

Gefahrenkarte Hochwasser



IMPRESSUM

Sondernummer «Gefahrenkarte Hochwasser» aus der Reihe UMWELT AARGAU

Autoren

Peter C. Beyeler
Georges Brandenburg
Christian Brodmann
Pierre-Yves Christen
Urs Egloff
Bernhard Fischer
Urs Graf
Stefan Grüter
Eva Kämpf
Raphael Leder
Silvio Moser
René Müller
Urs Ribi
Andreas Schmid
Reto Stockmann
Martin Tschannen
Ralph van den Bergh
Frank Weingardt
Markus Zumsteg

Redaktion und Produktion

Eva Kämpf, Martin Tschannen
Abteilung Raumentwicklung
Abteilung Landschaft und Gewässer
Buchenhof, 5001 Aarau
Tel. 062 835 32 90
Fax 062 835 32 99
umwelt.aargau@ag.ch

ökomobil
Klosterstrasse 21a, 6003 Luzern
Tel. 041 410 51 52
Fax 041 410 51 53
oekomobil@bluewin.ch

Karten

Kartenausschnitte Seite 14, 52, 54, 66
reproduziert mit Bewilligung swisstopo
(BA110484)

Nachdruck

Mit Quellenangabe erwünscht.
Belegexemplar bitte an die Abteilung
für Umwelt schicken.

Papier

Gedruckt auf hochwertigem
Recyclingpapier.

Titelbild

Hochwasser August 2005 an der Reuss
bei Mellingen
Foto: KFS Aargau
Kleine Bilder:
Oben: Fliesstiefenkarte HQ100
Mitte: Gefahrenkarte Hochwasser
Unten: Schutzdefizitkarte

Umweltinformation



Vorwort

Seit je versuchen die Menschen, sich vor Naturgefahren zu schützen, und sind dabei mehr oder weniger erfolgreich. Es zeigt sich, dass die Gewalt der Natur übermächtig ist und dass es den absoluten Schutz – beispielsweise gegen Hochwasser – in gefährdeten Lagen nicht gibt. So hat nicht nur die möglichst umfassende Abwehr gegen Naturgefahren im Zentrum zu stehen, sondern ebenso die Anerkennung dieser Gefahren und der damit verbundenen Risiken. Daraus gilt es abzuleiten, bis zu welchem Grad die Risiken durch verschiedene Massnahmen abzudecken sind.

Hochwasser gehören im Kanton Aargau zu den am häufigsten auftretenden Naturgefahren. Entsprechend verfolgen der Kanton Aargau und die Aargauische Gebäudeversicherung (AGV) eine ganzheitliche Strategie bezüglich des Hochwasserschutzes, welche von der Prävention über bauliche und organisatorische Massnahmen bis zur Versicherung führt. Diese gesamtheitliche Strategie wird im kantonalen Hochwassermanagement zusammengefasst.

Damit aber die richtigen Massnahmen umgesetzt werden, ist es wichtig, dass die Gefahren richtig eingeschätzt werden können. Dazu hat das Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU) die «Gefahrenkarte Hochwasser» und die zugeordneten Massnahmenpläne erstellt, die das ganze Kantonsgebiet umfassen. Aus dieser Karte geht hervor, welche Gebiete nicht hochwassergefährdet sind und wie die gefährdeten Gebiete überflutet werden.

Die Erstellung der «Gefahrenkarte Hochwasser» und der Massnahmenpläne dauerte rund sechs Jahre. Bereits im 2004 hat der Grosse Rat einen Verpflichtungskredit genehmigt,

um in ausgewählten kantonalen Gebieten eine «Gefahrenkarte Hochwasser» zu erstellen. Unter dem Eindruck der grossen Hochwasserereignisse von 2005 hat der Grosse Rat zwei Jahre später den Kredit erhöht, damit die Gefahrenkarte und die Massnahmenpläne für den ganzen Kanton erstellt werden konnten. Diese Arbeiten sind nun abgeschlossen. Die Gefahrenkarte mit den Massnahmenplänen ist Grundlage für das Hochwassermanagement im Kanton Aargau.

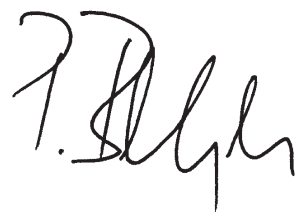
Die Verbindlichkeit basiert auf einem Beschluss des Grossen Rats zum Richtplan. Damit ist die Gefahrenkarte verbindlich für Kanton, Gemeinden sowie für die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer. Damit werden aber auch Kanton und Gemeinden zur Umsetzung der Massnahmenpläne bezüglich Hochwasservorsorge, Hochwasserschutzbauten und Hochwasserabwehr verpflichtet, denn die Verminderung der Hochwasser Risiken und die Vermeidung von Schäden ist ein klares Ziel des kantonalen Hochwassermanagements. Darüber hinaus dient die Gefahrenkarte der Elementarschadenversicherung als Grundlage für die Bewertung der Prävention.

Mit der Gefahrenkarte kann das Hochwassermanagement auf eine solide Basis gestellt werden. Sowohl die Vorsorge über die Raumplanung und die Hochwasserschutzbauten wie auch die Alarmierung und Ereignisbewältigung sowie die Elementarschadenversicherung können darauf abgestützt werden. Wenn alle Elemente aufeinander abgestimmt sind und wenn alle Beteiligten sich auf die gleiche Grundlage abstützen können und die gleichen Ziele verfolgen, wird das Hochwassermanagement in Bezug auf die Schadenminimierung und den Schutz der Bevölkerung die

höchste Wirkung erzielen können. Denn je besser die Hochwasserprävention ist, je zielgerichteter die baulichen Massnahmen umgesetzt werden können, je besser die verantwortlichen Organisationen wie beispielsweise die Feuerwehren auf die Ereignisbewältigung vorbereitet sind, desto geringer werden die Schäden im Ereignisfall ausfallen. Damit kann auch zukünftig für alle Versicherten ein umfassender Versicherungsschutz zu vernünftigen Prämien sichergestellt werden. Dies liegt im Interesse aller Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer.

Hochwasserereignisse werden in Zukunft aufgrund der klimatischen Veränderungen häufiger und heftiger auftreten. Deshalb kommt dem Hochwassermanagement eine wachsende Wichtigkeit zu. Es freut uns, dass es dank dem grossen Engagement der beteiligten Partner und deren Mitarbeitenden gelungen ist, die «Gefahrenkarte Hochwasser» des Kantons Aargau zu schaffen. Wir danken allen Beteiligten für ihren grossen Einsatz.

Peter C. Beyeler
Regierungsrat



Dr. Urs Graf
Vorsitzender der Geschäftsleitung
AGV



Inhaltsverzeichnis

Titel	Autoren	Seite
Vorwort	P. C. Beyeler; U. Graf	1
Hochwassermanagement im Kanton Aargau	M. Zumsteg	3
Hochwasserereignisse helfen bei der Gefahrenbeurteilung	E. Kämpf	9
Der Kanton Aargau geht nicht unter	M. Tschannen	16
Wie lese ich die Gefahrenkarte Hochwasser?	E. Kämpf	21
Der rechtliche Stellenwert der Gefahrenkarte Hochwasser	R. van den Bergh	27
Die Gefahrenkarte Hochwasser liegt vor – wie weiter?	E. Kämpf	29
Die Gefahrenkarte Hochwasser in der Nutzungsplanung	B. Fischer; Ch. Brodmann	32
Umsetzung der Gefahrenkarte im Bewilligungsverfahren	S. Grüter; E. Kämpf	38
Aktualisierung der Gefahrenkarte Hochwasser	E. Kämpf	41
Hochwassersicherheit durch Gewässerunterhalt	R. Leder	43
Wasserbauprojekte als Folgemassnahmen		47
Villmergen wird hochwassersicher	S. Moser	47
Hochwasserschutz Bünztal	S. Moser	50
Besserer Hochwasserschutz für das Surbtal	M. Tschannen	51
Zwei Kantone – 12 Gemeinden – ein Fluss: Hochwasserschutz und Renaturierung der Wyna	M. Tschannen	53
Hochwasserschutz an Kraftwerksanlagen	P.-Y. Christen	56
Hydrologisches Messnetz und Hochwasserpikettdienst	U. Egloff	60
Gefährdungsanalyse Kanton Aargau	R. Müller	64
Mobile Hochwassersperrern im Einsatz	A. Schmid	65
Die Elementarschadenprävention der AGV	G. Brandenburg; F. Weingardt	67
Elementarschadenintervention im Kanton Aargau	U. Ribí	72
Wie gross ist heute das Hochwasserrisiko im Kanton Aargau?	R. Stockmann	75

Hochwassermanagement im Kanton Aargau

Markus Zumsteg | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Mit Naturgefahren kann nur sinnvoll umgegangen werden, wenn man sie kennt, richtig beurteilt, vorbeugende Massnahmen rechtzeitig ergriffen werden und im Notfall rasch gehandelt wird. Verschiedene Ereignisse wie die Hochwasser von 2005 und 2007 sowie die Stürme Vivian und Lothar haben dazu beigetragen, dass heute nachhaltige und ganzheitliche Schutzstrategien umgesetzt werden. Auf allen Ebenen der öffentlichen Verwaltung wurde in den letzten Jahren viel unternommen, um den Schutz der Bevölkerung vor Hochwasser zu verbessern – nicht zuletzt dank der Gefahrenkarte Hochwasser.



Foto: MeteoSchiweiz

Eine aufziehende Gewitterfront kündigt lokale Starkniederschläge an.

Die Gefahrenkarten: streng geheim?

In Gemeinden, Kantonen und beim Bund sind in den vergangenen Jahrzehnten grosse Anstrengungen unternommen worden, um Bevölkerung, Sachwerte und natürliche Lebensgrundlagen vor Naturgefahren zu schützen. Trotzdem haben die Schäden – insbesondere durch Hochwasser – in jüngerer Vergangenheit stark zugenommen. Der Schutz vor Naturgefahren ist eine Daueraufgabe, die nicht nur Fachleute, sondern auch die breite Bevölkerung betrifft.

Innert nützlicher Frist soll eine nachhaltige sowie kantons- und schweizweit vergleichbare Sicherheit für Menschen, Bauten, Infrastrukturen und weitere Sachwerte geschaffen und langfristig erhalten werden. Das Hochwassermanagement des Kantons Aargau umfasst folgende Einzelstrategien:

- die Flächenvorsorge mit dem Ziel, möglichst kein Bauland in hochwassergefährdeten Gebieten auszuweisen;
- die Bauvorsorge, die Gebäude durch angepasste Bauweisen und Nutzun-

Warum nehmen Überschwemmungsschäden so stark zu?

- Globale Bevölkerungszunahme: Im Jahr 1800 lebten eine Milliarde Menschen auf der Erde, heute sind es knapp siebenmal mehr.
- Steigender Lebensstandard: Dies führt zu wachsenden Wertbeständen, die im Falle einer Katastrophe betroffen sind.
- Konzentration von Bevölkerung und von Werten (Bauten, Infrastruktur) in Grossstädten: Megastädte entstanden auch in gefährdeten Regionen, beispielsweise Tokio mit 30 Millionen Einwohnern.
- Besiedelung und Industrialisierung stark exponierter Regionen: In Gefahrengebieten an Küsten und in Flussniederungen wurden Infrastrukturanlagen sowie Tourismusangebote aufgebaut.
- Sensible Wirtschaft: Die Anfälligkeit moderner Gesellschaften und Technologien ist gestiegen.
- Steigende Versicherungsdichte: Versicherte Schäden steigen dadurch überproportional an.
- Weltweite Änderung der Umweltbedingungen: Der Klimawandel bringt Extremereignisse mit sich.

gen Hochwasserereignisse möglichst schadlos überstehen lässt;

- die Verhaltensvorsorge, die vor anlaufenden Hochwassern warnt und mögliche Einsätze der Feuerwehr vorbereitet;
- die Risikovorsorge, die finanzielle Vorsorge für den Fall trifft, dass trotzdem ein Schaden eintritt (Elementarschaden- und Hausratversicherung).

Eine wichtige Grundlage des Hochwassermanagements sind die Gefahrenkarten, die in allen Kantonen nach vergleichbaren Standards erstellt wur-

Umsetzung der Einzelstrategien durch verschiedene Akteure

	Kanton	Gebäudeversicherung	Gemeinde
Flächenvorsorge	Gefahrenkarte Hochwasser, Richtplan	Gefahrenkarte Hochwasser	Zonenplan
Bauvorsorge	Hochwasserschutzprojekte an Bächen und Flüssen	Hochwasserschutznachweis, Elementarschadenfonds	Bau- und Nutzungsordnung, Baubewilligung
Verhaltensvorsorge	Kantonaler Führungsstab, Gefährdungsanalyse Kanton Aargau, Warnung und Alarmierung, Kantonspolizei, Kantonaales Katastropheneinsatzelement (KKE)	Konzept Elementarschadenintervention	Regionales Führungsorgan, Feuerwehr, Zivilschutz
Risikovorsorge		Versicherungsleistungen, interkantonaler Risikoausgleichsfonds	

Die Elemente des Hochwasserschutzmanagements im Kanton Aargau



Die Gefahrenkarte Hochwasser hat als gemeinsame Grundlage eine wichtige Stellung.



Seit über 20 Jahren erfolgreich in Betrieb: Das Hochwasserrückhaltebecken Greuel oberhalb von Muri fügt sich gut in die Landschaft ein.

den. Sie zeigen die Schutzdefizite auf. Im Kanton Aargau sind diese Informationen für alle zugänglich. Das Geoportal des Kantons Aargau gibt allen Interessierten darüber Auskunft (www.ag.ch/geoportal).

Hochwasser: schneller – grösser – häufiger

Mit dem Klimawandel, der Zunahme der überbauten und verdichteten Flächen sowie dem Zuwachs an Sachwerten entlang der Gewässer sind vermehrt Hochwasserereignisse mit grossen Schäden zu erwarten. Obwohl Hochwasser eigentlich natürliche Ereignisse sind, beeinflusst der

Mensch die Höhe der Wahrscheinlichkeit, dass ein Hochwasser eintritt, sowie seinen Verlauf und das Ausmass seiner Folgen. Durch Begradigung oder Eindolung sowie durch Eindämmung oder Entwässerung wurden natürliche Überschwemmungsflächen zerstört. Zudem sind Gewässerläufe verkürzt worden. Die Fliessgeschwindigkeit der Oberflächengewässer hat dadurch zugenommen. Der Abfluss vieler Zuflüsse konzentriert sich heute schneller und es fliesst in kürzerer Zeit mehr Wasser ab. Die Gefahr von Schäden durch Hochwasser steigt

somit. Das Hochwassermanagement ist kantonsübergreifend und regional anzugehen. Die Zusammenarbeit im ganzen Gewässereinzugsgebiet ist eine wichtige Voraussetzung für einen erfolgreichen vorsorgenden Hochwasserschutz. Es müssen Massnahmen zur Dämpfung der Abflussspitzen realisiert werden, beispielsweise durch den Wasserrückhalt in den grossen Seen des Mittellands, die Nutzung natürlicher Rückhalteräume oder den Bau von neuen Rückhalteräumen. Seit dem Hochwasser 2007 an der Aare wird der Bielersee opti-



Die Feuerwehr ist immer häufiger als Wasserwehr im Einsatz. Hier baut die Feuerwehr Bremgarten im Ernstfall eine neue, mobile Hochwassersperre auf.

maler reguliert. Auch für den Sihlsee wird während der Umbauphase im Bahnhof Zürich eine Hochwasserbewirtschaftung vorgenommen. Der Kanton Zürich hat 2008 ein Vorhersagesystem eingerichtet. Dadurch können die Pegel von Sihlsee und Zürichsee vorsorglich und koordiniert abgesenkt werden: Die beiden Seen dienen während starken Niederschlägen als Rückhaltebecken. Die Stadt Zürich und das Limmattal profitieren davon. Neue Projekte haben dem Grundsatz der Nachhaltigkeit zu genügen. Verlangsamten wir den Wasserhaushalt, tragen wir dazu bei, dass mehr Grundwasser gebildet wird, und schaffen günstigere Voraussetzungen, um bei Trockenheit genügend Wasserressourcen zur Verfügung zu haben.

Neue Freihaltegebiete Hochwasser

Die Hochwassersicherheit allein mit wasserbaulichen Massnahmen zu gewährleisten ist oft nicht machbar oder stösst an finanzielle Grenzen. Einerseits haben bautechnische Massnahmen im Umfang ihrer Auslegung nur eine begrenzte Wirkung, beispielsweise als Schutz vor einem 100-jährlichen Hochwasser. Andererseits benötigt der naturnahe Hochwasserschutz mit Überflutungsflächen viel Landfläche, was zu Konflik-

ten mit der landwirtschaftlichen Nutzung oder mit der Bauzone führen kann. Der Hochwasserschutz besteht aus der Kombination von bautechnischen Massnahmen und natürlichen Überflutungsräumen. Er kann jedoch nie verhindern, dass übermässige Ereignisse, die über dem Umfang der Auslegung liegen, zu grossen Überschwemmungen und Schäden führen. Dieses Restrisiko bleibt.

Heute bestehende Überflutungsgebiete ausserhalb der Bauzonen sind wichtig für den Rückhalt der Wassermassen oder als zusätzliche Abflusskorridore im Ereignisfall. Solche Gebiete gilt es planerisch zu schützen und von weiterer Bebauung frei zu halten. Es ist zu verhindern, dass überschwemmungsgefährdete Gebiete eingezont und überbaut werden. Dazu werden Freihaltegebiete Hochwasser definiert. Die Gemeinden erhalten den Auftrag, das Freihaltegebiet Hochwasser in der Nutzungsplanung zu sichern, indem sie Landwirtschaftszonen mit geeigneten Bestimmungen oder andere Zonen, die dem Freihalteziel entsprechen, ausscheiden.

Mit der Regenwasserversickerung, der zurückhaltenden Versiegelung von Flächen und einer standortgemässen Land- und Waldwirtschaft lässt sich das Wasserspeichervermögen des Bodens verbessern. Das vermin-

Welche Folgen hat eine globale Klimaerwärmung?

Ein wärmeres Erdklima bewirkt einen höheren Wasserdampfgehalt der Atmosphäre. Dies dürfte die Niederschlagsmengen generell ansteigen lassen und in regionalen Unwettersituationen zu häufigeren Starkregenereignissen führen. Gleichzeitig lassen Trends und Klimamodelle in vielen Regionen deutlich mildere und feuchtere Winter erwarten. Als Folge davon steigt das Überschwemmungsrisiko, da der Niederschlag nun häufiger und grossflächiger als Regen fällt anstatt wie früher als Schnee. Ausserdem wird der Meeresspiegelanstieg an allen Küsten der Welt das Sturmflutrisiko erhöhen. Hochwasserschutz wird global und langfristig zu einem zentralen Handlungsfeld der Klima- und Energiepolitik. Hochwasserschutz ist eine Adaptionsstrategie, die sich auf neue Klimaphänomene einstellt. Der Klimabericht 2010 des Departements Bau, Verkehr und Umwelt zeigt die Herausforderungen für die Zukunft im Kanton Aargau (www.naturama.ch/nachhaltigkeit/nac_publicationen.cfm).

So viel lassen wir uns den Schutz vor Naturgefahren kosten:

- 2,9 Milliarden Franken pro Jahr oder 0,6 Prozent des Brutto-sozialproduktes verwendet die Schweiz für den Schutz vor Naturgefahren.
- 400 Franken pro Einwohner und Jahr kosten in der Schweiz die Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren.

dert in kleineren Einzugsgebieten die häufigeren Hochwasserereignisse. Die Renaturierung von Bächen und die Reaktivierung von Auengebieten verlängern die Fließzeit der Gewässer und vermindern so die Hochwasser-

gefahr. Solche dezentralen Massnahmen sind wichtig für den vorsorglichen Hochwasserschutz.

Abflussmessstationen mit moderner Technik

Der Kanton Aargau betreibt ein kantonales Messnetz von zirka 30 hydrometrischen Messstationen vorwiegend an den mittelgrossen Gewässern (Suhre, Wyna, Bünz, Aabach, Surb usw.). Dieses Netz wurde in den letzten Jahren vollständig automatisiert und online verfügbar gemacht (www.ag.ch/alg -> Hydrometrie). Damit werden die Alarmierung im Hochwasserfall und das Ressourcenmanagement zu Zeiten von Niedrigwasser verbessert. Es ist möglich, Warnmeldungen beim Erreichen gewisser Abflussgrössen per SMS abzusetzen. Der Abfluss in den Flüssen wird durch den Bund gemessen und im Internet veröffentlicht unter www.hydrodaten.admin.ch/de.

Warnung und Alarmierung für jedermann

Die neue Alarmierungsverordnung des Bundes ist auf den 1. Januar 2011 in Kraft getreten. Warnungen werden neu per Radio und Fernsehen der Bevölkerung übermittelt. Der Bund arbeitet via Nationale Alarmzentrale (NAZ) mit den Kantonen zusammen. Für die Warnungen wird eine fünfstufige Skala verwendet. Für Hochwasserwarnungen werden die Stufen mit

Die Gewässerschutzstrategie Aargau

Gewässerschutzziele	Leitsätze für Handlungsschwerpunkte bis 2015
Wasserqualität	Im Kanton Aargau werden die erforderlichen Massnahmen zum Werterhalt der kommunalen Abwasseranlagen umgesetzt. Alle Gewässer des Kantons sind höchstens schwach belastet.
Wasserkreislauf	In allen Gewässern des Kantons, in denen Fische leben, können sich die typischen Fischarten natürlich fortpflanzen.
Lebensraum	Zwei Drittel aller Fliessgewässerabschnitte des Kantons sind naturnah und weisen einen ausreichenden Gewässerraum auf.
Wasserversorgung	In allen öffentlich genutzten Trinkwasserfassungen im Kanton liegt die Nitratkonzentration unter 25 Milligramm pro Liter

Die Gewässerschutzstrategie Aargau wurde 2004 lanciert und legt die neue Stossrichtung für die nächsten zehn Jahre fest.

den Jährlichkeiten der Abflüsse bzw. mit dem Seestand und den Hochwassergrenzen verknüpft. Verschiedene Plattformen informieren über Hochwasserereignisse. Zur besseren Information der Bevölkerung ist die Internet-Plattform www.naturgefahren.ch in Betrieb.

Für Profis aus kantonalen und regionalen Führungsorganisationen hat der Bund den Betrieb der Gemeinsamen Informationsplattform Naturgefahren (GIN) übernommen. Die Benutzerfreundlichkeit wird laufend verbessert und es finden Schulungen statt.

Die kantonalen Gebäudeversicherungen, SF Meteo und Die Mobiliar betreiben zusammen die Internet-Plattform www.wetteralarm.ch. Wetteralarm informiert per SMS, E-Mail oder Fax über aufkommende Unwetter in der Schweiz. Gratis erhältlich ist auch eine App für das iPhone.

Der Bund hat ein neues Netz von Fliessgewässern von gesamtschweizerischem Interesse definiert. Für diese Gewässer erstellt der Bund hydrologische Vorhersagen und Warnungen vor Hochwasser. Im Kanton Aargau gibt es diese Abflussprognosen für Aare, Reuss, Limmat und Rhein.



Foto: Departement BVU/ALG

Die Auenwälder im Wasserschloss sind natürliche Rückhaltegebiete.

Die Abflussvorhersagen werden veröffentlicht unter www.hydrodaten.admin.ch/warnungen-vorhersagen/de/.

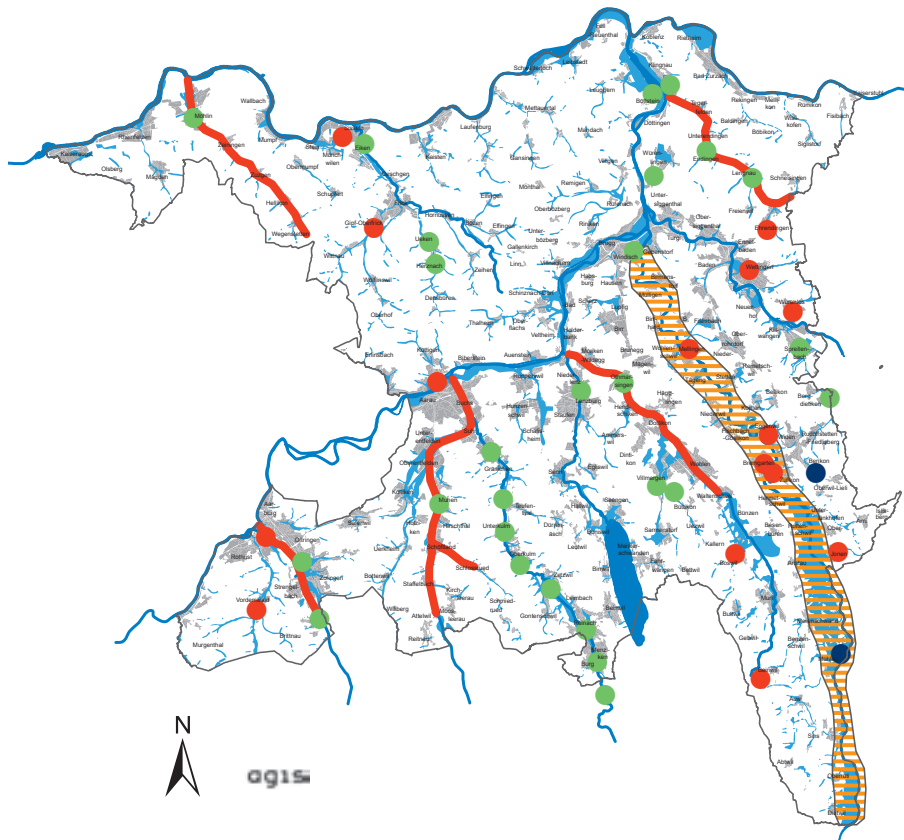
Hochwasserschutzprojekte im Kanton Aargau

Regionale Hochwasserschutzprojekte mit Priorität Rückhalt

Der Richtplan definiert einen neuen Planungsgrundsatz:

«*Fliessgewässer sind so zu bewirtschaften, dass Hochwasser, zum Beispiel mit Rückhaltebecken, so weit wie möglich zurückgehalten oder gezielt ausgeleitet werden und damit der schadlose Wasserabfluss gewährleistet und der Entstehung von Hochwasserschäden vorgebeugt wird.*»

Mit dem Projekt «Hochwasserschutz und Renaturierung Wyna» wurde der regionale Ansatz mit Hochwasserrückhalt und lokalen Gewässerausbauten sowie ökologischen Zielen mit Renaturierung und Längsvernetzung erstmals über eine ganze Talschaft und in Abstimmung mit dem Nachbarkanton Luzern durchgeführt. 2009 konnte das bisher grösste Rückhaltebecken im Kanton Aargau in Zetzwil in Betrieb genommen werden. Regionale Projekte wurden auf der Basis der Gefahrenkarte Hochwasser auch im Surbtal, im Bünztal, im Möhlental und im Suhrental erarbeitet. Die Grundidee ist überall dieselbe: Drosselung der Abflussspitze durch ein oder zwei Rückhaltebecken und falls notwendig zusätzlicher Gewässerausbau. Rückhaltebecken sind, wenn günstige topografische Verhält-



Hochwasserschutzprojekte
HWS > 1 Mio. Franken

Realisierungsstand per September 2011

- HWS gebaut 1998–2011
- HWS im Bau 2011
- HWS in Planung
- HWS in Planung (regionale Projekte)
- ▨ Hochwasserschutz Reusstal

Basiskarte

- Gewässernetz
- ▨ Gefahrenhinweisgebiete Hochwasser
- Siedlungsgebiet

Regionale Projekte über ein ganzes Einzugsgebiet ermöglichen es, die natürliche Topografie für Rückhaltmassnahmen zu nutzen. Solche Projekte sind effektiver und wirtschaftlicher, bedingen aber eine funktionierende Zusammenarbeit zwischen allen Gemeinden einer Talschaft.



Foto: Departement BVU/ALG

Treibholz spielt bei Hochwasserereignissen eine grosse Rolle. Ab sofort verhindert die Holzurückhalteanlage in Malters LU, dass die Kleine Emme grosse Schwemmholtzmassen in die Reuss führt.



Foto: Departement BVU/ALG

Die Bünz oberhalb von Dottikon wurde renaturiert und entspricht den neuen Vorgaben des Gewässerschutzgesetzes.



Foto: Departement BVU/ALG

Die Pflege der artenreichen Heuwiesen entlang der Kanäle in der Reussebene erfolgt weitgehend mechanisiert und damit wirtschaftlich.

nisse genutzt werden können, wirtschaftliche Lösungen. Die Realisierung bedingt einen regionalen Kostenteiler aufgrund des Nutzens. Als Basis für den Kostenteiler dient die Gefahrenkarte im Ausgangszustand und nach Realisierung des Projekts. Rückhaltebecken können auch an grösseren Seitenbächen eine sinnvolle Lösung sein. Die Gemeinde Villmergen hat am Hinterbach und am Erusbach je ein Hochwasserrückhaltebecken realisiert. Ein Bachausbau wäre in der Bauzone wegen den vielen Brücken und Werkleitungen gar nicht möglich gewesen.

Fundamentale Neuausrichtung des Gewässerschutzrechtes

Am 11. Dezember 2009 hat das Parlament mit einer Änderung des Gewässerschutzgesetzes (GSchG) vom 24. Januar 1991 einen Gegenvorschlag zur Volksinitiative «Lebendiges Wasser» beschlossen. Dieser Gegenvorschlag enthält Gesetzesbestimmungen zur Revitalisierung der Gewässer, zur Sicherung und extensiven Bewirtschaftung des Gewässerraums, zur Verminderung der negativen Auswirkungen von Schwall und Sunk unterhalb von Wasserkraftwerken sowie zur Reaktivierung des Geschiebehaushalts. Zudem enthält der Gegenvorschlag eine Lösung für die Finanzierung der Massnahmen.

Neue Bundesvorgaben für den Gewässerraum

Die revidierte Gewässerschutzverordnung (GSchV) ist seit dem 1. Juni 2011 in Kraft. Darin wird durch den Bund die Bemessung des Gewässerraums für Fliessgewässer und stehende Gewässer definiert sowie die zugelassene Bewirtschaftung und Nutzung dieses Raums vorgegeben. Art. 36a GSchG verpflichtet die Kantone, den Raumbedarf der oberirdischen Gewässer so festzulegen, dass die natürlichen Funktionen der Gewässer, des Hochwasserschutzes und der Gewässernutzung gewährleistet sind. Die Breite des Gewässerraums orientiert sich an der sogenannten Schlüsselkurve (Leitbild Fliessgewässer Schweiz, BUWAL/BWG, 2003). Diese definiert die notwendige Gewässerrbreite zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes und der ökologischen Funktionen. Art. 41a und 41b GSchV bezeichnen die minimale Breite des Gewässerraums, die nicht unterschritten werden darf. Zur Gewährleistung gewisser Ziele müssen die Kantone die Breite des Gewässerraums erhöhen. In dicht überbauten Gebieten jedoch können die Kantone die Breite des Gewässerraums den baulichen Gegebenheiten anpassen, soweit der Schutz vor Hochwasser gewährleistet ist. Die Kantone haben den Auftrag, den Gewässerraum bis zum 31. Dezember 2018 festzulegen. Solange sie den Gewässerraum nicht definiert haben, kommt eine Über-

gangsbestimmung zur Anwendung. Die neuen bundesrechtlichen Vorgaben führen dazu, dass § 127 des kantonalen Baugesetzes (BauG), der bislang die Gewässerabstände definierte, nicht mehr anwendbar ist. Baugesuche, welche den Gewässerraum gemäss Gewässerschutzverordnung tangieren, bedürfen der kantonalen Zustimmung.

Im Gewässerraum dürfen grundsätzlich nur standortgebundene, im öffentlichen Interesse liegende Bauten und Anlagen neu erstellt werden, wobei zur Füllung von Baulücken in dicht überbauten Gebieten Ausnahmen von diesem Grundsatz möglich sind. Bestehende Bauten und Anlagen sind in ihrem Bestand grundsätzlich geschützt. Der Gewässerraum darf landwirtschaftlich genutzt werden, sofern die Nutzung den Anforderungen der Verordnung vom 7. Dezember 1998 über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (Direktzahlungsverordnung, DZV) entspricht. Mit einer Übergangsbestimmung soll sichergestellt werden, dass nach Inkrafttreten keine neuen Bauten und Anlagen im Gewässerraum errichtet werden. Die Anforderungen an die Bewirtschaftung des Gewässerraums gelten hingegen erst, wenn der Kanton den Gewässerraum festgelegt hat.

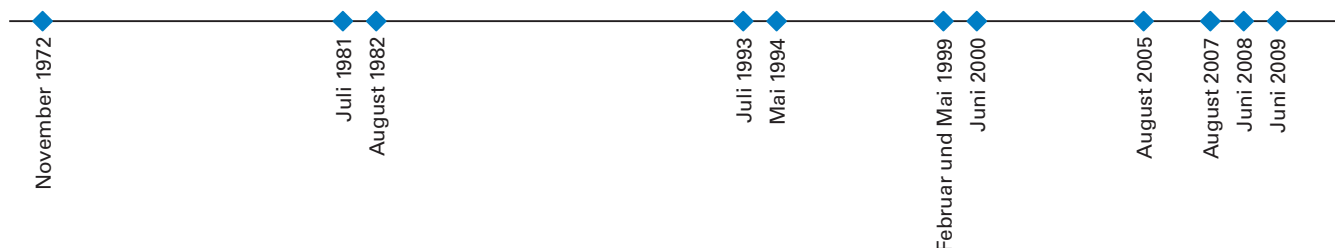
Unter www.ag.ch/alg -> Gewässernutzung findet man weitere Informationen rund ums Thema Gewässernutzung.

Hochwasserereignisse helfen bei der Gefahrenbeurteilung

Eva Kämpf | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Die Menschen sind immer wieder mit den Auswirkungen von Hochwasser konfrontiert. Nicht selten richten Hochwasser Schäden an Sachwerten an. Je besser wir die Prozesse kennen, die während eines Hochwasserereignisses ablaufen, desto besser können wir die potenziellen Gefahren beurteilen.

Zeitachse der bedeutenden Hochwasserereignisse im Kanton Aargau ab 1972



Bedeutendste Schadenereignisse von 1972 bis 1993

Im November 1972 kam es zu lang anhaltenden Regenfällen im Wiggertal. Es entstanden Schäden an Infrastrukturanlagen und im Siedlungsgebiet. Dieses Unwetter löste die Wiggeranierung ab Brittnau bis zur Einmündung in die Aare aus. Rund 50 Millionen Franken wurden dafür aufgewendet. Im Juli 1981 kam es zu Überschwemmungen im Fricktal. Im Jahr darauf gewitterte es im August in der Region Baden-Surbtal. Im Juli 1993 ereignete sich ein Gewitter im Raum Zürich-Baden-Aarau. Damals ertrank ein Mann in Spreitenbach in den braunen Fluten des Dorfbachs.

Mai 1994: ein «eigenes» Hochwasser

Längst nicht alle Hochwasserereignisse sind «importiert». Einige mittlere und grössere Gewässer entspringen direkt im oder wenig oberhalb des Kantonsgebietes: Surb, Furtbach, Bünz, Aabach, Wyna, Suhre, Wigger und Pfaffnern als Mittellandgewässer, die Sissle oder der Magdenerbach als Juranordrandgewässer.

Schwere Regenfälle suchten am 18. Mai 1994 und während den folgenden Tagen das Mittelland zwischen Jura und Bodensee heim. Ein stationäres Tiefdruckgebiet über Nordita-

lien brachte tagelang Dauerregen. Niederschläge mit zum Teil weit über 100 Millimetern pro Tag sättigten die Böden und führten anschliessend zu grossem Oberflächenwasserabfluss mit Hochwasser in praktisch allen Aargauer Gewässern. Im Wynental wurden Bau- und Landwirtschaftsgebiete sowie Verkehrswege und -anlagen grossflächig überschwemmt. Auch Menziken und Unterkulm standen unter Wasser. Die Autobahn A1 bei Gränichen war stundenlang gesperrt. Doch auch andere Gewässer und Gewässeranrainer wurden im

Mai 1994 arg in Mitleidenschaft gezogen. Im Surbtal kam es zu grossen Überschwemmungen in Lengnau und Endingen.

Die Bünz verursachte beträchtliche Schäden, der Aabach und der Hallwilersee uferten aus, Lenzburg, Niederlenz und Wildegg hatten die schwersten Folgen zu tragen.

Auch die Suhre konnte die Wassermassen nicht mehr in ihrem Bett behalten. Ab der Endmoräne in Staffelfach bis zur Mündung bei Aarau wurden die Siedlungsgebiete sämtlicher durchflossenen Gemeinden mehr



Überschwemmungen im Surbtal beim Hochwasser vom Mai 1994

oder weniger stark betroffen, ebenso die umliegenden Landwirtschaftsflächen.

Februar 1999:

Auf Schnee folgt Regen

Bis zum 20. Februar 1999 lag noch die ganze Schneedecke des Rekordwinters 1998/99 über dem Mittelland. Ein Wärmeeinbruch bereitete der weissen Pracht ein brüskes Ende. Föhn, der zuvor noch gefrorene Boden und die nach dem Föhnzusammenbruch aufgetretenen starken Regenfälle trugen das Ihre zum hohen Abfluss der kleinen und mittleren Wasserläufe bei. Alle Aargauer Gewässer – im Mittelland wie nördlich des Juras – waren randvoll. Die Sissle und der Magdenerbach verursachten an einigen Stellen Schäden.

Mai 1999:

ein Hochwasser von «ausseen»

Das Hochwasser vom Mai 1999 wurde von einer ganz besonderen Wetterkombination verursacht:

- starke, grossflächige Niederschläge zwischen dem 11. und 15. Mai und nochmals am 22. Mai;
- rasches Schmelzen der riesigen Schneemengen in den höheren Lagen;
- überdurchschnittlich feuchte Witterung im April.

Dank Schneeschmelze und Niederschlägen kam es in den Alpen und Voralpen zu einem Anstieg der Mittelland- und Voralpenseen. Diese dienen als Puffer zwischen Alpen und Mittelland. Bringen die Zuflüsse viel Wasser, verkleinert sich dieses Puffervolumen und ist schliesslich ganz verbraucht – die Seen sind voll. Das führt dazu, dass die Abflüsse der Seen Höchststände aufweisen.

Die Folgen für den Kanton Aargau waren Höchststände und Überschwemmungen entlang von Rhein, Limmat, Reuss und Aare. Unter anderem wurden Teile der Stadt Rheinfelden überschwemmt und mussten evakuiert werden. In Turgi und Untersiggenthal kam es zu Trinkwasserverunreinigungen. In Full drohte der Damm zu brechen und an der Bünz in Möriken kam es zu Ausuferungen. In diesem Bereich holte sich die Bünz das Bachbett zurück, welches ihr im 19. Jahrhundert bei der Begradigung in Möriken-Wildegg entzogen worden war.

Juni 2000:

Extremabflüsse in Kaisten

Am 13. Juni 2000 war die Gemeinde Kaisten von einem ausserordentlichen Unwetter betroffen. Am Abend setzten starke Regenfälle ein, verbunden mit Gewittern. Kurze Zeit später

traten verschiedene Bäche über die Ufer. Selbst an Orten, wo sonst kaum Abfluss zu beobachten ist, floss das Niederschlagswasser in grosser Menge ab. Das Hochwasser hinterliess vor allem im Dorf Kaisten viele überschwemmte und mit Schlamm gefüllte Keller und Autoabstellhallen. Die Schäden gingen in die Millionen.

August 2005: grossflächige Starkniederschläge im Sommer

Ausserordentlich heftige und lang anhaltende Niederschläge verursachten die Hochwasser und Überschwemmungen im August 2005. MeteoSchweiz hatte an vielen Messstationen noch nie zuvor so hohe Niederschlagsmengen gemessen.

Grossflächige Starkniederschläge aufgrund lang anhaltender Staulagen können also auch im Sommer zu Hochwasser in den grossen Mittellandflüssen führen. Das ist eine neue Erkenntnis. In den letzten zwanzig Jahren führte meist Regen, kombiniert mit Schneeschmelze, zu Notsituationen. Hochwasserereignisse infolge Starkregen waren bisher vor allem auf die Zuflüsse von Aare und Rhein beschränkt.

Die Hauptmengen an Niederschlag sind überall am Sonntag, 21. August 2005, und am folgenden Montag gefallen. Da die Schneefallgrenze sehr

Spitzenabflüsse der bedeutenden Hochwasserereignisse seit 1994

Pegelstation	Mittlerer Abfluss Periode bis 2003	Abflussspitzen in Kubikmetern pro Sekunden (m³/s)				
		19. Mai 1994	20./22. Februar 1999	12./15./22. Mai 1999	21. bis 23. August 2005	8./9. August 2007
Aare, Murgenthal	288	850	830	903	937	1262
Aare, Brugg	315	1170	1035	1250	1057	1387
Aare, Untersiggenthal	561	2320	1815	2620	2337	2656
Wigger, Zofingen	6	110	90	103	158	168
Reuss, Luzern	110	211	115	430	473	316
Reuss, Mühlau	130	600	295	720	839	740
Reuss, Mellingen	140	740	345	760	854	770
Kleine Emme, Littau	16	370	230	364	650	564
Limmat, Baden	102	490	420	660	510	533
Rhein, Rekingen	443	1450	1270	2050	1249	1643
Rhein, Rheinfelden	1041	4270	3470	4550	3464	4107

 Höchstwerte im 20./21. Jahrhundert

hoch lag, die Wassermengen somit nicht in Form von Schnee gebunden wurden und in den betroffenen Regionen der August bereits sehr nass war, vermochten die wassergesättigten Böden die beträchtlichen Niederschlagsmengen nicht mehr aufzufangen. Das Wasser floss rasch ab und liess Bäche und Flüsse innert kurzer Frist auf die ausserordentlich hohen Abfluss- und Seewasserstandswerte anschwellen. Fast am gesamten Alpennordhang sind flächig innerhalb von 48 Stunden mehr als 100 Liter Regen pro Quadratmeter gefallen.

An mehreren Seen wie dem Bieler-, Thuner-, Brienzer-, Sarner-, Lauerzer- und Ägerisee wurden die höchsten je gemessenen Wasserstände registriert. Die bisherigen Höchststände des Jahres 1999 wurden teilweise massiv überschritten.

In Bächen, Flüssen und auf den Seen sammelte sich enorm viel Schwemmholz an, das sich an Engpässen verkeilte, den Abfluss behinderte und an einigen Stellen zu Wasserausbrüchen führte. Auf den Seen konnte ein Teil des Schwemmholzes bereits an Flussmündungen zurückgehalten werden. Doch die zur Verfügung stehenden Mittel waren trotz zusätzlichem Aufbau von behelfsmässigen Sperren beschränkt. Deshalb gelangte übermässig viel Schwemmholz auch in den Bereich der Schleusen, wo es sich verkeilte und den Abfluss behinderte.

So hatte auch der Kanton Aargau Probleme bei den Kraftwerken Perlen LU, Bremgarten-Zufikon und Windisch. Diese ungewohnten Mengen Schwemmholz konnten die Betreiber nicht mehr bewältigen.

Das Hochwasser vom 21. bis 23. August 2005 hat im Kanton Aargau, als Unterlieger stark betroffener Regionen, Spuren hinterlassen. Die Schwerpunkte lagen in den Gemeinden Brittnau, Windisch und Mellingen sowie im Reusstal.

Betrachtet man aber die Schäden in den Kantonen Bern, Luzern, Ob- und Nidwalden, Uri, im Prättigau, Unterengadin oder im benachbarten Bayern, stellt man fest, dass der Kanton Aargau mit einem blauen Auge davongekommen ist. Dies ist unter anderem auf die Präventionsmassnah-

men im Bereich Hochwasserschutz sowie die frühe Alarmierung zurückzuführen.

Die Hochwasserschutzbauten im Kanton Aargau haben sich bewährt. Das im Jahr 2004 in Muhen fertiggestellte Schutzkonzept hat die Feuertaufe bestanden. Das Rückhaltebecken Greuel in Muri hat ebenfalls seine Wirkung gezeigt. Das vom Kanton Aargau mitfinanzierte Rückhaltebecken Eichmatt in Beromünster LU hat das obere Wynental vor nennenswerten Schä-

den geschützt. Die Hochwasserschutzanlagen im oberen Reusstal haben eine Belastung, die über die zulässigen Werte hinausgegangen ist, überstanden. Die Dämme haben trotz Überströmung gehalten, die Pumpwerke konnten trotz Überschwemmung unter Volllast gefahren werden. Ebenfalls bewährt hat sich die Anhebung der Brücke Rottenschwil-Untertunkhofen. Die alte Brücke hätte dieses Ereignis kaum überstanden.



Foto: Departement BVU/ALG

Hochwasser August 2005: Beim Kraftwerk Bremgarten-Zufikon sammelten sich riesige Mengen Schwemmholz an.



Foto: Departement BVU/ALG

Im August 2005 kämpfte die Feuerwehr in Brittnau gegen die Wassermassen.

August 2007:

akute Hochwassersituation

Innerhalb von drei Tagen (7. bis 9. August 2007) führte Dauerregen in den Regionen Aarau, Basel, Bern und Luzern mit Niederschlagsmengen bis 141 Liter pro Quadratmeter zu unerwarteten Pegelhöchstständen in den Flüssen. Am deutlichsten übertroffen wurde der bisherige Höchststand an der Aare in Murgenthal, wo ein Abfluss von 1260 Kubikmetern pro Sekunde gemessen wurde. Das seit der zweiten Juragewässerkorrektur als hochwassersicher geltende System der Jurarandseen und der unterliegenden Aare war deutlich überlastet. Aare, Wigger und der Oberlauf der Suhre führten das grösste je beobachtete Hochwasser. Auch das Hochwasser 2007 hat eindrücklich gezeigt, dass dort, wo in den vergangenen Jahren Schutzmassnahmen realisiert wurden, sich diese auch bewährt hatten.

Eindeutiges Schadenzentrum war Aarau. Mehrere Quartiere wurden durch die über die Ufer getretene Aare überschwemmt – insbesondere

auf der Höhe des Kraftwerks Rüchlig. In Aarburg staute die hochgehende Aare die Wigger in deren Mündungsgebiet zurück, worauf es von der Einmündung der Wigger bis nördlich der Altstadt verbreitet zu Überschwemmungen kam. Zahlreiche Liegenschaften erlitten Schäden. Auf Strassen, Gärten, Campingplatz und Badeanstalt liess das Wasser eine Schlamm-schicht zurück. Insgesamt wurden gegen sechzig Personen evakuiert. In Döttingen überströmte die Aare den Damm oberhalb der Brücke auf einer Länge von 600 Metern, durchbrach diesen schliesslich und überschwemmte im Gebiet Brül/Au eine Fläche von zirka vier Hektaren. Ein Einkaufszentrum musste in der Folge geschlossen werden; insgesamt wurden rund fünfzig Personen evakuiert. In Brugg überschwemmte die Aare grossflächig das Wohn- und Industriegebiet zwischen Au und Lauf-fuhr. Ebenfalls beträchtliche Überschwemmungsschäden verursachten die Suhre und die Ruederchen in Schöffland und die Wyna in Reinach.

Juni 2008: sintflutartige Regenfälle am Ostabhang des Lindbergs

Am Abend des 10. Juni 2008 haben sintflutartige Regenfälle an den östlichen Abhängen des Lindbergs innerhalb einer knappen Stunde im Gebiet um Beinwil (Freiamt) sowie Merschwand bis Chestenberg zu grösseren Überschwemmungen entlang der verschiedenen Bäche geführt. Vom Wolkenbruch wurden vielerorts auch Dorfteile getroffen, die in den letzten Jahrzehnten vor Überschwemmungen verschont geblieben waren. Die Überschwemmungen richteten an privaten wie öffentlichen Gebäuden, Strassen und Fluren teilweise grosse Schäden an.

Juni 2009: lokal begrenztes Gewitter

Am 26. Juni 2009 entlud sich ein lokal sehr begrenztes Gewitter über den Gemeinden Schmiedrued und Schlossrued sowie Gontenschwil. In der Folge traten in den Gemeinden Schmiedrued und Schlossrued die Ruederchen sowie deren Seitenbä-



Foto: Departement BVU/ALG

Land unter: Im August 2007 stand die Pferderennbahn Aarau unter Wasser.



Foto: Departement BVU/ALG

Nach dem Hochwasserereignis vom 26. Juni 2009 boten sich in den Gemeinden Schlossrued und Schmiedrued solche Bilder.

che Gloisbach und Haseltobelbach über die Ufer. Die Wassermassen führten zu teilweise massiven Belagschäden und Ufererosionen, füllten Keller und transportierten grössere Geschiebemengen.

Zum Zeitpunkt des Eintreffens des Hochwassers hatte Schlossrued noch immer schönes Wetter mit blauem Himmel und keinem einzigen Regentropfen. Die mögliche Reaktionszeit in der Gemeinde war entsprechend kurz.

Auch in Gontenschwil schollen die Abflüsse des Tobelbächli und des Gontenschwiler Dorfbachs innerhalb von wenigen Minuten um ein Vielfaches an. In kurzer Zeit wurden beträchtliche Mengen an Schwemmh Holz mobilisiert. Keller und Garagen wurden überschwemmt.

Schäden, Schadenpotenzial und Vergleiche mit früher

In den vergangenen Jahrzehnten nahmen die Schadenkosten zu. Einen eindeutigen Grund für die Ursache zu finden ist schwierig. Neben dem natürlichen Prozess sind jeweils unterschiedliche Faktoren beteiligt, dass ein Hochwasser auch zu Schäden führt. Der Anstieg der Schadensummen lässt sich vor allem auf die Erhöhung des Schadenpotenzials zurückführen: Konzentration der Werte in

stärker exponierten Gebieten und höhere Empfindlichkeit der Werte gegenüber äusseren Einwirkungen. Während früher meist nicht viel mehr als Kartoffeln im Keller lagerten, die Schäden also klein waren, stehen heute teure technische Geräte, Heizungen, Öltanks usw. in den Untergeschossen. Auch die genutzte Fläche dehnt sich immer weiter aus. Wo früher nur Wiesen und allenfalls Scheunen überschwemmt wurden, stehen heute Wohnhäuser, Produktionswerkstätten und Lagerhallen mit teuren Einrichtungen unter Wasser.

Ereigniskataster Kanton Aargau

Der Ereigniskataster des Kantons Aargau liegt in digitaler Form als AGIS-Datensatz vor. Der Kataster zeigt die überschwemmten Flächen für die verschiedenen Jahre auf.

Schadenzahlen gemäss der Aargauischen Gebäudeversicherung

Hochwasserereignis	Anzahl Schadenmeldungen mit Kostenfolge	Elementarschadensumme in Franken
19. Mai 1994	1677	23'590'031.–
20./22. Februar 1999	729	6'087'943.–
12./15./22. Mai 1999	1501	26'417'387.–
21. bis 23. August 2005	585	19'399'611.–
8./9. August 2007	1033	30'150'310.–

Als Bestandteil der Gefahrenhinweiskarte wurden die schriftlich dokumentierten Ereignisse der Jahre 1980 bis 2000 aufgearbeitet und mit dem Wissen orts- und sachkundiger Personen ergänzt. Der Ereigniskataster erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die Karte wird laufend bei neuen Ereignissen nachgeführt.

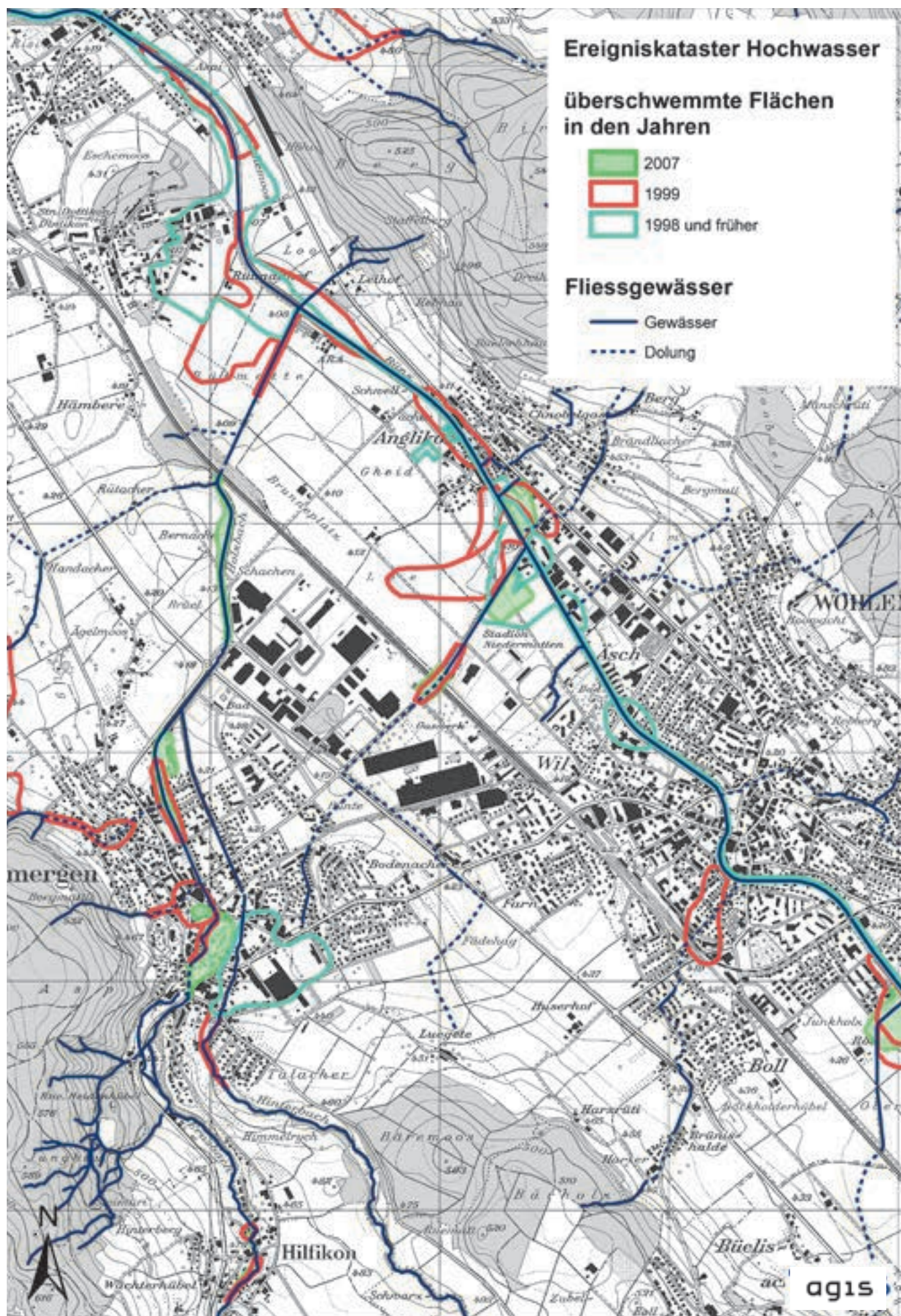
Eine ausführliche Ereignisdokumentation mit Kurzbericht und Situationsplan wird fallweise in Auftrag gegeben, beispielsweise bei grossen Schadenereignissen im Siedlungsgebiet, im Bereich von Verkehrswegen oder anderen wichtigen Sachwerten.

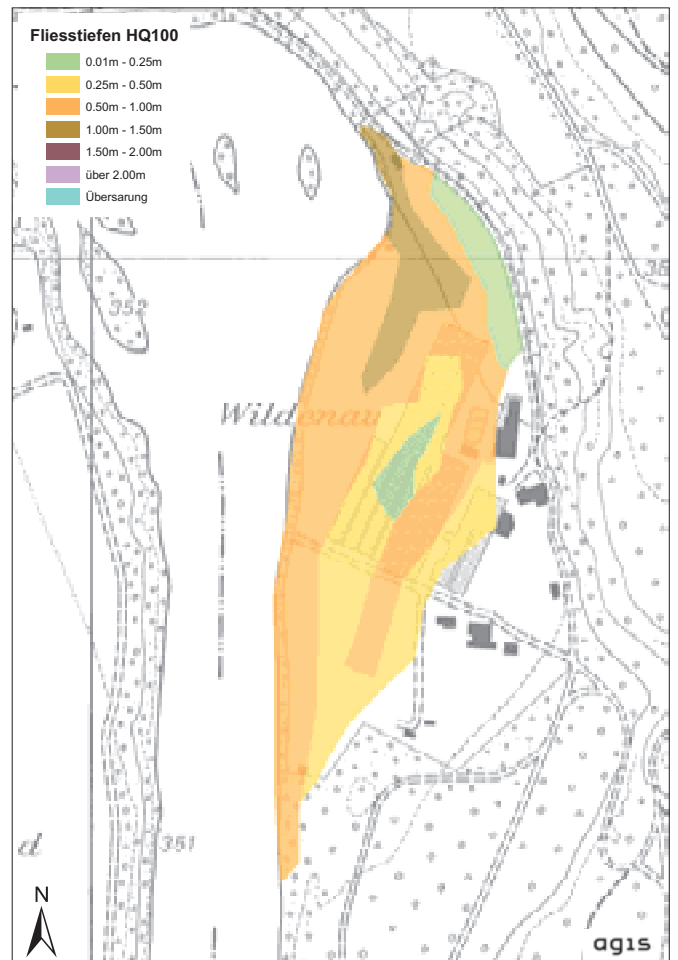
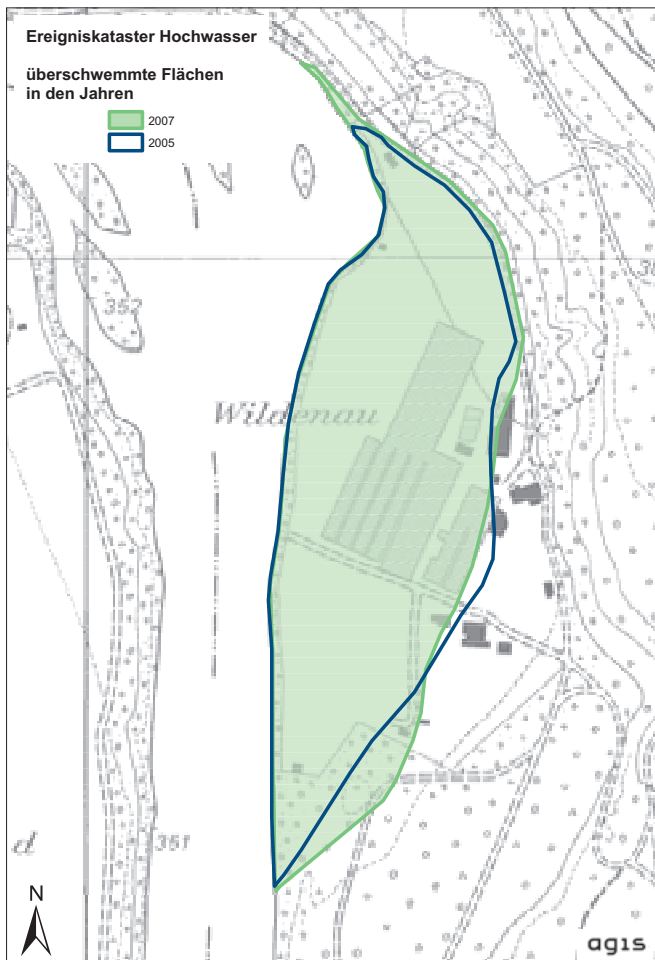
Ereignisdokumentation als Grundlage für die Gefahrenbeurteilung

Je besser wir die Prozesse kennen, die während eines Hochwasserereignisses ablaufen, desto besser können wir die potenziellen Gefahren beurteilen. Mit einer möglichst lückenlosen Ereignisdokumentation steht die gesamte Gefahrenbeurteilung auf einem soliden Fundament. Die bekannten Ereignisse der Vergangenheit erlauben die Überprüfung der mit Modellrechnungen erstellten Zukunftsprognosen. Aus den Gefahrenkarten lässt sich dann ablesen, welche Flächen beim nächsten Unwetter überschwemmt werden könnten.

Pflichtenheft Ereignisdokumentation

Das Pflichtenheft zeigt die wichtigsten Punkte für die Erarbeitung einer Ereignisdokumentation Hochwasser auf. Das Pflichtenheft kann bezogen werden bei der Abteilung Landschaft und Gewässer, bvualg@ag.ch, 062 835 34 50.





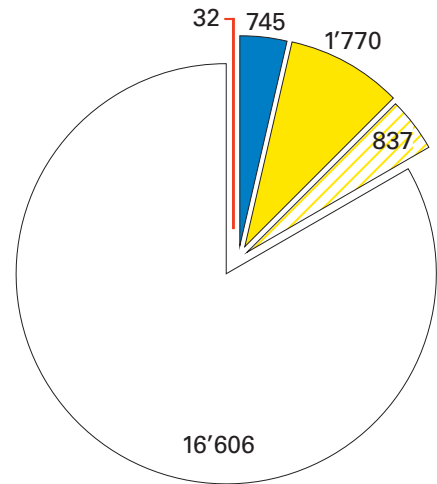
Vergleich Hochwasser 2005 mit dem Ereigniskataster Hochwasser und der Fliesstiefenkarte 100-jährliches Hochwasser (HQ100)

Der Kanton Aargau geht nicht unter

Martin Tschannen | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Als 2002 die Gefahrenhinweiskarte publiziert und 15 Prozent der Bauzonen des Kantons Aargau als potenziell hochwassergefährdet eingestuft wurden, erhob sich lautstarker Protest gegen eine Gefahrenkartierung. Man fürchtete eine Wertverminderung von Grundstücken und Liegenschaften. Grosse Hochwasserereignisse im Wasserkanton in den Jahren 2005 und 2007 zeigten aber auf, dass gute Gefahrengrundlagen für die Hochwasserprävention notwendig sind. Die Akzeptanz dieser Grundlagenarbeit stieg schlagartig. Die Gefahrenkarte Hochwasser liegt nun vor. Die Resultate zeigen, dass im Hochwasserfall 17 Prozent der Bauzonen betroffen sein können, dass aber nur für 7,6 Prozent der Bauzonen Handlungsbedarf besteht.

Anteil der Gefahrenstufen an der gesamten Bauzone (Hektaren)



Problemgebiete auf weniger als einem Prozent der Bauzonen

3380 Hektaren oder rund 17 Prozent der Bauzonen liegen in einer Gefahrenstufe. Der grösste Teil davon, das heisst 2607 Hektaren, sind Flächen mit der Gefahrenstufe gelb (geringe Gefährdung) oder gelb-weiss schraffiert (Restgefährdung). Die Flächen der Gefahrenstufen blau (mittlere Gefährdung) weisen eine Gesamtfläche von 745 Hektaren auf. Es handelt sich dabei in der Regel um Flächen mit geringen Fliesstiefen, die bei einem 30-jährlichen Ereignis überflutet werden. Schliesslich verbleiben rund 32 Hektaren mit Gefahrenstufe rot (erhebliche Gefährdung) in der Bauzone. Häufig handelt es sich bei diesen Flächen um Unterführungen oder Garagenabfahrten, in denen sich Fliesstiefen über zwei Meter einstellen können. Die Gemeinde mit den grössten Flächen mit erheblicher Gefährdung ist Aarau mit 6,3 Hektaren. Dies sind Flächen im Aarauer Schachen im Gebiet der Pferderennbahn, die bei einem seltenen Hochwasserereignis mehr als zwei Meter tief überflutet werden können.

Gemäss Vorgaben des Bundes hat der Regierungsrat für die Arbeiten der Gefahrenkarte und die Auslegung des Hochwasserschutzes das Schutzziel für die Bauzonen im Kanton Aar-

Bauzonenflächen (Hektaren) in den verschiedenen Gefahrenstufen

Gefahrenstufe	Wohn- und Mischzonen	Industrie- und Gewerbe-zonen	Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen	Spezialzonen	Total	In Prozent der Bauzone
rot	14,1	6,2	10,4	0,9	31,7	0,2 %
blau	486,7	124,9	120,6	12,8	745,0	3,7 %
gelb	1'143,2	349,6	261,1	16,0	1'769,9	8,9 %
gelb-weiss schraffiert	529,7	168,7	124,2	14,3	836,9	4,2 %
Total	2'173,7	649,4	516,3	44,0	3'383,5	16,9 %

Fliesstiefen in den verschiedenen Bauzonen (Hektaren) bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis

Fliesstiefe	Wohn- und Mischzonen	Industrie- und Gewerbe-zonen	Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen	Spezialzonen	Total	In Prozent
0,01–0,25 m	798,1	171,7	154,4	10,9	1'135,0	77,5 %
0,25–0,50 m	89,2	34,2	29,6	3,8	156,7	10,7 %
0,50–1,00 m	49,7	30,0	22,6	5,0	107,2	7,3 %
1,00–1,50 m	12,7	9,6	9,9	2,3	34,6	2,4 %
1,50–2,00 m	4,3	3,2	8,9	0,8	16,9	1,2 %
Über 2 m	5,9	1,9	4,5	0,5	12,7	0,9 %
Übersarung	1,7	–	–	–	1,8	0,1 %
Total	961,5	175,3	229,6	23,2	1'464,9	100 %

Übersarung: Ablagerung von Feststoffen (Gesteinsmaterial) ausserhalb des Fließgewässers

gau festgelegt: Die Bauzonen sollen vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis geschützt werden, bei einem 300-jährlichen Ereignis werden Überflutungstiefen von bis zu 50 Zentimetern toleriert. 1135 Hektaren oder 77,5 Prozent aller Überflutungsflächen haben eine Fliesstiefe von weniger als 25 Zentimetern. Diese Gebiete können mit geringem Aufwand hochwassersicher gemacht werden. Effektive Problemgebiete mit Fliesstiefen über 50 Zentimeter umfassen bei einem 100-jährlichen Ereignis 173 Hektaren oder 0,9 Prozent der Bauzonen.

Schutzdefizitkarte und darauf abgestützte Massnahmenplanung

Die Schutzdefizitkarte zeigt die Bauzonen, die bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis überflutet werden oder bei einem 300-jährlichen Ereignis Fliesstiefen von mehr als 50 Zentimetern aufweisen. Ebenfalls dargestellt sind die Austrittsstellen, die für das Schutzdefizit verantwortlich sind. Im ganzen Kanton sind es 1827 Austrittsstellen, hauptsächlich Eindolungen und Durchlässe. Die Schutzdefizitkarte zeigt diejenigen Gebiete, für die bezüglich des Hochwasserschutzes ein direkter Handlungsbedarf besteht. Diese Flächen umfassen 1512 Hektaren oder 7,6 Pro-

zent der Bauzonen. Davon sind rund 1265 Hektaren oder rund 84 Prozent der Flächen mit Schutzdefizit bereits überbaut. Das Schadenpotenzial für Gebäude und Mobiliarschäden liegt bei geschätzten 30 Millionen Franken pro Jahr. Die Sektion Wasserbau und die Aargauische Gebäudeversicherung (AGV) unternehmen grosse Anstrengungen, diesen Betrag zu reduzieren. Folgende Artikel in diesem Heft gehen darauf ein: Hochwassermanagement im Kanton Aargau (Seite 3); Wasserbauprojekte als Folge-massnahmen (Seite 47); Die Elementarschadenprävention der AGV (Seite 67).

Mit der Massnahmenplanung werden Möglichkeiten aus den Bereichen Raumplanung, Objektschutz, Wasserbau und Notfallplanung aufgezeigt, um dem Schutzdefizit zu begegnen. Da der grösste Teil der Flächen bereits überbaut ist, zeigen in diesen Gebieten raumplanerische Massnahmen wie Auflagen in einer Baubewilligung kurz- bis mittelfristig geringe Wirkung. Heute bestehende Bauten haben Besitzstandsgarantie und Schutz-massnahmen können nur auf freiwilliger Basis umgesetzt werden. Neu-, Um- und Anbauten in Gebieten mit Schutzdefizit dürfen nur noch mit Hochwasserschutznachweis erstellt

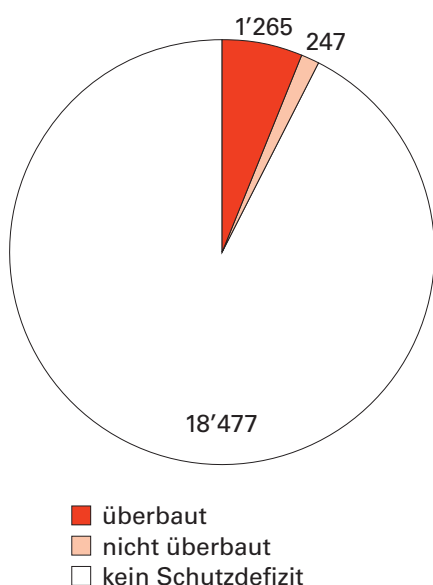
werden und werden hochwassersicher gebaut. Bauherren und Planer werden in Objektschutzfragen von der Fachstelle Elementarschadenprävention der Aargauischen Gebäudeversicherung unterstützt.

Die Zahlen zeigen, dass auch wasserbauliche Massnahmen ergriffen werden müssen, wenn der Hochwasserschutz für die Bauzonen innert nützlicher Frist realisiert werden soll. Aufgrund der Gefahrenkarte Hochwasser wurden Hochwasserschutzprojekte im Surbtal, im Möhlental, im Bünztal oder im Suhrental angestossen. Für die Eliminierung der Schutzdefizitflächen schlägt die Massnahmenplanung Wasserbauprojekte für die nächsten 20 Jahre vor.

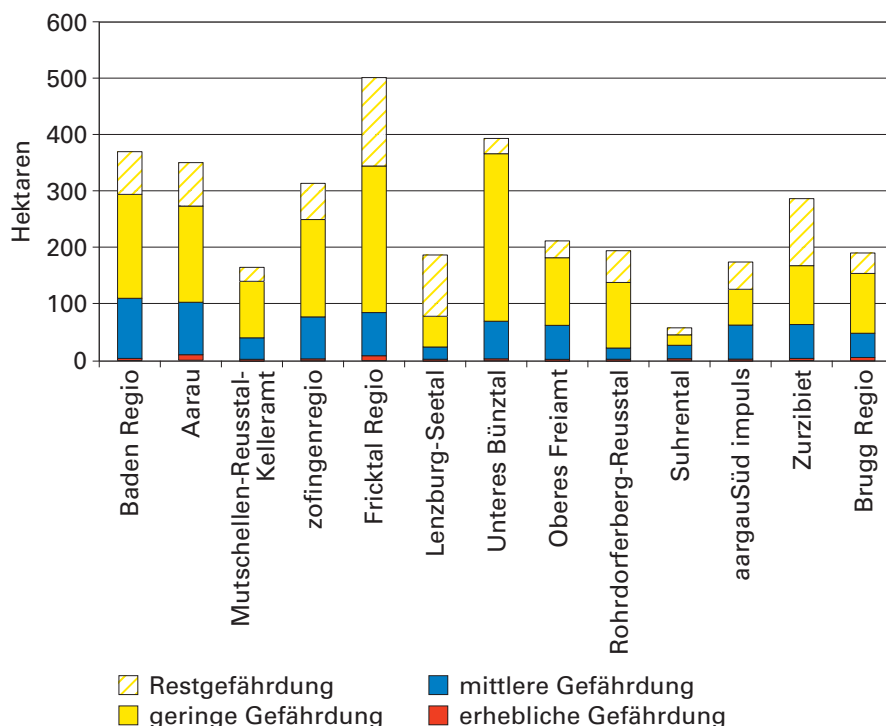
Überblick über die Gemeinden

Von den 220 Gemeinden im Kanton Aargau haben zwei Gemeinden – Brunegg und Staufeu – keine Bäche auf Gemeindegebiet und somit auch keine Hochwassergefährdung in den Bauzonen ausgeschieden. Weitere neun Gemeinden (Baldingen, Besenbüren, Birrhard, Burg, Habsburg, Islisberg, Meisterschwanden, Mülligen und Wiliberg) weisen keine Überflutungsflächen in den Bauzonen auf und die drei Gemeinden Böbikon, Oberlunkhofen und Teufenthal haben

Schutzdefizitflächen in der gesamten Bauzone (Hektaren)



Regionale Verteilung der Gefahrenstufen in der Bauzone



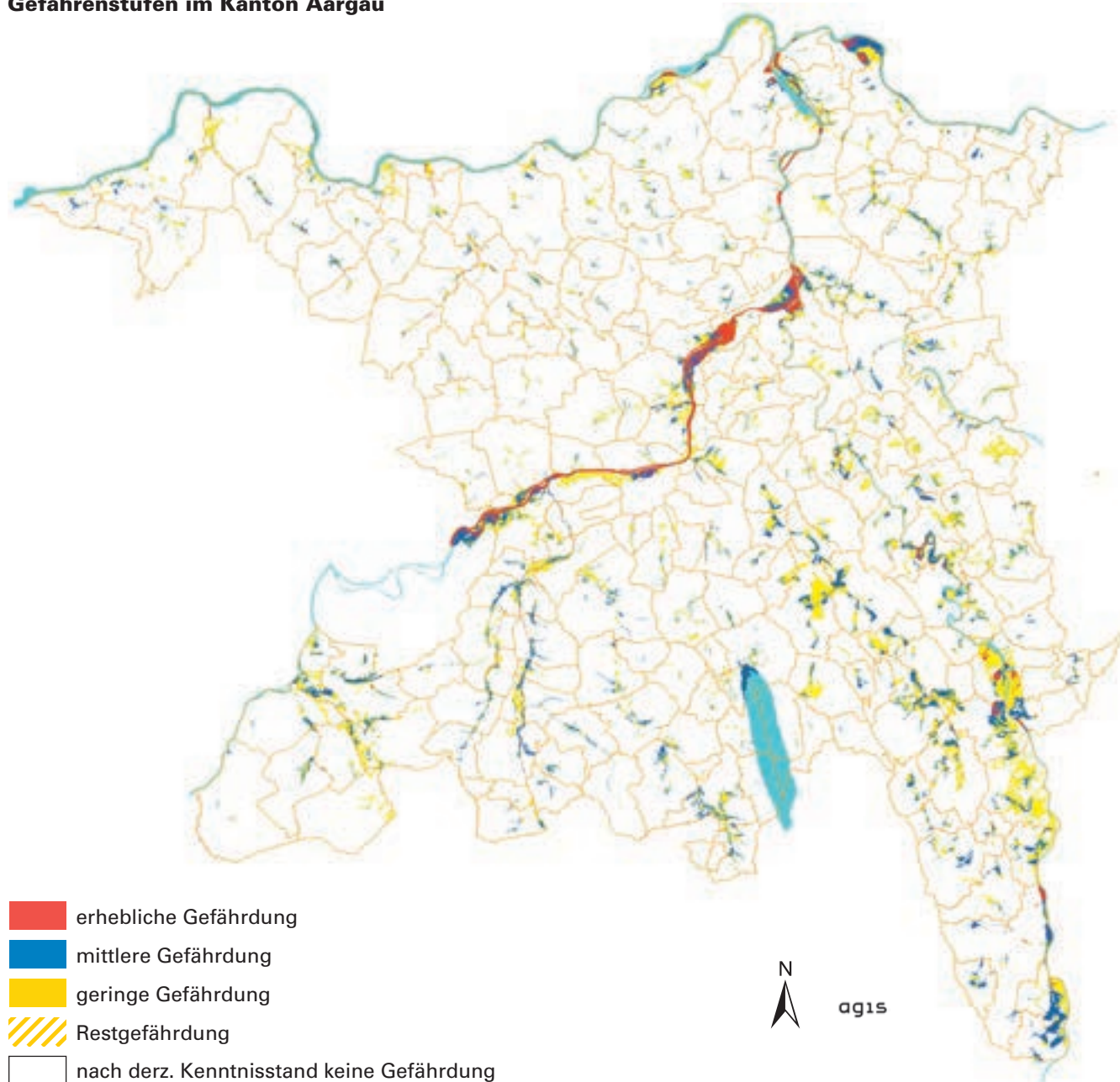
keine Schutzdefizitflächen in den Bauzonen. In den Gemeinden Kaiserstuhl, Kallern, Niederlenz, Oberbözingen und Rüfenach sind die Schutzdefizitflächen in der Bauzone unter 400 Quadratmetern, sodass auch in diesen fünf Gemeinden nicht von einer Hochwassergefährdung gesprochen werden kann. Zusammenfassend weisen 201 von 220 Gemeinden im Kanton Aargau Bauzonenflächen mit Schutzdefizit aus. Die regionale Verteilung der gefährdeten Flächen in den Bauzonen ist gekoppelt an die regionale Verteilung der Bauzonen im Kanton Aargau. Der Regionalplanungsverband Fricktal Regio weist

die grösste Bauzonenfläche auf im Kanton Aargau und hat auch am meisten Flächen mit Gefahrenstufen in der Bauzone. Der Regionalplanungsverband Suhrental hingegen hat am wenigsten Bauzonenflächen und somit auch am wenigsten Flächen mit Gefahrenstufen in der Bauzone. Die Flächenanteile in den Regionalplanungsverbänden Lenzburg-Seetal, Brugg Regio und Suhrental liegen deutlich unter dem kantonalen Mittel von 17 Prozent Bauzonenflächen und die Regionalplanungsverbände Unteres Bünztal, Rohrdorferberg-Reusstal, Oberes Freiamt und Zurzibiet liegen deutlich darüber.

Gefahrenkarte in Etappen: Pilotprojekt Oberes Bünztal 2002 bis 2004

2002 wurde die Gefahrenhinweiskarte publiziert. Sie zeigte auf, dass die Gefahrenhinweisgebiete vernetzt sind und die Gefährdungssituation und die Massnahmenplanung im Gesamtzusammenhang untersucht werden sollten. Deshalb wurde entschieden, die Gefahrenkarten und Massnahmenplanungen einzugsgebietsweise zu erstellen. Im Einzugsgebiet der Bünz in den Gemeinden Aristau, Beinwil-Freiamt, Benzenschwil, Boswil, Buttwil, Bünzen, Geltwil und Muri wurde von 2002 bis 2004 dieser Ansatz mit ei-

Gefahrenstufen im Kanton Aargau



nem Pilotprojekt in der Praxis erprobt. Das Pilotprojekt wurde in enger Zusammenarbeit mit den Gemeindebehörden erarbeitet und im Mai 2004 fertiggestellt. Die Arbeit in hydrologischen Einzugsgebieten und über Gemeindegrenzen hinaus hatte sich gelohnt. Für das Gesamtprojekt konnten wertvolle Hinweise zur Vorgehensweise und zu den zu erwartenden Kosten gesammelt werden.

Hochwasser 2005 gab Schub

Aufgrund der Erfahrungen im Pilotprojekt beantragte der Regierungsrat dem Grossen Rat am 16. Juni 2004 eine Richtplananpassung zur Umsetzung der Gefahrenkarte und einen Verpflichtungskredit über 6,8 Millionen Franken für die Erstellung der Gefahrenkarten und Massnahmenplanungen. Nachdem die Vorlage durch die vorberatende Kommission noch mit 9 zu 1 Stimmen abgesegnet worden war, wurde die Vorlage vom Grossen Rat mit 90 zu 68 Stimmen an die Regierung zurückgewiesen mit dem Auftrag zur Redimensionierung. Am 14. Dezember 2004 stimmte der Grosse Rat einem Verpflichtungskre-

dit über 3,2 Millionen Franken zu, mit dem die Gefahrenkarten Hochwasser und die Massnahmenplanungen in sieben Teileinzugsgebieten erstellt werden konnten. Unter dem Eindruck der Hochwasserereignisse vom August 2005 erhöhte der Grosse Rat am 26. Juni 2007 den Verpflichtungskredit um 2,65 auf insgesamt 5,85 Millionen Franken, um die Gefahrenkarten Hochwasser ohne Verzug für das gesamte Kantonsgebiet zu erstellen. An diesen Betrag steuerte der Bund 2,2 Millionen Franken bei. Die Aargauische Gebäudeversicherung übernahm mit rund 1,5 Millionen Franken aus dem Elementarschadenfonds die Beiträge, welche in anderen Kantonen die Gemeinden zu tragen haben. Die Arbeiten sind nun abgeschlossen und das Projektbudget konnte eingehalten werden.

Anpassen der gesetzlichen Grundlagen

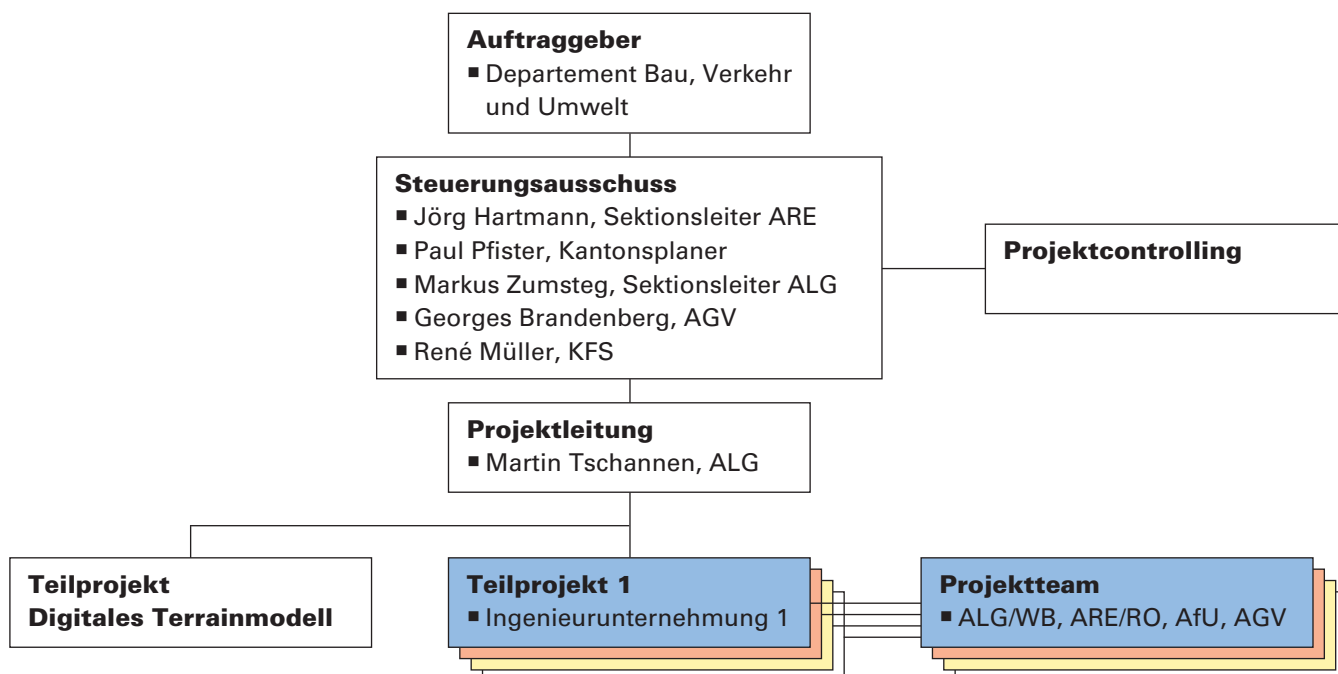
Der gesetzliche Rahmen für die Erarbeitung der Gefahrenkarte ist vom Bund vorgegeben. Im Rahmen der Totalrevision des Gebäudeversicherungsgesetzes wurde das kantonale

Baugesetz an zwei Stellen angepasst. In § 15 wurde explizit die Möglichkeit geschaffen, in Nutzungsplänen Gefahren- und Überflutungszone auszuweisen. In § 52 wurde die Bestimmung aufgenommen, dass alle Bauten sicher vor Naturgefahren sein müssen. Der Regierungsrat regelt, welche Anforderungen diesbezüglich an die Bauten zu stellen sind. Mit diesen Regelungen wurden die gesetzlichen Grundlagen für die Umsetzung der Gefahrenkarte im Baubewilligungs- und Nutzungsplanverfahren geschaffen.

Fazit

Die Federführung des Projekts lag beim Departement Bau, Verkehr und Umwelt. Die Arbeiten standen unter der Leitung eines Steuerungsausschusses bestehend aus Vertretern des Departements Bau, Verkehr und Umwelt, des kantonalen Führungstabs und der Aargauischen Gebäudeversicherung. Die Teilprojekte wurden jeweils von einem Projektteam der kantonalen Verwaltung begleitet. Das Projekt konnte dank einer guten und engen Zusammenarbeit mit den

Projektorganisation Gefahrenkarte Hochwasser



ARE: Abteilung Raumentwicklung
AGV: Aargauische Gebäudeversicherung
WB: Sektion Wasserbau
AfU: Abteilung für Umwelt

ALG: Abteilung Landschaft und Gewässer
KFS: Kantonaler Führungstab
RO: Sektion Regional- und Ortsplanung

Die Projektorganisation war im Kanton breit abgestützt. Die einzelnen Projektteams arbeiteten eng mit den Gemeinden zusammen.

betroffenen Gemeindebehörden abgewickelt werden. In jedem Teilprojekt wurden die Gemeinden an zwei bis drei gemeinsamen Orientierungsveranstaltungen über den Projektfortschritt informiert. Zu Projektbeginn besprachen Gemeindevertreter und Fachleute des Kantons die Problemsituation und die bekannten Schwachstellen. Auch vor Abschluss eines Teilprojekts, wenn die Gefahrenkarten und Massnahmenplanungen im Entwurf vorlagen, wurden diese ebenfalls mit den Gemeindebehörden besprochen und im Anschluss daran bereinigt und fertiggestellt. Diese intensiven Gespräche trugen stark dazu bei, dass die Unterlagen verstanden und akzeptiert sind. Die Gemeinden sind sich ihrer Verantwortung bewusst und verwenden die Unterlagen in der täglichen Arbeit. Zum Projektabschluss bestätigten die Gemeindebehörden, dass sie die Unterlagen zur Kenntnis genommen haben, im Baubewilligungsverfahren anwenden und die Notfallplanung für Hochwasserereignisse mit den Feuerwehren überprüfen.

In Zahlen ausgedrückt: Während der ganzen Projektdauer wurden über 100 interne Teamsitzungen abgehalten, die Gemeinden wurden an 50 Informationsveranstaltungen über das Projekt und die Arbeitsfortschritte informiert, die Projektleitung besprach in über 300 Sitzungen mit Gemeinden Primärmassnahmen, Gefahrenkarten und deren Umsetzung. Die Arbeit hat sich gelohnt: Die Unterlagen sind in den Gemeinden akzeptiert und werden umgesetzt. Und schliesslich: Rund acht Prozent der Bauzonen des Kantons Aargau weisen ein Schutzdefizit auf. Der Kanton Aargau geht nicht unter. Die Grundlagen sind erstellt, um der Gefährdung angemessen zu begegnen.

Schematischer Ablauf der Erarbeitung der Gefahrenkarte Hochwasser



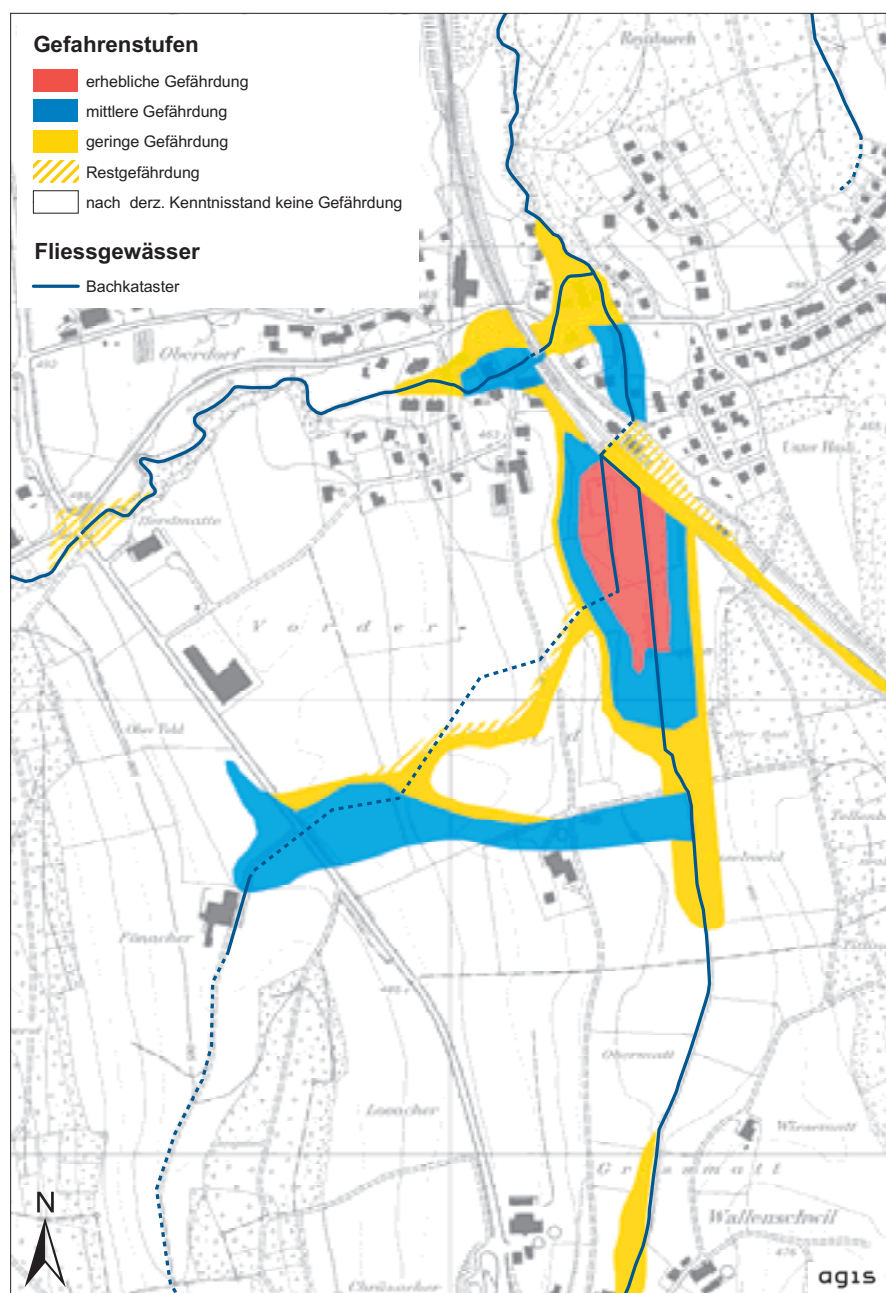
Besprechung der Gefahrenkarte im Feld

Wie lese ich die Gefahrenkarte Hochwasser?

Eva Kämpf | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Die Gefahrenkarte Hochwasser zeigt auf, wo Siedlungsgebiet durch Überschwemmungen gefährdet ist. Sie steht auf den Gemeindeverwaltungen sowie auf der Website des Kantons Aargau allen zur Verfügung. So kann man sich informieren, wie es um den Hochwasserschutz in der eigenen Gemeinde steht. Was bedeuten aber die verschiedenen Karten und wie lese ich diese?

Gefahrenkarte Hochwasser, Ausschnitt Benzenschwil



Kartenprodukte

Die Gefahrenkarte Hochwasser umfasst mehrere Teilkarten:

- eigentliche Gefahrenkarte mit den charakteristischen Farben Rot, Blau, Gelb, Gelb-Weiss schraffiert;
- vier Fliesstiefenkarten: 30-jährliches Ereignis HQ30, 100-jährliches Ereignis HQ100, 300-jährliches Ereignis HQ300 und Extremereignis EHQ;
- Schutzdefizitkarte;
- Objektkategorienkarte.

Die Gefahrenkarte mit den vier Gefahrenstufen

Die Gefahrenkarte unterscheidet vier Gefahrenstufen mit den charakteristischen Farben Rot, Blau, Gelb und Gelb-Weiss schraffiert. Die Gefahrenstufen zeigen den Grad der Gefährdung von Menschen, Tieren und Sachwerten auf. Dabei wird berücksichtigt, dass in der Regel die Sicherheit der Menschen in Gebäuden wesentlich höher ist als im Freien. Die Flächen der Gefahrenstufen werden durch die räumliche Überlagerung der Fliesstiefenkarten bestimmt. Die Gefahrenstufen der Gefahrenkarte werden durch das Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramm definiert.

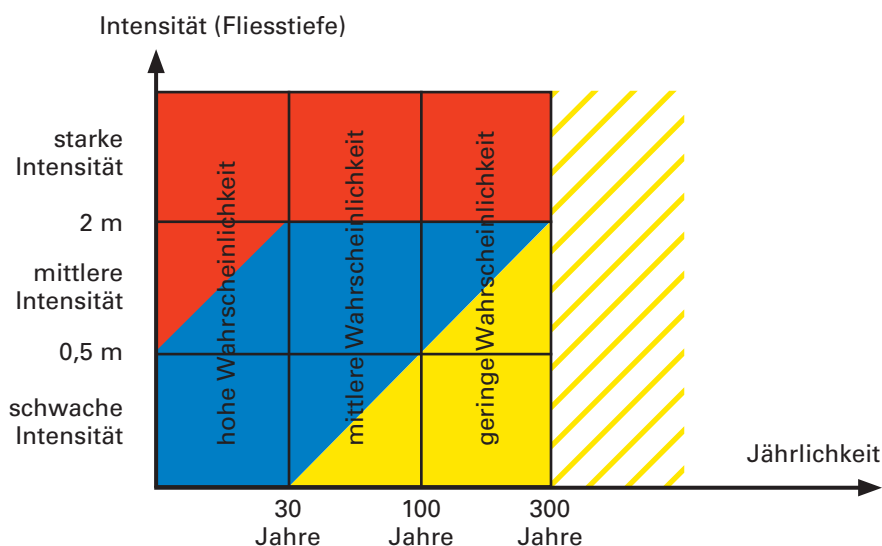
Glossar

- **HQ30:** im Durchschnitt alle 30 Jahre erreichtes oder übertroffenes Hochwasserereignis (30-jährliches Ereignis)
- **HQ100:** im Durchschnitt alle 100 Jahre erreichtes oder übertroffenes Hochwasserereignis (100-jährliches Ereignis)
- **HQ300:** im Durchschnitt alle 300 Jahre erreichtes oder übertroffenes Hochwasserereignis (300-jährliches Ereignis)
- **EHQ:** Extremes Hochwasserereignis mit einer Jährlichkeit von grösser als 300 Jahren

Die Intensität berücksichtigt die Überschwemmungshöhen und die im Kanton Aargau meist vernachlässigbaren Fließgeschwindigkeiten. Die Wahrscheinlichkeit wird durch die Jährlichkeit ausgedrückt, mit der ein Ereignis durchschnittlich erreicht oder

übertriften werden kann. Dabei werden statistisch ermittelte Hochwasserereignisse verwendet; es sind dies das 30-, 100- und 300-jährliche Hochwasser (HQ30, HQ100, HQ300) sowie das Extremereignis (EHQ).

Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramm



rot: erhebliche Gefährdung; blau: mittlere Gefährdung;
gelb: geringe Gefährdung; gelb-weiß schraffiert: Restgefährdung

Fliesstiefenkarten

Grundlage für die Gefahrenkarte Hochwasser sind die Fliesstiefenkarten. Für die statistisch ermittelten Abflüsse des 30-, 100- und 300-jährlichen Hochwassers sowie des Extremereignisses werden die Überschwemmungstiefen und -flächen bestimmt. Dabei werden sechs Fliesstiefenkategorien unterschieden: 0 bis 0,25 Meter; 0,25 bis 0,5 Meter; 0,5 bis 1 Meter; 1 bis 1,5 Meter; 1,5 bis 2 Meter und über 2 Meter. Zusätzlich wird die Kategorie Übersarung ausgeschieden. Als Übersarung wird eine Ablagerung von Feststoffen (Gesteinsmaterial) ausserhalb des Fließgewässers bezeichnet.

Schutzzielmatrix

Die Schutzzielmatrix im Kanton Aargau unterscheidet in Anlehnung an die Empfehlungen des Bundes sieben Objektkategorien. Sie definiert differenzierte Schutzziele entsprechend dem Schutzbedarf respektive Schadenpotenzial der betroffenen Objekte. Wenn Menschen oder erhebliche Sachwerte betroffen sein

Sachliche Bedeutung der Gefahrenstufen

- **rote Gefahrenstufe, erhebliche Gefährdung:** