

Hochwassersituation im Pielachtal

Analyse der Hintergründe und Bewältigungsstrategien von Hochwasser in drei ausgewählten Gemeinden

Lukas Zink

Dieser Artikel setzt sich mit der Hochwassersituation im Pielachtal auseinander. Genauer gesagt werden die Hintergründe der Verursachung und Bewältigungsstrategien der Hochwassersituation in drei ausgewählten Gemeinden erforscht. Thematisch stehen die Hintergründe von Hochwasserereignissen in Siedlungsgebieten sowie deren Bewältigung im Vordergrund. Inwiefern werden die Hochwassereignisse durch den Siedlungsbau beeinflusst bzw. in welchem Ausmaß führt eine Verbauung möglicher Retentionsfläche zu einer Erhöhung des Naturgefahrenrisikos? Des Weiteren wird erforscht, wie Gemeinden diese Problematiken lösen bzw. welche Maßnahmen bei der Bewältigung von Hochwasser getroffen werden. Räumlich begrenzt sich diese Arbeit auf das Pielachtal in Niederösterreich. Dort gab es in der Vergangenheit häufig Starkregenereignisse, die zu Überflutungen in Siedlungen geführt haben. Abwehrmaßnahmen der Gemeinden haben die Möglichkeiten Hochwassergefahren durch die Verbesserungen des Rückhalts, der Ableitung, der Versickerung und oder Verdunstung des Wassers zu verringern.

1 Einleitung

Der Klimawandel ist eines der größten Probleme der heutigen Welt und ist somit auch für die Raumplanung von größter Bedeutung. Um dem aktuellen Trend der Klimaerwärmung entgegen zu wirken, benötigt es des Weiteren eine Überarbeitung von gängigen Planungsstrategien bzw. Methoden, da sich Umweltfaktoren mitverändern (Umweltbundesamt 2017).

Damit verbunden ändern sich Naturphänomene sowohl in seiner Intensität als auch zeitlichen Abfolge. Dadurch gibt es neue Möglichkeiten der Verursachung und es werden innovative Ideen zur Bewältigung der Probleme benötigt. Primär führt aber eine ungeeignete Siedlungsentwicklung der vergangenen Jahrzehnte dazu, dass Siedlungen immer näher an die Ufer der Gewässer gebaut wurden, wodurch im Falle eines Hochwassers dafür vorgesehene Retentionsräume nicht mehr vorhanden sind und somit Siedlungen leichter überschwemmt werden können. Retentionsräume bieten infolge ihrer nahen Lage zum Gewässer aus der Sicht des Bewohners eine hervorragende Wohn-

qualität und sind daher im Zusammenhang mit einer Bau- und Landwirtschaft gefragte Flächen. Aus Sicht der Gemeinden gilt Wachstum zumeist anstrebenswert. Dadurch wurden oftmals Flächen ausgewiesen, die hochwassergefährdet sind. Es stellt sich daher die Frage, ob der Klimawandel als Vorwand für steigende Hochwasserintensitäten genutzt wird, um von in der Vergangenheit fehlerhaften Siedlungsentwicklungen abzulenken. Dass dieser das Hochwassereignisse verändert und in Zukunft weiter verändert wird, ist jedoch unumstritten.

Die Gemeinde als kleinste Gebietskörperschaft in Österreich führt durch Artikel 118 – Eigener Wirkungsbereich: „alle Angelegenheiten, die im ausschließlichen oder überwiegenden Interesse der in der Gemeinde verkörperten örtlichen Gemeinschaft gelegen und geeignet sind, durch die Gemeinschaft innerhalb ihrer örtlichen Grenzen besorgt zu werden“ auch den Hochwasserschutz ihrer Gebietskörperschaft durch. (vgl. B-VG Artikel 118). Durch gezielte Maßnahmen kann das Ausmaß des Hochwassers reduziert

werden oder durch unsachgemäße Berücksichtigung von Einflussfaktoren verstärkt werden. Durch Fachplanungen des Landes bzw. Planungsbüros wird die Gemeinde unterstützt, muss aber ein Bewusstsein für Hochwassergefahren schaffen und dies auch in weiteren Gemeindeentwicklungen stets berücksichtigen.

Die Aufgabe der Raumplanung ist es, die bestmögliche Entwicklung unter der Berücksichtigung sozialer, ökonomischer und territorialer Kriterien eines Gebiets zu gewährleisten. Sie verfolgt die Grundsätze Standorteignungen zu nutzen, Ressourcen zu sparen und Umweltbelastungen zu vermeiden (Schindegger 1998: 4).

Mithilfe von Literatur-, Onlinequellen sowie Expertengesprächen wird versucht, diese Fragenstellungen zu beantworten und einen Einblick in die Problematik sowie geeignete Konzepte für die Verminderung von Hochwasser zu erhalten. Die Gesprächspartner des Autors waren:

- » Bgm. Gonaus, Anton: Bürgermeister der Gemeinde Kirchberg an der Pielach, Expertengespräch über die Hochwassersituation in Kirchberg an der Pielach
- » DI Dr. techn. Schedlmayer, Herbert: Leiter des Planungsbüros Schedlmayer, Expertengespräch über die Hochwassersituation im Raum Pielachtal.
- » DI BM Gronister, Kurt: Mitarbeiter der Gemeinde Rabenstein an der Pielach Abteilung Wasserbau, Expertengespräch über die Hochwassersituation in Rabenstein an der Pielach.
- » DI Etmüller, Florian: Mitarbeiter der Hydro Ingenieure Umwelttechnik GmbH in Krems an der Donau, E-Mail-Verkehr zur Hochwassersituation im Pielachtal.
- » DI Himmelbauer, Paul: Mitarbeiter des Instituts für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung (IRUB) an der BOKU Wien, Expertengespräch zum Hochwasserprojekt der BOKU Wien im Pielachtal.
- » Univ. Prof. DI Dr. nat. techn. Ertl, Thomas: Leiter des Instituts für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft und Gewässerschutz (SIG) an der BOKU Wien, Expertengespräch zum Hochwasserprojekt der BOKU Wien im Pielachtal.

Diese Arbeit gliedert sich in vier Kapitel. In Kapitel 2 Naturgefahren- Das Hochwasser werden zum einen Definitionen von Hochwasser angeführt, zum anderen, welche Relevanz die Dokumentation von Hochwasserereignissen auf deren Bemessung hat. In Kapitel 3 Verursachung und Bewältigung von Hochwasser werden einerseits die grundlegenden Einflüsse auf das Hochwasser wie die Ökologie, Siedlungsentwicklung und die Flächennutzung und andererseits die Maßnahmen, die zum Schutz angewendet werden beschrieben. Kapitel 3 Untersuchungsgebiet Pielachtal befasst sich mit den ausgewählten Gemeinden im Hinblick auf die dortige Hochwassersituation sowie Verursachung und Bewältigung dieser. Abschließend wird in Kapitel 4 eine Zusammenfassung der gewonnen Erkenntnisse beschrieben.

2 Naturgefahren – Das Hochwasser

2.1 Definition

Das Hochwasser ist ein gängiges, immer wiederkehrendes Phänomen, das auch in Österreich kontinuierlich durch seine immense Zerstörungskraft für Katastrophen sorgt.

