiefen liegen unter 0.25 m.
- Situation bei HQ₁₀₀* Auch beim HQ₁₀₀ staut sich das Wasser hauptsächlich auf dem Parkplatz der Parzelle 68 auf, und die Fliesstiefen erreichen Werte zwischen 0.25 und 0.5 m. Auf dem südlichen Bereich der Parzelle und an der Ostfassade des Gebäudes von Parzelle 1013 treten maximale Fliesstiefen von 0.25 m auf.
- In der neuen Modellierung ist auch das im Jahr 2016 neu erstellte MFH auf der Parzelle 1035 (es befindet sich zwischen den beiden Austrittsstellen des Moosmattbachs) und dessen Umgebung abgebildet. Das Gebäude verfügt längs des Bachs über einen erhöhten Damm. Bei Wasseraustritten der Eindolung an der Moosmatt wird das Gebäude ab einem HQ₁₀₀ rückseitig umströmt und es kommt zu einem Aufstau bei der Tiefgarageneinfahrt und an der Südwestfassade.
- Situation bei HQ₃₀₀* Bei einem HQ₃₀₀ ist die Kapazität der Bachleitung erschöpft und das Einlaufbauwerk kann den oberflächlichen Zufluss nicht mehr aufnehmen. Die Gefährdungssituation ist dementsprechend gegenüber früher beim HQ₃₀₀ nahezu unverändert. Die detaillierte 2D-Modellierung erlaubt eine räumlich differenzierte Abstufung der Fliesstiefen.
- Situation bei EHQ* Auch bei einem EHQ ist die Gefährdungssituation gegenüber früher unverändert. Die detaillierte Modellierung zeigt aufgrund der feineren Abstufung an einigen Stellen kleinere Fliesstiefen, wie beispielsweise auf der Parzelle 326 beim Rebacker.
- Änderung des Gefährdungsbilds* Durch die Erstellung des Einlaufbauwerks ist die Ausdehnung der blauen Zone (mittlere Gefährdung) auf den Parzellen 10, 68 und 1013 deutlich reduziert. Der Grossteil ist nun lediglich von einer geringen Gefährdung (gelb) betroffen. Der lokal neue Bereich mit mittlerer Gefährdung (blau) auf der Parzelle 1035 resultiert aus dem lokalen Einstau ab einem HQ₁₀₀.

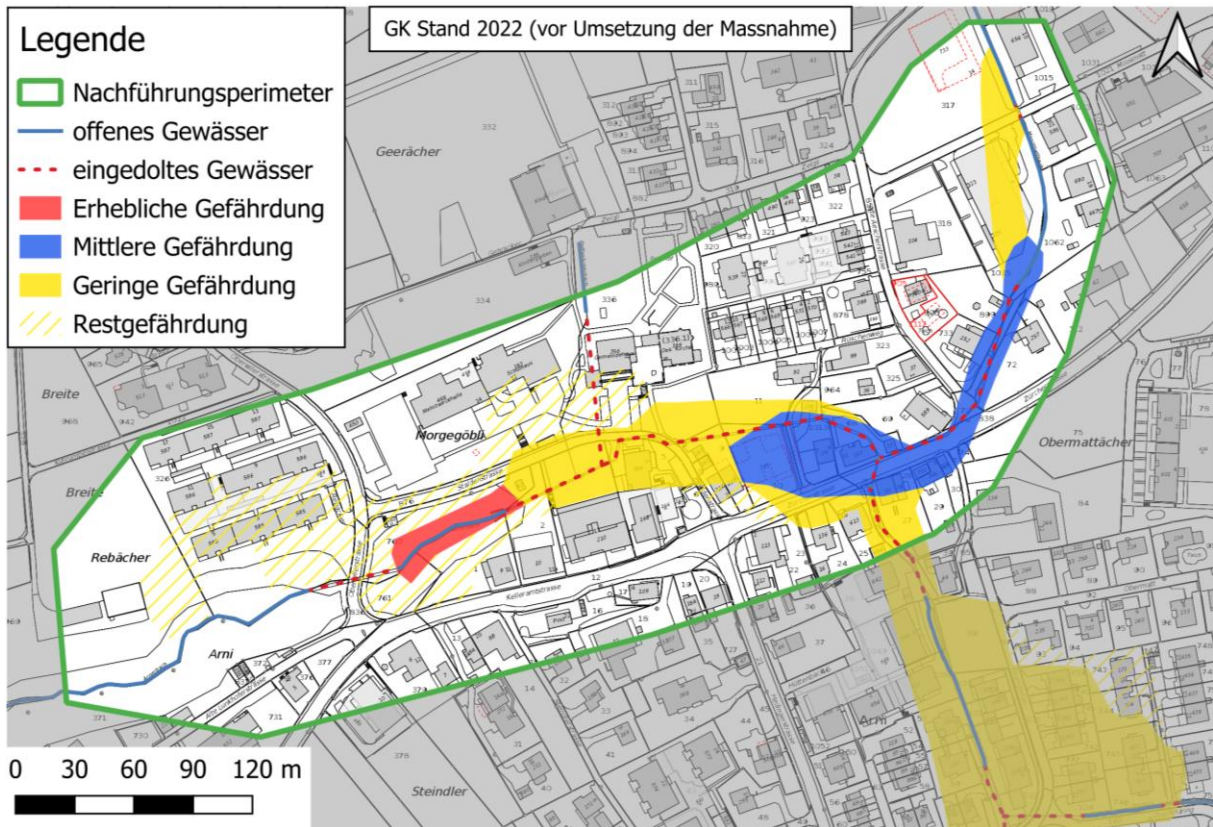


Abb. 4: Ausschnitt aus der Gefahrenkarte vor Umsetzung der Massnahmen (Stand 2022)

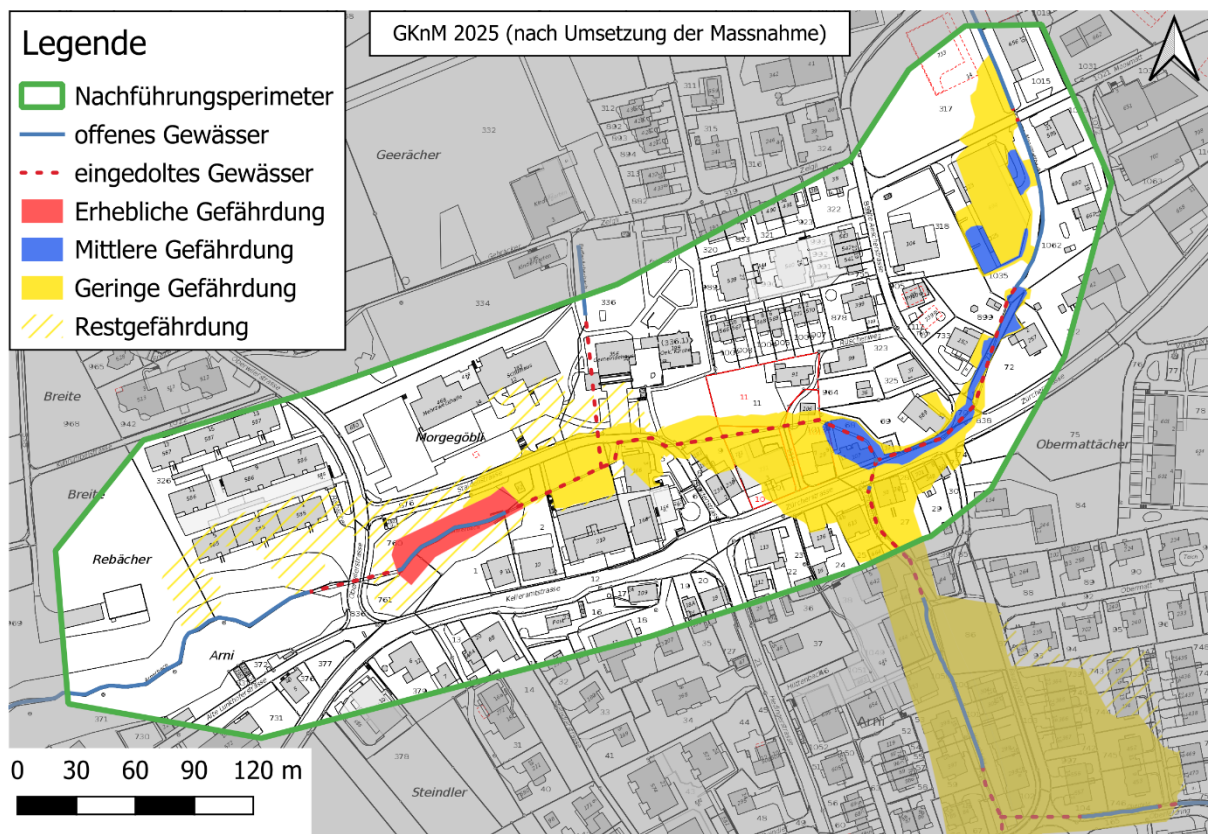


Abb. 5: Ausschnitt aus der Gefahrenkarte nach Umsetzung der Massnahmen

7 Schlussfolgerungen

Wirksamkeit der Massnahme

Die umgesetzte Massnahme führt dazu, dass der oberflächliche Zufluss bis einschliesslich zu einem HQ_{100} aufgenommen werden kann und somit der Einstau in der Geländesenke reduziert wird. Die bei einem HQ_{30} und HQ_{100} betroffene Fläche ist deutlich reduziert und die Fliesstiefen bei einem HQ_{100} liegen unter 0.5 m.

