

Lösungsvorschlag Zukünftige Hochwasserrisiken prognostizieren (Lernmodul 5)

- a) Das Bild aus der Gemeinde Tobel-Tägerschen lässt folgende Schlussfolgerungen bezüglich Hochwasserrisiko zu:

Gefahrenpotenzial:

- Die Erstellung oder Anpassung von **Infrastrukturbauten** kann das Gefahrenpotenzial verändern. So kann bei steigendem Abfluss das Wasser an der neu erstellten Brücke beim Hartenauerbach stauen und über die Ufer treten resp. kann es zusammen mit Schwemmholz und durch die nahe an der Brücke gelagerten Materialien zu einer Verklausung kommen. Die Brücke kann jedoch auch beschädigt oder wegspült werden, womit die Gefahr einer Verklausung vermindert würde, jedoch Schadenskosten bezüglich der Brücke entstehen.
- Mit der Siedlungsentwicklung nehmen auch die **versiegelten Flächen** und damit der Oberflächenabfluss zu, wodurch mehr Wasser gleichzeitig in die Gewässer gelangt und den Abfluss ansteigen lässt.
- Mit dem **Klimawandel** werden die Niederschläge im Winter und Frühling häufiger und intensiver und die Schneefallgrenze steigt an. Letzteres führt dazu, dass der Niederschlag weniger als Schnee zwischengespeichert wird, sondern vermehrt direkt in die Gewässer abfließt. Mit dem Klimawandel nehmen zudem Starkniederschläge im Sommer zu, womit insbesondere die Abflüsse in kleinen Einzugsgebieten wie beim Hartenauerbach kurzfristig stark ansteigen.

Schadenpotenzial:

- Das im Bau befindliche **Gebäude** in der Aufgabenstellung liegt möglicherweise in einer Hochwassergefahrenzone und kann somit das Schadenpotenzial erhöhen; entweder indem es ein altes Gebäude ersetzt und so zu einer Wertsteigerung führt oder als Neubau die Siedlungsfläche erweitert.
Im vorliegenden Fall in Tobel-Tägerschen wurde ein älteres landwirtschaftliches Gebäude durch einen neuen Wohnblock ersetzt (s. Abb. 1). Der Wert des Gebäudes und entsprechend das Schadenpotenzial haben demnach zugenommen.
- Aufgrund des **Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstums** in vielen Gebieten der Schweiz – insbesondere in den Städten und Agglomerationen – ist vielerorts von einer Wertesteigerung bei öffentlichen Infrastrukturanlagen und bei privaten Bauten auszugehen.



Abb. 1: Älteres Landwirtschaftsgebäude in Tobel-Tägerschen (rechts im Bild) wurde im Jahr 2015 durch einen Wohnblock ersetzt (Foto in Aufgabenstellung), was zu einer Wertsteigerung führte ([Google StreetView](https://www.google.com/maps/@46.8111111,7.4111111,15z)-Bild aus dem Jahr 2013).

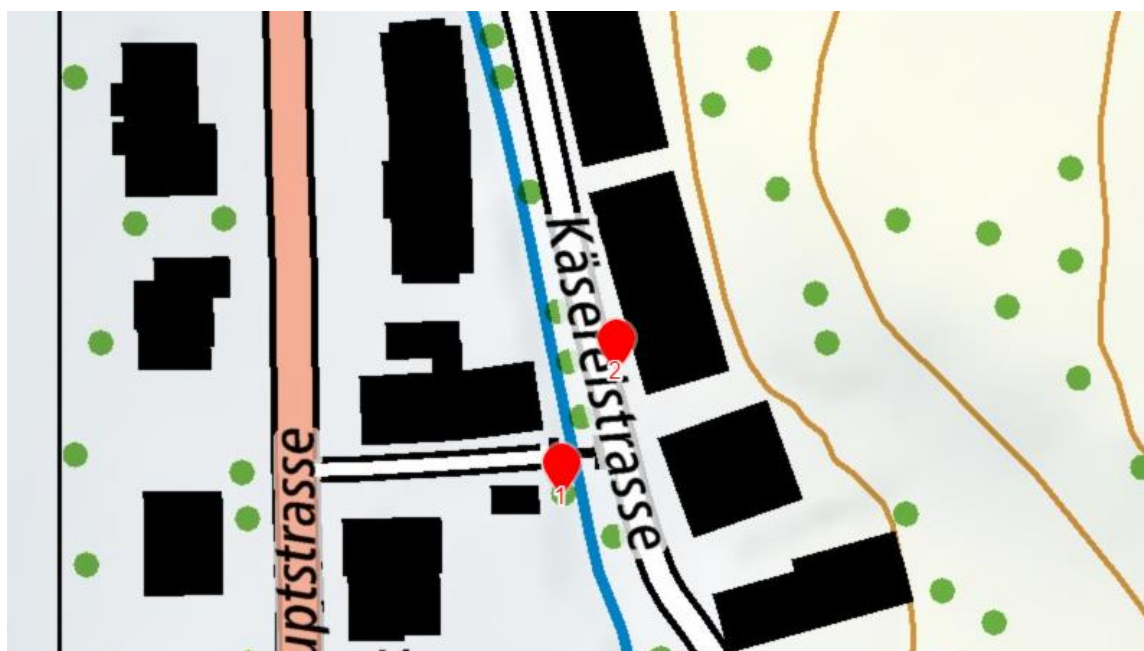


Abb. 2: Pin 1 zeigt den Aufnahmestandort des Fotos in der Aufgabenstellung, Pin 2 denjenigen von Abbildung 1. Die Fotos wurden jeweils in Richtung Norden aufgenommen. Auf der Karte östlich der Käserstrasse sind die Neubauten abgebildet.

Aus: <https://s.geo.admin.ch/9191a80a18>; Stand: 28.10.2021; Datenstand der Karte 2012–2018

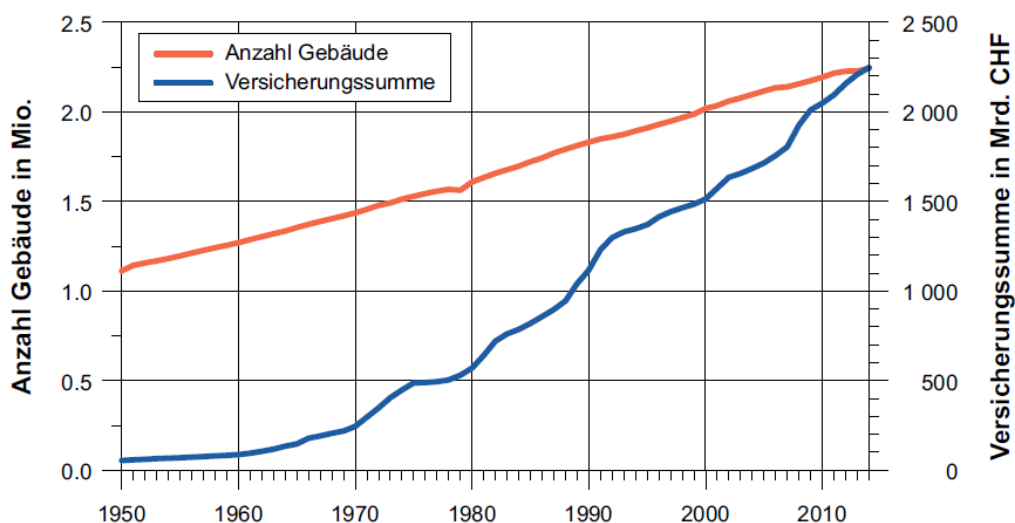


Abb. 3: Die Entwicklung der von den Kantonalen Gebäudeversicherungen KGV versicherten Gebäude und deren Versicherungswerte seit 1950 in der Schweiz (BAFU, 2016) deuten darauf hin, dass das Schadenpotenzial in den vergangenen Jahrzehnten deutlich gestiegen ist. Die Wertesteigerung ist offensichtlich, da die Versicherungssummen stärker gestiegen sind als die Anzahl der Gebäude.

Verletzlichkeit:

- Die Verletzlichkeit bei Hochwasser des neuen Gebäudes (Foto in Aufgabenstellung) dürfte aus folgenden Gründen höher als beim alten Gebäude sein (Abb. 1):
 - o Die neuen Wohnungen dürften mehr und grössere **Gebäudeöffnungen** (z. B. Fenster, Türen) haben als das alte Gebäude. Gebäudeöffnungen sind potenzielle Eintrittspforten für Wasser.
 - o In der heutigen Bauweise von Gebäuden werden oftmals **weniger robuste Baumaterialien** als früher verwendet (z. B. Wände aus Gipskonstruktionen anstatt massivem Naturstein), sei es aus ökonomischen oder ästhetischen Gründen.
 - o Das **Mobiliar im neuen Gebäude** weist gegenüber dem vorherigen landwirtschaftlichen Gebäude eine höhere Verletzlichkeit auf: Die Einrichtungsgegenstände sind bei der neuen Nutzungsform für das Wohnen deutlich wasserempfindlicher (z. B. elektronische Geräte oder Möbel).
- Die Verletzlichkeit des neuen Gebäudes gegenüber Hochwasser könnte im Vergleich zum alten Gebäude abnehmen, wenn bereits bei der Gebäudeprojektierung das Gefahrenpotenzial einbezogen wird und entsprechende präventive Massnahmen umgesetzt werden, z. B. bewusste Geländemodellierung und Positionierung der Fenster oder die Verwendung robuster Materialien. Gesetzliche Vorgaben und das Bewusstsein vor den Gefahren fördern die Umsetzung von Objektschutzmassnahmen.

- b) Das mögliche Schadenausmass im Szenario «2040» verändert sich im Vergleich zu heute je nach Gemeinde stark. Gesamthaft steigt das mögliche Schadenausmass, wenn der negative Effekt der Überbauung von Bauzonenreserven in den Gefahrenzonen nicht durch bauliche Objektschutzmassnahmen kompensiert werden kann.
Beachten Sie, dass die Zukunftsszenarien kein verändertes Gefahrenpotenzial beinhalten. Dieses wird durch die heute aktuellen Hochwasser-Gefahrenkarte definiert. Der mögliche Einfluss des Klimawandels oder weiterer Faktoren auf die Hochwassergefahr sind in den Szenarien nicht berücksichtigt.
- c) Die folgenden Massnahmen könnten das Hochwasserrisiko beim Hartenauerbach vermindern:
- Eine Hubbrücke würde die Überschwemmungsgefahr durch Verklauung reduzieren und die maximal mögliche Abflussmenge erhöhen (Gefahrenpotenzial).
 - Eine Gerinneaufweitung und ein Rückhaltebecken oberhalb der Brücke würden Abflussspitzen reduzieren (Gefahrenpotenzial).
 - Die Erstellung von Schutzdämmen oder Mauern würde die Durchflusskapazität erhöhen und die Überschwemmungsgefahr reduzieren (Gefahrenpotenzial).
 - Die Lagerung wertvoller Gegenstände in überschwemmungssicheren Gebäudebereichen würde mögliche Schäden reduzieren (Schadenpotenzial/Verletzlichkeit)
 - Die Erstellung von Objektschutzmassnahmen am Gebäude würde mögliche Schäden vermindern (Verletzlichkeit).
- d) Individuelle Lösung mit Bezug zur eigenen Gemeinde.
Die Haupteckenkenntnisse zum Einfluss der verschiedenen Faktoren zu Hochwasserrisiken liegen unter [diesem Link](#) vor.
- e) Individuelle Lösung mit Bezug zur eigenen Gemeinde.
- f) Das integrale Risikomanagement (IRM) ist eine Dauer- und Verbundaufgabe für alle Beteiligten, da sich einerseits die Hochwasserrisiken mit klimabedingtem und sozio-ökonomischem Wandel verändern und andererseits das ausgehandelte Sicherheitsbedürfnis der Gesellschaft. Dass sich **alle Verantwortungsträger** an der Planung und Umsetzung von Massnahmen beteiligen, **alle Arten von Massnahmen** einbezogen werden, **alle Naturgefahren** gemeinsam betrachtet werden und dass **alle Aspekte der Nachhaltigkeit** berücksichtigt werden, ist insbesondere aus folgenden Gründen zentral:
- Aufgrund der vielfältigen Nutzungsarten auf kleinem Raum sowie der verdichteten Bauweise sind in der Schweiz **viele Akteure** mit unterschiedlichen Ansprüchen von Naturgefahren und entsprechenden Schutzmassnahmen betroffen. Wirkungsvolle Abstimmungen zwischen den Beteiligten sind daher künftig von noch grösserer Bedeutung. Die Aufgabe der Raumplanung ist es, die Koordination sicherzustellen.
 - Ebenfalls aufgrund des immer knapper werdenden Raums sind bestimmte Massnahmen nicht oder nur mit grossen finanziellen Mitteln realisierbar. Umso wichtiger ist es, alle in Frage kommenden **Massnahmen** zu evaluieren. Es sollen also nicht nur die «klassisch» technischen Massnahmen (z. B. Schutzdämme) in Betracht gezogen werden, sondern ebenso organisatorische (z. B. Alarmierungs- und

- Evakuationskonzepte), biologische (z. B. Schutzwald) und raumplanerische Massnahmen (z. B. Erlassen von Bauvorschriften, wie etwa Objektschutzmassnahmen).
- Die im Rahmen des integralen Risikomanagements evaluierten Massnahmen müssen alle Aspekte der **Nachhaltigkeit** berücksichtigen: Neben ökonomischen (vorteilhaftes Kosten-Nutzen-Verhältnis) und sozialen Aspekten (z. B. Wohnqualität, weitere Bedürfnisse von Betroffenen) müssen auch die ökologischen Aspekte einbezogen werden. Zu letzteren gehört beispielsweise, dass Flüsse renaturiert werden. Alle Schutzmassnahmen sollten zudem den Klimawandel möglichst mindern (Mitigation) oder eine Anpassung an das klimabedingt verändernde Gefahrenpotenzial ermöglichen (Anpassung).

Weiterführende Links:

- National Centre for Climate Sciences NCCS (2021): [Hydrologische Szenarien Hydro-CH2018](#), diverse Materialien.
- Muelchi, R., Rössler, O., Schwanbeck, J., Weingartner, R. und Martius, O. (2021): [River runoff in Switzerland in a changing climate – runoff regime changes and their time of emergence](#), Hydrol. Earth Syst. Sci., 25, 3071–3086.