Gängige Definitionen lassen sich in unterschiedlichen Richtlinien oder Normen finden. Die ÖNORM B2400 bezeichnet das Hochwasser als: „Wasserstand oder Abfluss, der einen bestimmten Grenzwert überschreitet“ (Hübl 2009: 46).

In der Europäischen Hochwasserrichtlinie (2007/60/EG) wird das Hochwasser als zeitlich beschränkte Überflutung von Land, das normalerweise nicht mit Wasser bedeckt ist, bezeichnet (Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, 2007, Kapitel 1 Artikel 2 Absatz 1).

Die Definition als Katastrophe bekommt dieses Naturphänomen dadurch, dass der Mensch bzw. die menschlichen Werte davon schadhaft betroffen sind. Zu beachten ist, dass ein Hochwasser eigentlich ein natürliches Geschehen in unserem Ökosystem ist. Erst durch Faktoren, wie der Verbauung von Retentionsflächen wurde aus dem Hochwasser als natürliches Geschehen ein durch Menschen negativ beeinflusstes Ereignis. Vergangene Hochwasserereignisse haben in Österreich eine intensive Aufbereitung und Behandlung der vielfältigen Themenbereiche des Naturgefahrenmanagements in Forschung und Planungspraxis bewirkt (Kanonier 2012: 15).

2.2 Ursachen von Hochwasser

Ökologische Ursachen

Durch die Veränderung des Klimas wird auch die Hydrologie beeinflusst und damit beispielsweise das Abflussverhalten oder die Regenverhältnisse, die in dessen Folge das Hochwassergeschehen verändern. Aus Sicht der Hydrologie wird es im Laufe der nächsten Jahre sowohl Veränderungen im Alpenraum als auch im Flachland geben (Fuchs 2005: 8).

Auch die Hochwasserrichtlinie sowie deren Umsetzung im Wasserrechtsgesetz (WRG 1959) erklärt, dass der Klimawandel im Bereich von Hochwasser Änderungen mit sich bringt, die in Planungen und dergleichen zu berücksichtigen sind. In den letzten 30 Jahren hat sich das Hochwasser in etwa 20 % der Einzugsgebiete erhöht. Eine Steigerung der Winterhochwasser als auch der Sommerhochwasser ist deutlich erkennbar. Es werden in Zukunft regional unterschiedliche Abflüsse im Bereich der Hochwasser erwartet und die Unsicherheiten der Auswirkungen von Extremereignissen werden größer. „Klima-

zuschlagswerte“, wonach rechnerische Anpassungen, aufgrund klimatischer Veränderungen in der Bemessung von Hochwasser einzukalkulieren, werden aber noch nicht als erforderlich angesehen (BMLFUW 2015: 160-161, NGP 2015: 321-330).

Siedlungsentwicklung als Ursache

Durch seine Lebensweise nah am Wasser als attraktive Wohn- bzw. Siedlungsmöglichkeit, lebt der Mensch in unmittelbarer Nähe von Hochwasserereignissen. Naturereignisse dieser Art sind in Österreich keine seltenen Phänomene. Über das Schadenausmaß ist trotz Dokumentation und langjähriger Forschung relativ wenig bekannt. Oft belaufen sich Prognosen nur auf grobe Schätzungen.

Flächennutzung als Ursache

Durch die Errichtung von Siedlungen, bzw. Verkehrswegen und Infrastruktureinrichtungen werden Flächen „versiegelt“. Dies bedeutet eine luft- und wasserdichte Abdeckung des Bodens. In der Folge kann das Regenwasser nur sehr schwer in die Erde versickern. Auch Flächen wie Freiflächen, Betriebsflächen oder Erholungsflächen sind teilweise durch Asphalt oder Beton versiegelt. Dies hat zur Folge, dass der Wasserhaushalt bzw. das Regenwasser über Kanalisationen abgeleitet werden muss. Bei einem starken Regenereignis kann die Kanalisation das entstehende Wasser nicht mehr bewältigen und läuft über, wodurch es zu Überflutungen in Siedlungen kommt. Versiegelte Flächen beeinflussen grundsätzlich die Wassermenge, die bei einem Hochwasser entsteht, wodurch sie negative Einflüsse auf den Oberflächenabfluss, der in Folge für die Entstehung von Hochwasserschäden mitverantwortlich ist haben.

2.3 Hochwasserschutzmaßnahmen

Bei der Planung sowie Errichtung von Hochwasserschutzmaßnahmen muss die Reduzierung des Maximalwasserstandes und der Abflussspitzen im Einzugsgebiet eine hohe Bedeutung zugewiesen werden. Ausschlaggebend sind die Speicherfähigkeit des Bodens, der Rückhalt des Gewässers und die verfügbaren Retentionsflächen. In Gebieten wo dieser ökologische Schutz nicht vorhanden bzw. zu gering ist, kommen Hochwasserschutzbauten zum Einsatz (Brombacher et al. 2001: 225-227).

Technische Anlagen und Objektschutz

Rückhaltung und Objektschutz sind Bauten, die dazu dienen das Wasser in einem auftretenden Hochwasserereignis von bestimmten Flächen abzuhalten. Diese können Siedlungsgebiete, Infrastruktur oder Industrieeinrichtungen sein. Beispiele sind hier die Errichtung von Hochwasserrückhaltebecken, Verbesserung der Standfestigkeit von Hochwasserschutzbauten, Errichtung von Dämmen/Mau-

ern und Ausbau von Retentionsflächen. Als praktische Maßnahmen können auch die Verwendung von Sandsäcken oder weniger umfangreiche technische Umsetzungen wie Wasserdichte Fenster zum Einsatz kommen (TU München 2017).

Ökologische Maßnahmen

Eine Kombination aus geeigneter Bewirtschaftung, Rückhalt des Wassers am Entstehungsort, Strukturierung des Flusses und Erschaffung von Rückhaltebecken beeinflussen den Hochwasserschutz zunehmend. Speziell auf den Erhalt der Naturräume sollte aus planerischer Sicht verstärkt zurückgegriffen werden. Flussbauliche Anpassungen haben Einfluss auf das Hochwasserverhalten. Deswegen sollte auf die Einbeziehung von „ökologischen“ Maßnahmen wie z.B. der Renaturierung von Gewässern eingegangen werden. Synergieeffekte zwischen technischen und ökologischen Maßnahmen können hier effektivere Erfolge erzielen und werden durch die Bundeswasserbauverwaltung und Wildbach und Lawinenverbauung vermehrt angestrebt (Gabriel 2009: 64-69).

Planerischer Hochwasserschutz – Raumplanerische Instrumente

Planerische Maßnahmen zum Zweck des Hochwasserschutzes sind rechtliche Eingriffe in Widmungen. Beispielsweise beziehen sich Widmungsverbote auf die Freihaltung von Flächen, die in Gebieten situiert sind, die aufgrund ihrer Gegebenheit für eine Baulandnutzung nicht geeignet sind. Zwecks der Vorsorge sind solche Gesetze notwendig, werden aber in Österreich je nach Bundesland anders ausgelegt.

Flächenwidmungsplan

Flächenwidmungspläne legen die Nutzung der Gemeindefläche anhand eines Plans parzellenscharf fest. Da sie in den eigenen Wirkungsbereich der Gemeinde fallen, sind sie ein Teil der örtlichen Raumplanung, werden per Verordnung gesetzlich festgelegt und müssen daher von jeder Gemeinde erstellt werden. Die Gliederung der einzelnen Nutzungen erfolgt nach Festlegung ihrer räumlich funktionalen Erfordernisse.

Gefahrenzonenplan

Diese Karten zeigen Schadensszenarien in den betroffenen Gebieten, die als APSFR in unterschiedlichen Stufen ausgewiesen wurden. Somit können den BewohnerInnen anhand von Schadensmodellen mögliche Risiken grafisch gezeigt bzw. aufbereitet werden. Erkennbar sind Hochwasserintensitäten, die bei jeweiliger unterschiedlicher Stärke auftreten können. Anhand von „Geografischen Informationssystemen“ (GIS) wurden diese Karten aufbereitet, um sie der Bevölkerung einfach und klar ersichtlich zu machen. Hochwassergefahrenkarten enthalten darüber

hinaus Angaben über das Ausmaß der Überflutungsfläche, die entstehenden Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten für jedes Szenario (BMLFUW 2015: 18). Hochwasserisrikokarten zeigen, ebenso wie die Gefahrenkarten, anfallende Szenarien bei unterschiedlich starken Hochwassern (HQ 30, HQ 100, HQ 300). Jedoch werden nicht die überfluteten Flächen selbst betrachtet, sondern wie sich das anfallende Hochwasser generell auf Bevölkerung und Infrastruktur auswirken würde (Risikoindikatoren) (BMLFUW 2015: 19).

3 Untersuchungsgebiet Pielachtal

Im Pielachtal, südlich von Sankt Pölten im Bezirk Sankt Pölten Land, wurden in den vergangenen Jahren durch starke Regenereignisse immer öfter Siedlungs- und Infrastrukturräume überflutet. Das Fließgewässer „Pielach“ entspringt im Gemeindegebiet Schwarzenbach im nördlichen Randbereich der niederösterreichisch – steirischen Kalkalpen. Nach einer Distanz von etwa 67,5 km mündet sie schlussendlich bei der Gemeinde Melk in die Donau (Die Pielach 2017). Durch die räumliche Gegebenheit als Tallandschaft, mit ihren Hangneigungen, sind bauliche Entwicklungen besonders im Bereich des Tals stark ausgeprägt. Durch den Dauersiedlungsraum, der anhand eines hohen Anteils an Forst- und Landwirtschaft gekennzeichnet ist, gibt es Anforderungen an die Ausweisung von Siedlungsflächen. Gemeinden ohne Schutzmaßnahmen wie zum Beispiel technische Anlagen als auch das Flächenmanagement sind diesen Naturkatastrophen ausgesetzt. Dabei werden der Erhalt von Retentionsflächen und die Ausweisung geeigneter Flächen für den Siedlungsbau immer wichtiger. Sollten Schutzmaßnahmen errichtet bzw. durchgeführt werden, ist die Wahl der richtigen Maßnahme unabdingbar, da technische Verbauungen sowohl das Flussgeschehen als auch die Entwässerung verändern (DI BM Gronister 2017).

Für den Raum Pielachtal war DI BM Gronister von Rabenstein, zu einem Gespräch über das Thema Hochwasser und wie eine Reduktion von Hochwasser erreicht werden kann bereit (DI BM Gronister 2017):

„Es tritt natürlich gerade in den letzten Jahren das Problem mit Hochwasser auch bei uns im Pielachtal (ich wohne in Kirchberg) immer mehr in den Vordergrund. Es sind hier oft sehr kleinräumige Überflutungen durch punktuelle Starkregenereignisse, die in den letzten Jahren zu zahlreichen und massiven Schäden geführt haben. Gründe dafür sind aus meiner Sicht: stärkere Niederschläge in Verbindung mit zusätzlichen Flächenversiegelungen und damit beschleunigten Abflussvorgängen.“

3.1 Untersuchungsgebiet Hofstetten-Grünau

Die Gemeinde Hofstetten-Grünau im Pielachtal liegt etwa 15 km südwestlich von St. Pölten, hat 2647 Einwohnern und eine Fläche von etwa 36 km² (Stand 1.1. 2017) (Statistik Austria 2017a). Die Gemeinde galt im 20. Jahrhundert als kleineres Bauerndorf, hatte aber in den 1980er Jahren im Zeitraum von 1981-1991 einen für die Gemeinde immensen Bevölkerungszuwachs von etwa 365 Personen (im Vergleich: Zuwachs 1991-2001 120 Personen, Zuwachs 2001-2011 1 Person) (Statistik Austria 2017a). Der Ort liegt nördlich der Pielach, wo der Talboden bis zu den angrenzenden Berghängen mehr Siedlungsraum bietet als rechts des Flusses, der dort nahe am südlichen Berghang verläuft. Die Pielach hatte in vergangenen Jahren immer wieder Hochwasser, welches durch starke Regenverhältnisse ausgelöst wurde. Im Mai 2014 gab es ein Hochwasser, das die Ausmaße eines HQ 100 (siehe Abbildung 1) überstiegen hat und für immense Schäden gesorgt hat. Des Weiteren tritt hier auch das Problem des Hangwassers auf, das durch vergangene Starkregenereignisse bereits zur Flutung mehrerer Keller geführt hat. Da durch die Siedlungsstruktur Wohnbauten in den Bereichen von HQ 100 und sogar HQ 30 liegen, mussten diese mittels Schutzbauten gegen Hochwasser geschützt werden. Weitere Hochwasserschutzmaßnahmen erfolgten ab 2016, werden bis 2018 umgesetzt und sorgen für einen Schutz der Gemeinde gegen ein Hochwasser bis HQ 100. Die Gesamtkosten belaufen sich auf etwa 2,7 Mio. Euro. Die Schutzmaßnahmen umfassen die Errichtung von Ufermauern, Errichtung eines Sekundärdammes, Objektschutzmaßnahmen und ökologische Verbesserungen am Gewässer. (Mein Bezirk 2016)

Abbildung 1: Hochwasser in Hofstetten-Grünau am 16.Mai 2014



Quelle: <http://www.noen.at/niederoesterreich/chronik-gericht/pielachtal-versinkt-im-hochwasser/4.884.364>, zuletzt geprüft am: 1.1.2018

Blick von Osten nach Westen, links befindet sich die Pielach stromaufwärts, rechts davon die Sportanlagen, die als verbliebener Retentionsraum dienen, im Bereich rechts unten befindet sich die Brunnhof-Siedlung, die eine ehemalige Retentionsfläche war aber in den 1970er / 1980er Jahren zunehmend bebaut wurde.

Es liegen vermehrt Wohnbauten in diesen Hochwasserüberflutungsgebieten. Fraglich ist, wieso diese Flächen jemals als Bauflächen ausgewiesen wurden. Durch ein Gespräch mit DI Dr. Schedlmayer, Leiter des Planungsbüros Schedlmayer in Loosdorf, welcher in die Flächenwidmungsplanung der Region regelmäßig involviert ist, stellte sich heraus, dass die Wohnbauten in den Überflutungsgebieten seit mehreren Jahren bereits eine Bauwidmung erteilt bekommen hatten und somit eine Rücknahme dieser Widmung nicht mehr möglich war, da in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts neue Bauflächen benötigt wurden.

Oft wird als Grund für Fehlwidmungen eine mangelnde Informationsbereitstellung bzw. fehlendes Wissen über Überschwemmungsgebiete angegeben. Jedoch lassen sich auch in der Gemeinde immer wieder Indizien über längst vergangene Hochwässer finden, die wesentlich höhere Pegelstände hatten (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Hochwassermarken von 1897 und 1921 in Hofstetten-Grünau



Quelle: Eigenes Foto – Hofstetten-Grünau – Niederösterreich, 25.11.2017
Hochwassermarken im südlichen Teil der Gemeinde nahe der Pielach

Eine wichtige Frage ist, wie auch bestehende Bauten, besonders in Gefahrenzonen situiert, dennoch hochwasserschonender werden könnten, da sie einerseits den Retentionsraum verringern und andererseits durch eine Versiegelung der Fläche den Abfluss verschlechtern bzw. verhindern. Die Schaffung von kleinräumigen Retentionsflächen am Objekt bzw. am Grundstück selbst wird laut DI Dr. Schedlmayer für zukünftige Ereignisse immer interessanter. Durch Pufferspeicher an den einzelnen Grundstücken, soll eine Überbeanspruchung der Kanalisation vermindert werden. Durch die Erzeugung von „Mini-Retentionsräumen“ für die gezielte Überflutung, da große Flächen für diese Funktion der Siedlung nicht mehr ausreichend vorhanden sind, kann eine Hochwasserentlastung erfolgen. (DI Dr. Schedlmayer 2017)

Hangwasserproblematik und Retentionsraumverlust in Hofstetten-Grünau

Weiter nördlich im Siedlungsgebiet wird die Gemeinde von einem Bergbach durchzogen, der den Talboden im heute relativ direkt bebauten Siedlungsgebiet erreicht. Diese weist das Gebiet südlich des Baches als gelbe Gefahrenzone aus, die im Falle eines Hochwassers als Retentionsraum zu Verfügung stehen sollte. Jedoch wurde diese Zonierung wieder aufgehoben. Fraglich ist wieso sie aufgehoben wurden, da starke Regenereignisse 2016 dutzende Keller in Folge von Hangwasser geflutet haben. (DI Dr. Schedlmayer 2017)

In Folge dieser Aufhebung bzw. dieser anscheinend nicht benötigten Retentionsfläche wurde auf dieser im Bild noch leerstehenden Parzelle eine Wohnbausiedlung erbaut. Durch ein mögliches Hochwasser im Bereich des Baches wäre eine Überschwemmung besonders für diese Wohnbauanlage eine Gefahr, da sie genau in Richtung des abfließenden Wassers liegt. Inwieweit eine Gefährdung möglich ist, bleibt jedoch offen. Fakt ist, dass in Folge von Starkregenereignissen mit Geschiebe dieser Bach bereits in den letzten Jahren übergelaufen ist und zu zahlreichen Kellerüberflutungen geführt hat. Im Gefahrenzonenplan ist dagegen keine Gefahr ausgewiesen.

In diesem Bereich gab es auch, ausgelöst durch die dortige Hanglage, immer wieder Hochwasser aufgrund von Hangwasser. Die etwa 80 überfluteten Keller durch das letzte Hochwasser im Juli 2016 sind ebenfalls auf das Hangwasser zurückzuführen. Rabenstein und Hofstetten zählen zu den Gemeinden, die am stärksten mit Hangwasser zu kämpfen haben.

Zukünftige Siedlungsentwicklung in Hofstetten-Grünau

Die derzeit noch landwirtschaftlichen Flächen, die zukünftig für Bauland zur Verfügung stehen sollten, sind derzeit im Gespräch, da sich das Areal im Überflutungsbereich des Hochwassers befindet und somit eine zukünftige Ausweisung laut Niederösterreichischem Raumordnungsgesetz, wo Neu-Ausweisungen in HQ 100 Zonen nicht erlaubt ist, untersagt wird. Der teilweise unterirdisch verlaufende Bergbach verläuft entlang dieser Flächen und sorgt bei Starkregen für deren Flutung. Laut DI Dr. Schedlmayer stellt dies aktuell ein Problem dar, da man diese Flächen für zukünftige Entwicklungen bereits eingeplant hat. Die Frage ist nun, wohin man sich entwickeln möchte und vor allem kann, da der Raum durch seine natürlichen Gegebenheiten bereits eingeschränkt ist und die Berücksichtigung des Hochwasserrisikos die Räume weiter eingrenzt.

Hofstetten-Grünau hatte eine starke Bevölkerungsentwicklung gegen Ende des letzten Jahrhunderts. Man könnte auch sagen, dass die Gemeinde etwas zu schnell gewachsen ist. Im Bereich der Siedlungsentwicklung wurden massive Fehler auch im Gewerbepark Kammerhof

gemacht. Viele Widmungen stehen im Bereich des Hangwassers oder stehen im Retentionsraum der Pielach (DI BM Gronister 2017). Derzeit wird das Gemeindegebiet im Nordosten durch im Bau befindliche Wohnbauten erweitert (siehe Abbildung 3). Doch auch hier wird die in Bauland umgewidmete Fläche schnell verbaut. Angrenzend an diese Flächen befinden sich noch landwirtschaftliche Nutzungsflächen, die das Potential bieten, zukünftig als Bauland zu fungieren. Laut DI BM Gronister: „[...] machte die steile Entwicklung aus dem etwas verschlafenen Bauerndorf eine recht große Gemeinde, was natürlich ebenfalls auf innovative Lösungen des Bürgermeisters und Gemeinderats zurückzuführen ist“ (DI BM Gronister 2017).

Abbildung 3: Neubauten-Siedlung in Hofstetten-Grünau



Quelle: Eigenes Foto - Hofstetten Grünau - Niederösterreich, 25.11.2017

3.2 Untersuchungsgebiet Rabenstein an der Pielach

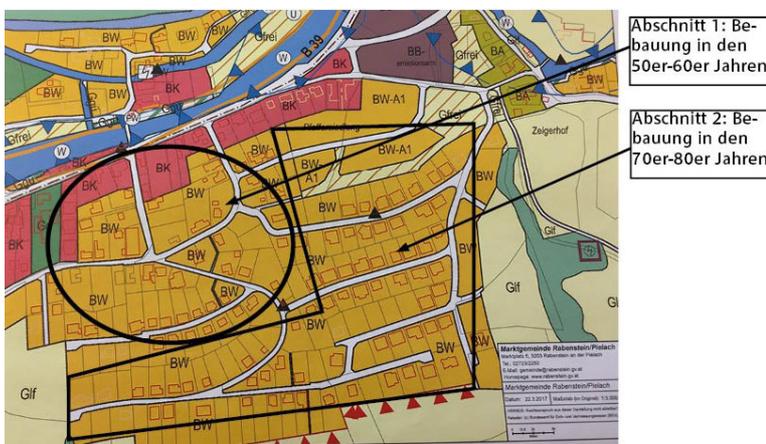
Die beiden pielachaufwärts folgenden Gemeinden sind Rabenstein und Kirchberg an der Pielach. Sie haben wie Hofstetten-Grünau ebenfalls mit Hochwasser zu kämpfen. Rabenstein weist mit einer Einwohnerzahl von 2533 BewohnerInnen und einer Fläche von 36 km² eine ähnliche Größe wie Hofstetten-Grünau auf. Im Vergleich zu Hofstetten-Grünau stieg die Wohnbevölkerung im Zeitraum von 1981-1991 nur um 112 Personen und stieg damit nur um ein Drittel des Anstiegs in Hofstetten-Grünau. Der BewohnerInnenzuwachs im ganzen Pielachtal war extrem bzw. zeigen die Bilanzen, dass im Zeitraum von 1991 bis 2001 nur 45 Personen zugezogen sind und von 2001 bis 2011 sogar ein Negativwert von 9 Menschen zu verzeichnen war. „Die Bevölkerungszahlen der vergangenen zehn Jahre sind relativ stabil, wobei ein geringer Aufwärtstrend zu erkennen ist“, so DI BM Gronister (Statistik Austria 2017c).

Hangwasserproblematik in Rabenstein an der Pielach

In Rabenstein an der Pielach gibt es neben der Hochwasserproblematik auch das Problem des Hangwassers. Einerseits ergibt sich hier die Belastung durch das Hochwasser aus dem Bereich der Pielach und andererseits durch das Abrinnen des Regenwassers vom Hang ins Tal. Das Hochwasser selbst hat durch die langsamer gewachsene Siedlungsfläche im Vergleich zu Hofstetten geringere Auswirkungen, da man sich vom Wasser ferngehalten hat. Lediglich drei bis vier Bauten sind durch Hochwasser aus der Pielach betroffen. Das Hangwasser dagegen im südöstlichen Teil der Gemeinde, in der sogenannten „Pfeffersiedlung“, betrifft über 80 Bauten. Überschwemmungen im Erdgeschoß und Keller sind dabei immer wieder auftretende Gefahren. Aufwändige Hochwasserschutzmaßnahmen musste Rabenstein im Vergleich zu Hofstetten bisher keine treffen. Dennoch kommt es 2018 zu einer Flussaufweitung im Westen der Gemeinde, wodurch die Hochwassergefahr dort gebannt werden wird. Die Kosten dafür werden sich auf etwa 3 Mio. Euro belaufen.

Wie in Abbildung 4 ersichtlich, erfolgten in der Pfeffersiedlung Baulandwidmungen in Abschnitt 1 im Bereich der 1950er bis 1960er Jahre. Im Bereich des Abschnitts 2 wurden in Folge des Gemeindegewachstums in den späten 70ern und 80ern neue Widmungen ausgewiesen. Es handelt sich hierbei um billigen Baugrund, da das Gebiet an einem Nordhang liegt, der in Folge seiner schwachen Belichtung durch die Sonne für die Landwirtschaft unattraktiv ist und somit hier Bauland ausgewiesen wurde (DI BM Gronister 2017).

Abbildung 4: Flächenwidmungsplan Rabenstein an der Pielach - die Pfeffer-Siedlung



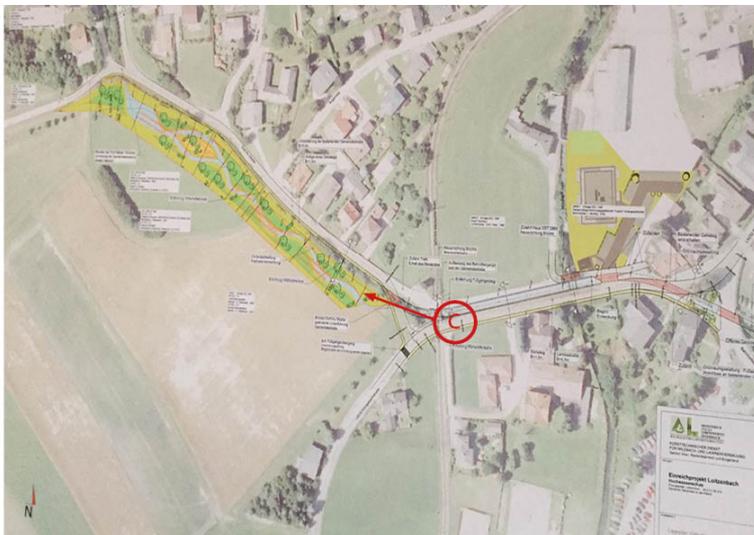
Quelle: Planunterlagen DI Gronister - Rabenstein an der Pielach – Niederösterreich, 6.12.2017

Ausschnitt des Flächenwidmungsplans von Rabenstein an der Pielach mit Auszug der Pfeffersiedlung im südöstlichen Teil der Gemeinde, starke Ausprägung von Wohnbau

Hochwasserprojekt in Rabenstein an der Pielach

Trotz der primären Bedrohung durch Hangwasser gibt es zudem eine Belastung durch Hochwasser, das oftmals durch Starkregen und in Folge Überlaufen des Loitzenbachs entsteht. Am westlichen Rand der Gemeinde Rabenstein fließt dieser Bach, der nun durch die WLW wieder verbreitert wird, um dem Wasser wieder mehr Raum zu geben. Diese Gewässeraufweitung (siehe Abbildung 5) ist eine Rückentwicklung zu früheren Begradigung und Verschmälerung des Baches. Aus technischer Sicht wurden diese in der Vergangenheit für die Landwirtschaft nutzungsangepasst, verloren aber damit einen Teil ihrer Abflussfunktion. In Gefahrenkarten ist dieser Fluss und das Terrain zwar als nicht gefährdet ausgewiesen. Aber wie zu sehen ist, hat dieser einen hohen Wasserstand ohne durch starke Regenfälle belastet zu sein. Durch Regenereignisse sind wesentlich höhere Pegelstände denkbar (DI BM Gronister 2017).

Abbildung 5: WLW Projekt Loitzenbach – Rabenstein an der Pielach



Quelle: Eigenes Foto, Planunterlagen DI Gronister - Rabenstein an der Pielach - Niederösterreich, 6.12.2017
Im Plan ersichtlich ist die zukünftige Gestaltung des Loitzenbachs, der nun verbreitert und naturnah gestaltet wird, neben dem Hochwasserschutz soll auch die Verbesserung der Ökologie erfolgen, welche der Flora und Fauna zugutekommt.

Neben dem Hochwasserschutz kommt hier weiters die ökologische Aufwertung zum Tragen, die für Flora und Fauna eine bedeutende Rolle spielt. Des Weiteren soll diese Renaturierung auch im Bereich der Naherholung für die BewohnerInnen attraktiv wirken und somit auch das Gebiet optisch aufwerten. Anhand dieses Beispiels ist ersichtlich, dass der Hochwasserschutz, die ökologische Verträglichkeit und die optische Verbesserung für den Menschen durch ein Projekt bedient werden kann (DI BM Gronister 2017).

Untersuchungsbiet Kirchberg an der Pielach

Kirchberg an der Pielach ist mit 3224 Einwohnern und einer Fläche von etwa 63 km² die größte der drei Gemeinden. Wie auch in Hofstetten-Grünau und Rabenstein gab es zwischen den 1970ern und 1990ern eine etwas stärkere Zunahme an BewohnerInnen, der jedoch seit dem Jahr 2000 stagniert bzw. sich in eine stärkere Abwanderung umkehrt. Im Zeitraum der 1970er bis 80er bzw. 80er bis 90er wuchs die Gemeinde um 226 bzw. 279 Personen. Von 1991 bis 2001 schrumpfte sie um 29 BewohnerInnen und im Zeitraum 2001 bis 2011 sogar um 52 (Statistik Austria 2017b).

Kirchberg ist laut Bgm. (Bürgermeister) Gonaus die am stärksten von Hochwasser betroffene Gemeinde im Pielachtal. Besonders das Kerngebiet liegt komplett im HQ 100 Bereich und wurde regelmäßig überflutet. Etwa 100 Liegenschaften sind einem dortigen Hochwasser ausgesetzt. Durch seine Bebauung nahe am Gewässer gab es immer wieder schwere Überflutungen. Hangwasser ist durch die Hangneigung wie in Rabenstein vorhanden, jedoch liegt in der Gemeinde der Fokus auf Hochwassergefährdung durch die Pielach selbst. Technische Hochwasserschutzmaßnahmen waren hier unumgänglich, da der fehlende Retentionsraum im Ortsgebiet durch ökologische Maßnahmen nicht mehr zu kompensieren war. Deshalb wurde ein Hochwasserschutzprojekt initiiert (Bgm. Gonaus 2018).

Im Zuge der Bewältigung des Hochwassers wurde bereits in den 1990ern ein Hochwasserschutzprojekt geplant. Die Kosten beliefen sich auf etwa 10,6 Mio. Euro. Das Projekt, das aus einer Gewässeraufweitung mit begleitender Anhöhung des Uferbereiches, einem Rückhaltebecken, sieben Schutzdämmen und fünf Schutzmauern besteht, war für die Gemeinde ein richtiges „Mammutprojekt“, so Bgm. Gonaus. In Abbildung 6 ist als eine der

Maßnahmen die Gewässeraufweitung ersichtlich, durch die der Fluss nun mehr Raum hat und die Hochwassergefahr verringert wurde und auch das neue Rückhaltebecken mit einer Speicherkapazität von rund 100.000 m³ ist hier eine Teilmaßnahme.

Im Zentrum der Gemeinde befindet sich ein Wehr, das bereits seit 1854 besteht. Dieses musste jedoch baulich angepasst werden und zur ökologischen Verbesserung, welche die EU Wasserrahmenrichtlinie fordert, mit einem Fischaufstieg versehen werden. Für die benötigte Fläche der Aufweitung und der Schutzmaßnahmen waren 84 AnrainerInnen direkt betroffen und es gab langwierige Verhandlungen, um diese Flächen für den Hochwasserschutz zu erwerben. Laut Bgm. Gonaus wäre der Start des Projekts 2001 gewesen, verzögerte sich aber wegen den Grundstücksverhandlungen bis 2016. Es dauerte rund

Abbildung 6: Pielachgewässer in Kirchberg, Blickrichtung stromabwärts



Quelle: Eigene Darstellung, Kirchberg an der Pielach - Niederösterreich, 6.12.2017

Im Bereich der Gemeinde Kirchberg wurde die Pielach zur Minimierung der Hochwassergefahr aufgeweitet

15 Jahre, bis sich die letzten GrundeigentümerInnen mit den Planungen zufrieden gaben und einwilligten. Laut Bgm. Gonaus waren rund 400 Einzelgespräche notwendig, um alle Eigentümer zu überzeugen (Bgm. Gonaus 2018).

Im Zuge dieses Hochwasserschutzprojekts kommt es sogar zur Absiedlung einer Liegenschaft, die mitten im Retentionsraum der Pielach liegt. Bei diesbezüglichen Verhandlungen wurden den EigentümerInnen die negative Auswirkung ihrer Liegenschaft auf den Hochwasserabfluss erklärt, wodurch man nach langjähriger Gesprächen gemeinsamen zum Konsens kam, die Liegenschaft abzusiedeln (siehe Abbildung 7) (Bgm. Gonaus 2018).

Abbildung 7: Retentionsfläche Kirchberg an der Pielach, Blickrichtung stromaufwärts



Quelle: Eigenes Foto, Kirchberg an der Pielach - Niederösterreich, 6.12.2017

In der Abbildung ist die Retentionsfläche sowie die Liegenschaft die abgesiedelt wird gekennzeichnet

Durch bereits erfolgte Dammverbauungen wird das markierte Haus vom Hochwasserschutz ausgegrenzt und liegt somit allein im Retentionsbereich. Wiederkehrendes Hochwasser sowie die Chance auf einen neuen Standort haben den/die GrundeigentümerIn schlussendlich dazu bewegt, seinen/ihren Grund für die komplette Durchführung des Hochwasserschutzes zu verkaufen. Die Fläche ist derzeit als landwirtschaftliche Fläche ausgewiesen, kann aber im Zuge des Hochwasserschutzes überflutet werden (Bgm. Gonaus 2018).

Problemstellungen und zukünftige Siedlungsentwicklung in Kirchberg an der Pielach

Auch die flussaufwärts liegenden Zubringer zur Pielach sind immer wieder von Hochwasser betroffen und verschärfen die Hochwasserproblematik in der Gemeinde zunehmend. Im Bereich der Sois-Siedlung im Süden der Gemeinde (siehe Abbildung 8) kommt es immer wieder zu Überflutungen der Uferzonen des Baches. Zusätzlich wird durch die Problematik des Hangwassers eine weitere Bedrohung geschaffen, die sich aber im Vergleich zu den Auswirkungen des Hochwassers in Grenzen hält (Bgm. Gonaus 2018).

Abbildung 8: Soisbach südlich von Kirchberg, Blickrichtung stromabwärts



Quelle: Eigenes Foto, Kirchberg an der Pielach - Niederösterreich, 6.12.2017

Das Pielachtal hat im Zuge der Entwicklungsstrategie 2002 eine starke Eingliederung des Hochwassers angestrebt. Erhebungen und Workshops bildeten hier die Grundlage für das Hochwasserschutzprojekt sowie die Bewusstseinsbildung der BürgerInnen.

Durch die Gemeinde wurden laut Bgm. Gonaus 4-6 Hektar Bauflächen im Zuge des Hochwasserschutzes wieder rückgewidmet.

Im Zuge der Gemeindeentwicklung sind weitere 8-9 Hektar Baulanderwartungsgebiet vorhanden, die bis dato im Bereich der HQ 100 Zone liegen. Bgm. Gonaus betonte, dass die Gemeinde eher zurückhaltend bei der Bauland-

ausweitung sei. Der Flächenverbrauch, der durch den Einfamilienhaustrend (siehe Hofstetten-Grünau) nicht ressourcenschonend und zukunftsfruchtig ist, wird durch eine kontrollierte Vergabe von Bauflächen eingeschränkt. „Man sehe sich genau an, wo neue Widmungen erfolgen“, so Bgm. Gonaus. Neue Entwicklungsflächen gibt es sowohl im Süden, Westen, Osten und Norden der Gemeinde. Das neue Retentionsbecken mit etwa 7 Hektar Fläche, zusammen mit den Hochwasserschutzmauern und Dämmen sollte nun alle 84 betroffenen Liegenschaften gegen Hochwasser schützen (Bgm. Gonaus 2018).

3.3 Ortsübergreifende Hochwasserkonzepte

Durch die Ähnlichkeit der Probleme in den Gemeinden können Hochwasserkonzepte auch in mehreren Gemeinden Anwendung finden. Deshalb sind Kooperationen der Gemeinden erforderlich.

Durch die Starkregenereignisse im Pielachtal und der darauffolgenden Überflutungen wird durch die BOKU Wien unter Leitung von Dr. Ertl vom Institut für Siedlungswasserbau, Industrieressourcenwirtschaft und Gewässerschutz der Raum im Pielachtal untersucht um Ursachen zu ermitteln, Handlungsfelder zu identifizieren, Auswirkungen bereits bestehender Maßnahmen zu analysieren und dies anhand von Modellen darzustellen. Zum Untersuchungsgebiet gehören unter anderem die Gemeinden Hofstetten-Grünau, Rabenstein und Kirchberg (Gemeinderatsprotokoll 2017).

Gegenstand der Forschung sind die ökologischen und schutzwasserwirtschaftlichen Folgen der in den letzten Jahren gebauten Hochwasserschutzbauten entlang der Pielach und ihre Auswirkungen auf das Abflussverhalten. Besonders im Bereich der Landnutzung im Zusammenhang mit dem Oberflächenabfluss werden Möglichkeiten von hochwassermindernden Maßnahmen untersucht (DI Himmelbauer 2018).

Im Bereich der Gefahrenplanung gab es eine sehr interessante Erkenntnis. In Rabenstein an der Pielach gibt es vermehrt das Problem des Hangwassers. Durch Expertengespräche stellte sich auch heraus, dass Hangwasser bisher noch keinen Einzug in die Gefahrenzonenplanung erhalten hat. Im Gespräch mit DI F. Etmüller von der Hydro Ingenieure Umwelttechnik GmbH, die in das Forschungsprojekt der BOKU im Pielachtal involviert ist, stellte sich heraus, dass dies in den kommenden Jahren von hoher Bedeutung sein wird (DI Etmüller 2017):

„Aus den Erfahrungen der letzten Jahre im Spannungsfeld Hochwasser und Überflutung durch Oberflächenwasser infolge von Starkregenereignissen (Hangwasser), lässt sich ableiten, dass insbesondere letztere Thematik in den kommenden Jahren wahr-

scheinlich erheblich an Bedeutung gewinnen wird. Der raumplanerische Aspekt zu dieser Thematik hat bislang in der Praxis (abgesehen von Zonenausweisungen und Widmungsgrenzen in Bezug auf Hochwasserführung von Fließgewässern) noch kaum Fuß gefasst. Ganz besonders interessant ist hier der Bereich der Gefahrenpotenzial und Ortsraumentwicklung in Zusammenhang mit Hangwasser. Dies vor allem deshalb, weil noch kaum Ideen vorliegen, wie Konzepte analog zu Gefahrenzonenabweisungen bzw. -Planungen im Hinblick auf die Hangwassergefährdung aussehen bzw. umgesetzt werden könnten.“

4 Zusammenfassung

4.1 Analyseergebnisse

In den drei ausgewählten Untersuchungsgemeinden im Pielachtal, die durch Hochwasserprobleme als Folge von Starkregenereignissen immer wieder betroffen waren, lassen sich einige Veränderungen erkennen. Die wichtigsten Ursachen für Hochwasserschäden sind eine unsachgemäße Ausweisung von Bauflächen und Einschränkungen des Flusslaufs durch Begradigungen (DI BM Gronister 2017). Hinzukommen räumliche Besonderheiten und Veränderungen von Regenereignissen durch den Klimawandel.

Im Pielachtal haben vergangene Flächenausweisungen zu einer unvorteilhaften Siedlungsentwicklung zugunsten einer Erhöhung der Hochwassergefahr geführt. Außerdem haben Eingriffe in die Ökologie, beispielsweise Flussbegradigungen, zu einer Verschärfung der Hochwasserproblematik beigetragen. Räumliche Gegebenheiten wie die Hangneigungen in einigen Gemeinden führen außerdem zu einer Hangwasserproblematik. Alles in allem werden diese Faktoren durch die Veränderungen des Klimas noch verschärft. Im Unterschied zu früher kommt es dadurch zu häufiger auftretenden Starkregenereignissen und deren zeitlichen Verschiebungen, was zu einer gewissen Unberechenbarkeit von Hochwassern führt.

Positiv wahrnehmbare Veränderungen des Hochwasserschutzes sind verschärfte gesetzliche Vorgaben (Gefahrenzonenpläne, Richtlinien), technischer Fortschritt und Bewusstseinsbildung für Hochwasserschutz bei den BewohnerInnen (Informationsbereitstellung) und in der Forschung. Vor allem strengere Vorgaben führen zu weniger unsachgemäßer Siedlungsentwicklung. Durch die Bewusstseinsbildung für Hochwasserschutzmaßnahmen wächst nicht nur das Verständnis bzw. die Akzeptanz für diese in der Bevölkerung, sondern auch das Forschungsinteresse. Daraus resultieren bei technischem Fortschritt, beispielsweise Wasserrückhaltungsschichten auf Grünflächen, die traditionelle Schutzmaßnahmen zusätzlich verstärken. Trotz dieser positiven Entwicklungen gibt es noch viel Verbesserungspotential.

4.2 Schlussfolgerung

Bezogen auf die Forschungsfrage, der Analyse der Verursachung und Bewältigung von Hochwasser im Pielachtal, stehen die in dieser Arbeit bereits genannten positiven Entwicklungen im Fokus.

Besonders relevant für die Zukunft wird aus Sicht des Autors die Kooperation der Raumplanung und der Schutzwasserwirtschaft. Eine wichtige Aufgabe ist dabei der Umgang mit „Altlasten“, also jenen Bauten, die im Retentionsraum des Flusses situiert sind. Der Umgang mit diesen Bauten fordert aus Sicht der Schutzwasserwirtschaft innovative Lösungen. Die Absiedlung solcher Bauten ist stark umstritten und wird in Österreich äußerst selten angewendet, da es rechtlich keinen Zwang zur Absiedlung gibt und daher GrundeigentümerInnen nur durch Überzeugungsarbeit dazu bewegt werden können. Fakt ist jedoch, dass sie den Hochwasserschutz erschweren, aber dennoch zu schützen sind.

Die Verbauung von Retentionsräumen führte dazu, dass Flächen, die zur Aufnahme des Wassers bei Überflutung verwendet werden konnten, nun nicht mehr vorhanden sind. Besonderen Handlungsbedarf ergibt sich daher für die Gemeinden, die wegen ihrer fehlerhaften Flächenausweisungen in der Vergangenheit nun Kompensationen dafür benötigen. Hier ergibt sich eine wichtige Aufgabe für die Raumplanung.

Besonders durch die Bewusstseinsbildung und die Informationsbereitstellung können im Bereich des Hochwasserschutzes in Verbindung mit der Bevölkerung und Schutzwasserwirtschaft Projekte gefördert und geleitet werden. Auch denkbar bzw. interessant wären kleinere Hochwasserschutzprojekte, getragen bzw. angestoßen von den BürgerInnen. Dabei bedient sich die Raumplanung auch der Gutachter bzw. Forschungsfunktion, neue Möglichkeiten zur Minderung des Hochwassers zu entwi-

ckeln und diese gemeinsam mit der Bevölkerung umzusetzen. Die BOKU zeigt bereits anhand ihrer Forschung durch den Einsatz von Wasserrückhalteschichten auf Straßen (Ökostraße) und Dächern (Gründächern), wie durch kleinteilige Maßnahmen großflächige Wirkungen erzielen können. Um noch bessere Maßnahmen bzw. Möglichkeiten zu schaffen, bedarf es weiterer Forschungen, dem Bewusstsein dafür und Förderung dieser.