Bei einem HQ_{300} ergibt sich ein unverändertes Gefährdungsbild. Durch die umgesetzte Schutzmassnahme ist das Schutzdefizit deutlich reduziert. Nur dort, wo sich beim HQ_{100} eine Überflutung und/ oder beim HQ_{300} mehr als 0.5 m Fliesstiefe einstellen, verbleibt ein Schutzdefizit.

Aarau, 14.10.2025

Hunziker, Zarn & Partner AG
Ingenieurbüro für Fluss- und Wasserbau



Andreas Niedermayr, Dipl.-Ing. Bauingenieurwesen TU

Anhang

A Schutzdefizitkarte nach Umsetzung der Massnahmen

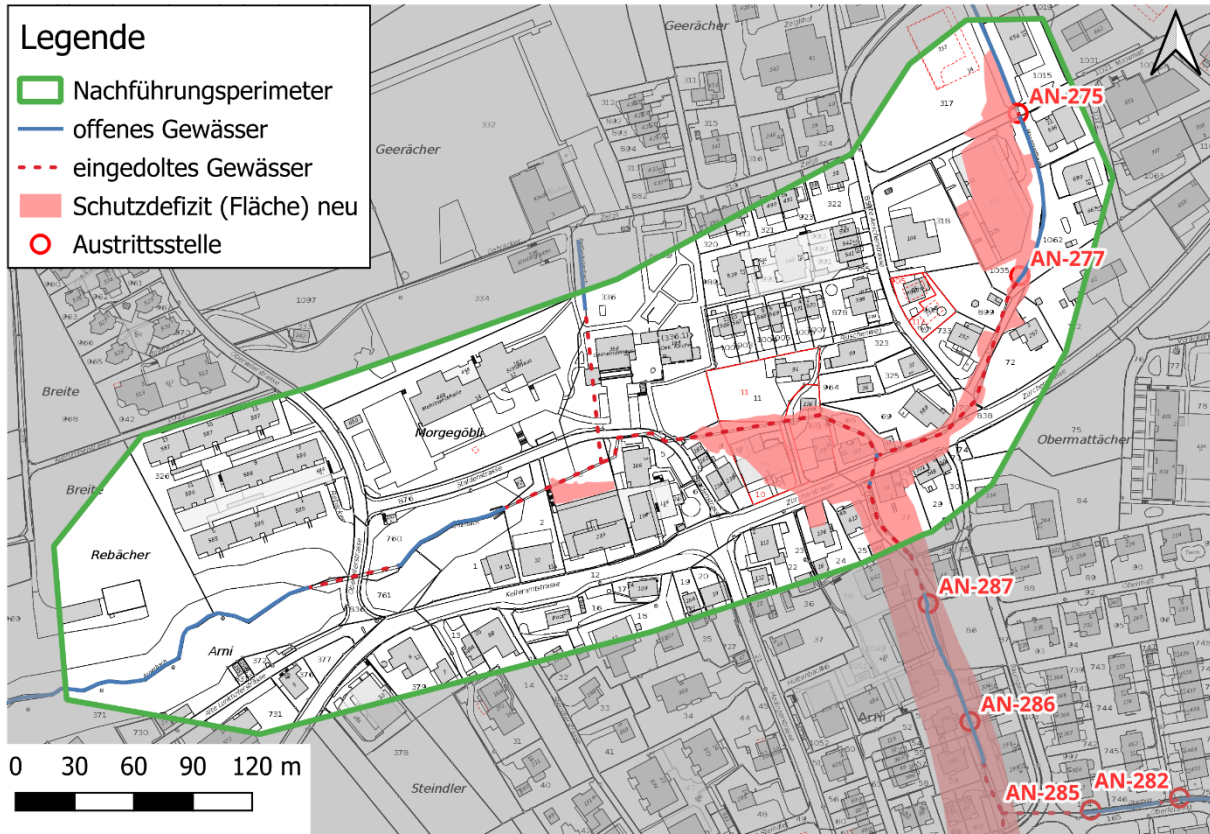


Abb. 6: Schutzdefizit und verursachende Austrittsstellen nach Umsetzung der Massnahmen

B Fliesstiefenkarten

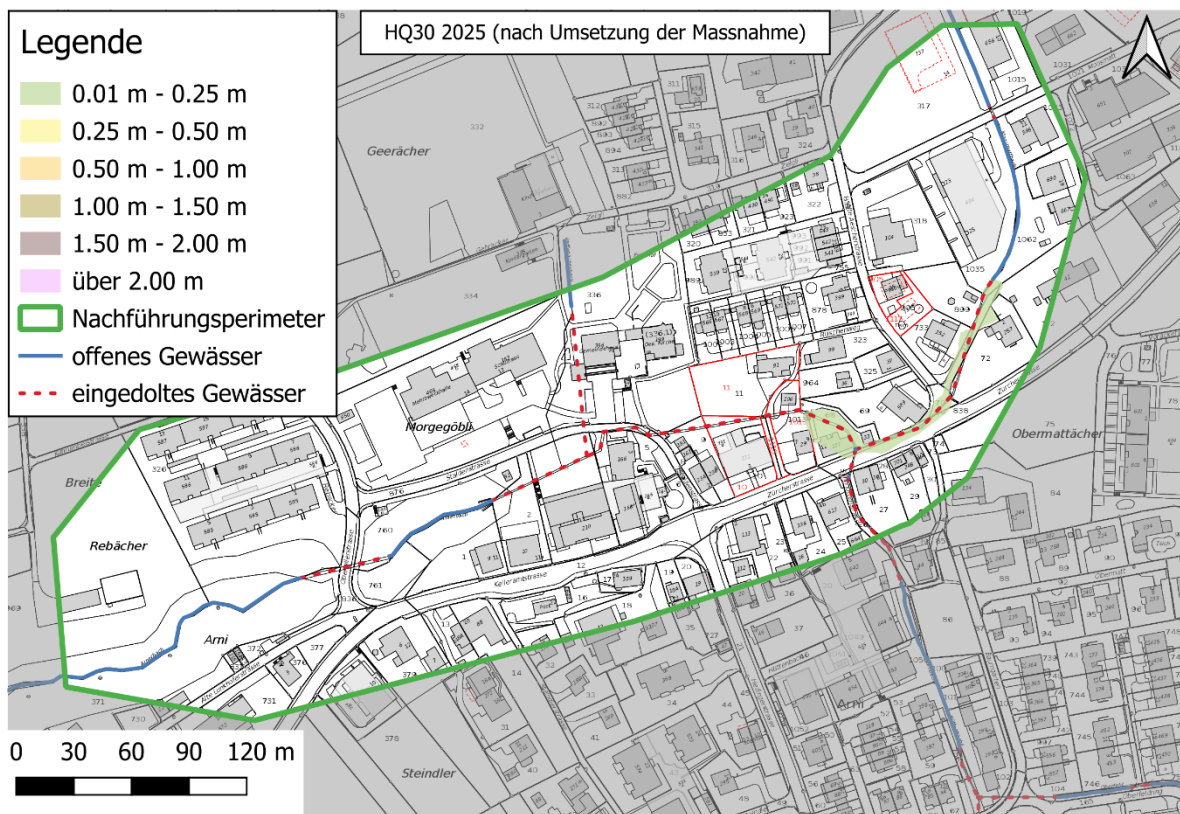
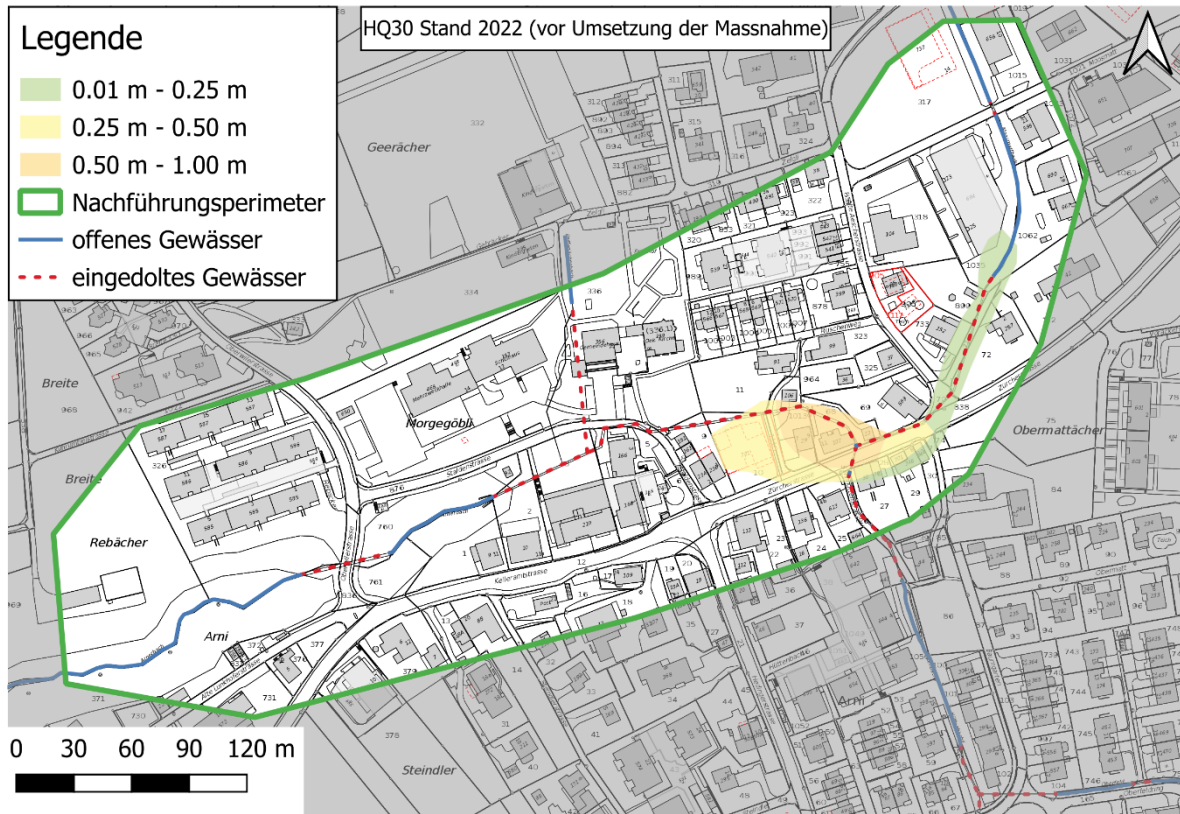


Abb. 7: Fliesstiefen HQ30 vor und nach Umsetzung der Massnahmen

Anhang B

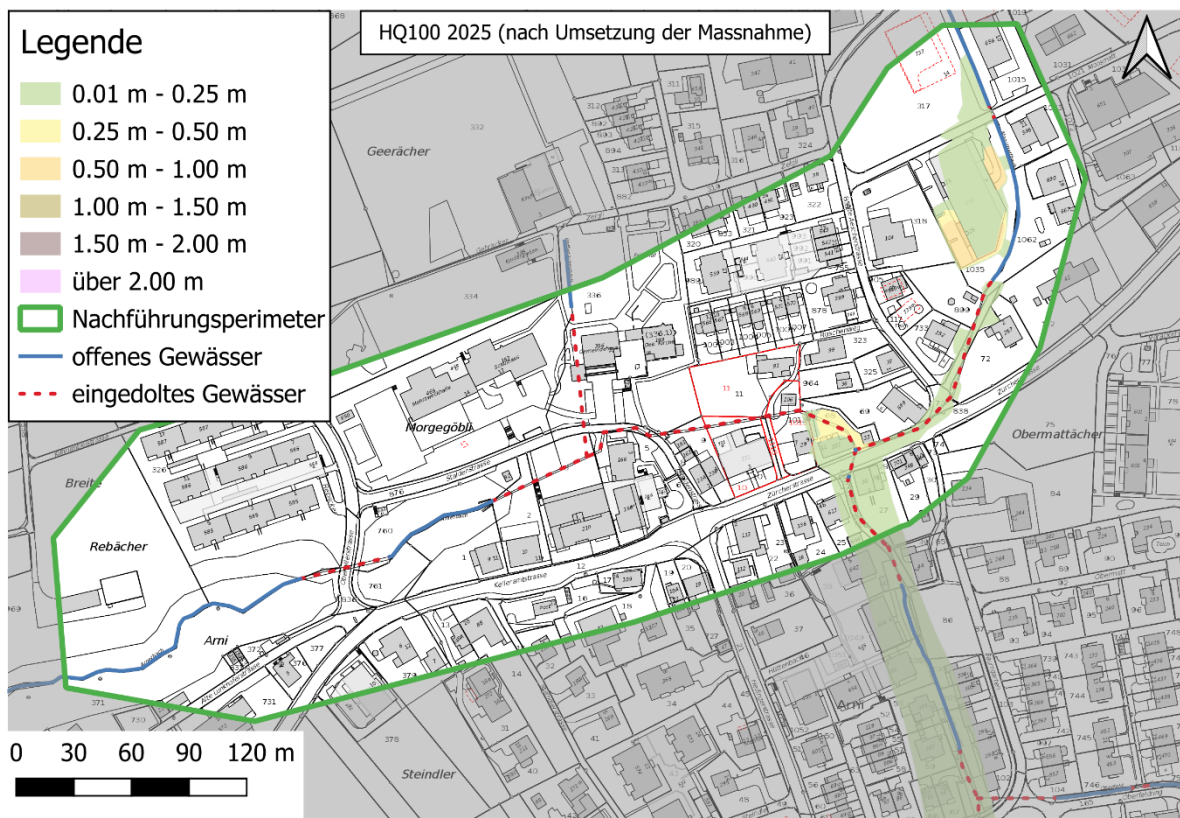
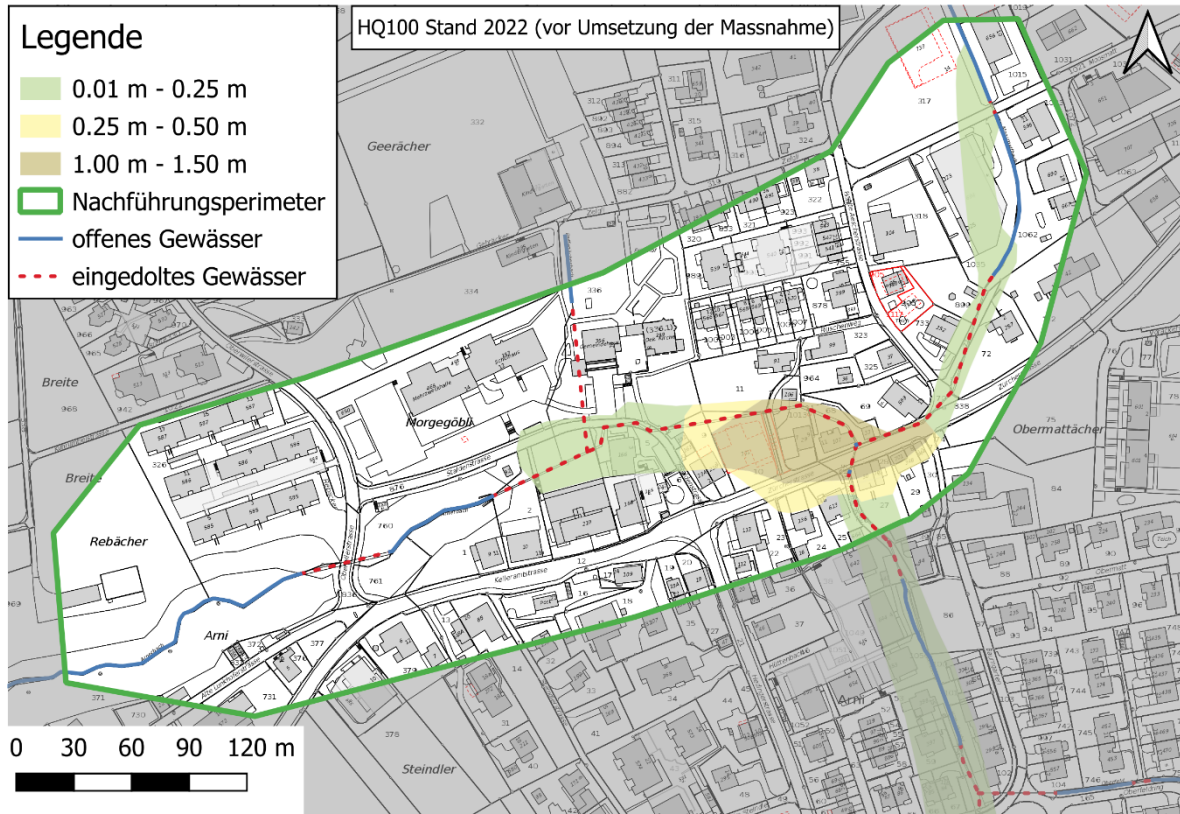


Abb. 8: Fliesstiefen HQ₁₀₀ vor und nach Umsetzung der Massnahmen

Anhang B

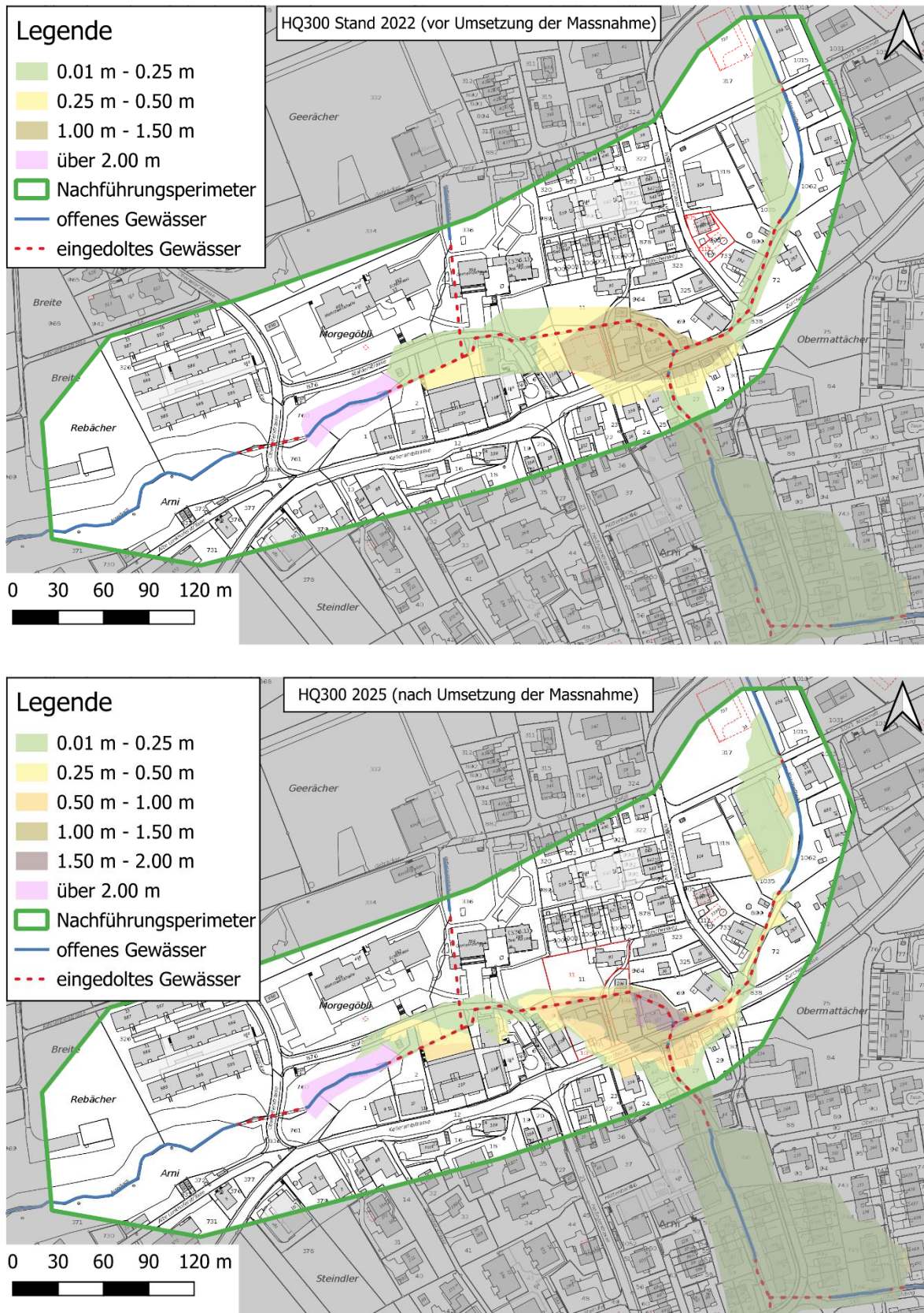


Abb. 9: Fliesstiefen HQ₃₀₀ vor und nach Umsetzung der Massnahmen

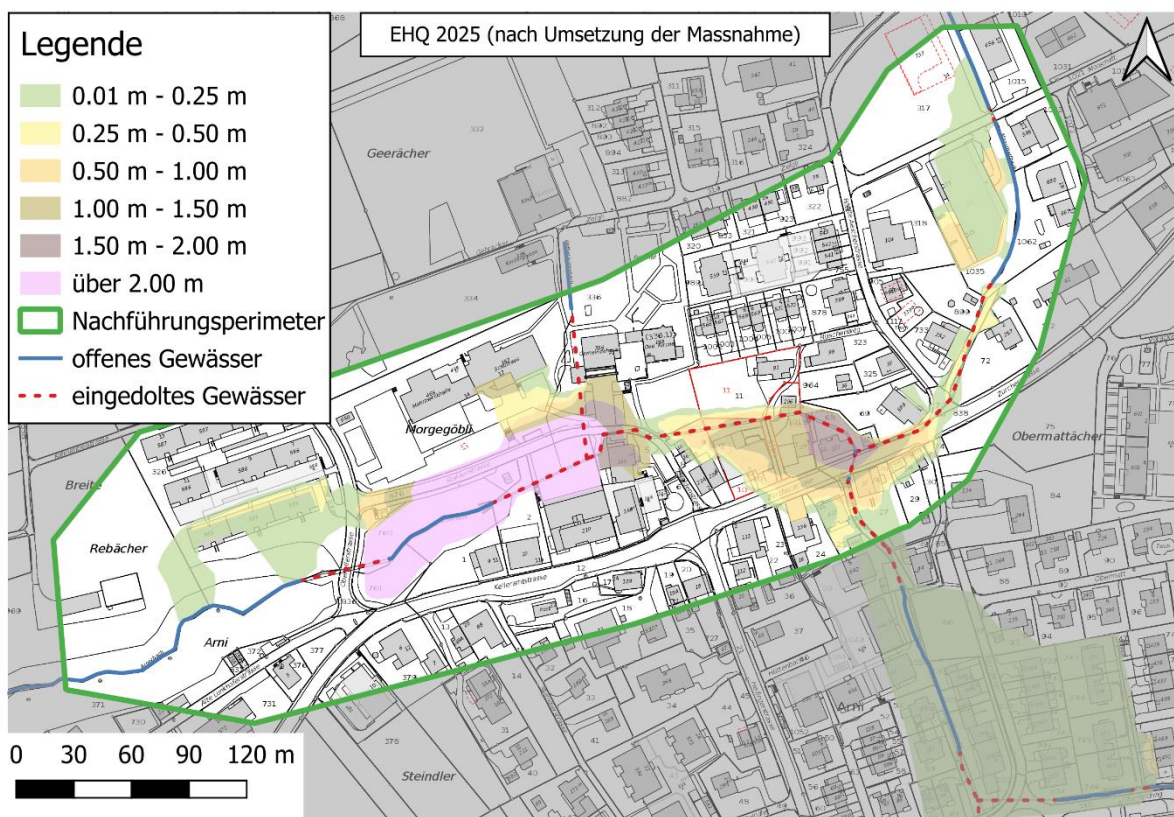
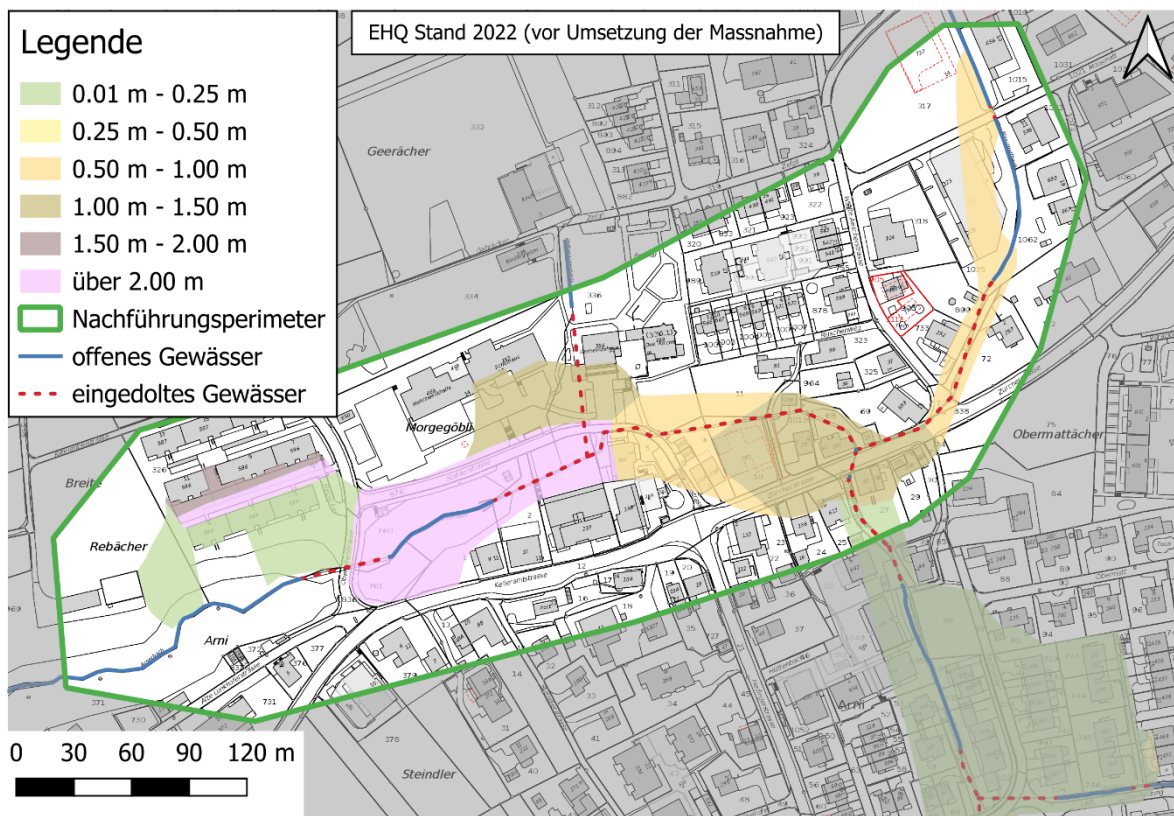


Abb. 10: Fliesstiefen EHQ vor und nach Umsetzung der Massnahmen