Vorstellbar wäre außerdem eine verstärkte Kooperation zwischen Gemeinden, Schutzwasserwirtschaft und der Raumplanung. Hierbei wäre es möglich, geplante Projekte in Hinblick auf ihren Erfolg und ihre Anwendbarkeit zu prüfen. Durch diese Zusammenarbeit kann ein vielversprechender Austausch von Wissen entstehen. Die Raumplanung sollte hierbei eine Vermittlerrolle einnehmen, um Kompromisse zwischen Gemeinden und der Schutzwasserwirtschaft zu finden.

Die Lösung der Hochwasserproblematik ist eine vielschichtige Thematik. Durch die Erkenntnisse dieser Arbeit, gibt es viele Möglichkeiten, die Auswirkungen des Hochwassers zu mindern, besonders im Hinblick auf den Klimawandel, der die derzeitigen Bedingungen verändern kann und auch wird. Für einen zukunftssträchtigen, wirksamen Schutz vor Naturgefahren werden alle diese betrachteten Aspekte wichtig sein. Von technischen bis ökologischen und planerischen Maßnahmen haben alle ihre Berechtigung. Deren weitere Entwicklung ist von immenser Bedeutung. Um einen ganzheitlichen Schutz zu erzeugen, wird es besonders wichtig sein, Synergien zwischen diesen Themenbereichen zu verbessern, um die Abstimmung der einzelnen Maßnahmen gezielt zu lenken. Neben den Schutzmaßnahmen spielt auch das Problembewusstsein der Bevölkerung eine wichtige Rolle. Sofern sich der bestehende Siedlungstrend nicht ändert und es weiter zu einer derartig raschen Versiegelung von Flächen wie bisher kommt, wird die Hochwassergefahr trotz ausgeklügelter Schutzsysteme weiter verschärft werden.

Expertengespräche

Bgm. Gonaus, Anton (2017): Expertengespräch über die Hochwassersituation in Kirchberg an der Pielach. Bürgermeister der Gemeinde Kirchberg an der Pielach. Kirchberg an der Pielach 18.12

DI Dr. techn. Schedlmayer, Herbert (2017): Expertengespräch über die Hochwassersituation im Raum Pielachtal. Leiter des Planungsbüros Schedlmayer, Loosdorf 25.11

DI BM Gronister, Kurt (2017): Expertengespräch über die Hochwassersituation in Rabenstein an der Pielach. Mitarbeiter der Gemeinde Rabenstein an der Pielach, Abteilung Wasserbau. Rabenstein an der Pielach 6.12

DI Etmüller, Florian (2017): E-Mail-Verkehr zur Hochwassersituation im Pielachtal. Mitarbeiter der Hydro Ingenieure Umwelttechnik GmbH in Krems an der Donau, 11.12.

DI Himmelbauer, Paul (2017): Expertengespräch zum Hochwasserprojekt der BOKU Wien im Pielachtal. Mitarbeiter des Instituts für Raumplanung, Umweltplanung und Bodenordnung (IRUB) an der BOKU Wien, Wien 15.12.

Univ. Prof. DI Dr. nat. techn. Ertl, Thomas (2017): Expertengespräch zum Hochwasserprojekt der BOKU Wien im Pielachtal. Leiter des Instituts für Siedlungswasserbau, Industriewasserwirtschaft und Gewässerschutz (SIG) an der BOKU Wien, Wien 5.12.

Quellenverzeichnis

- BMFLUW (2016), Nationaler Hochwasserrisikomanagementplan RMP 2015, Wien.
- Brombach, Hansjörg / Dillmann, Rolf / Patt, Heinz / Riechwiener, Werner / Vogt, Andreas (2001), Hochwasserschutzmaßnahmen, in Heinz Patt (Hrsg.), Hochwasserhandbuch Auswirkungen und Schutz, Essen: Springer Verlag. S. 225-402
- Die Pielach (2017), Von der Quelle zur Mündung, [online] <http://www.pielachfluss.at/Seite2.html> [2.1.2018]
- Fuchs, Martin (2005), Auswirkungen von möglichen Klimaänderungen auf die Hydrologie verschiedener Regionen in Österreich, Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades, BOKU Wien – Department für Wasser Atmosphäre und Umwelt.
- Gabriel, Hannes (2009), Hochwasserablauf in Flussstrecken, in: Günter Blöschl (Hrsg.), Hochwasser Bemessung, Risikoanalyse und Vorhersage, ÖWAW-Seminar, Bundesamtsgebäude, Wien: Wiener Mitteilungen Band 216. S. 59-70.
- Hübl, Johannes (2009), Hochwässer in Wildbacheinzugsgebieten, in: Günter Blöschl (Hrsg.), Hochwasser Bemessung, Risikoanalyse und Vorhersage, ÖWAW-Seminar, Bundesamtsgebäude, Wien: Wiener Mitteilungen Band 216. S. 45-58.
- Kanonier, Artur (2012), Raumplanung und Naturgefahrenmanagement, Österreichische Gesellschaft für Raumplanung, Wien: Forum Raumplanung Band 19.
- Mein Bezirk (2016), Hochwasserschutz in Hofstetten-Grünau, [online] <https://www.meinbezirk.at/pielachtal/lokales/2727000-euro-fuer-hochwasserschutz-in-hofstetten-gruenau-d1695683.html> [2.1.2018]
- Rabenstein an der Pielach (2017), Gemeinderats Protokoll Rabenstein an der Pielach 2017, [online] <http://www.rabenstein.gv.at/system/web/sitzungsprotokoll.aspx?typid=2017&menuonr=220192770> [2.1.2018]
- Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken 2007 [online] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=celex:32007L0060> [10.2.2018]
- RIS Bundesverfassungsgesetz Art. 118 [online] <https://www.ris.bka.gv.at/NormDokument.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10000138&Artikel=118&Paragraf=&Anlage=&Uebergangsrecht=> [1.6.2018]
- Schindegger, Friedrich (1998), Raum, Planung, Politik. Ein Handbuch zur Raumplanung in Österreich, ÖIR Wien, [online] http://www.univie.ac.at/geographie/fachdidaktik/Handbuch_MGW_16_2001/Seite379-392.pdf [2.1.2018]
- Statistik Austria (2017a), Bevölkerungsentwicklung Hofstetten Grünau, [online]: <http://www.statistik.at/blickgem/blick1/g31909.pdf> [2.1.2018]
- Statistik Austria (2017b), Bevölkerungsentwicklung Kirchberg an der Pielach, [online]: <http://www.statistik.at/blickgem/blick1/g31918.pdf> [2.1.2018]
- Statistik Austria (2017c), Bevölkerungsentwicklung Rabenstein an der Pielach, [online]: <http://www.statistik.at/blickgem/blick1/g31935.pdf> [2.1.2018]
- TU München (2017), Die 3 Säulen des Hochwasserschutzes, [online] <http://www.hochwasser.tum.de/index.php?id=17> [2.1.2018]
- Umweltbundesamt (2007), Klimawandel: Ein globales politisches Ziel, [online]: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/klima/klimawandel/> [2.1.2018]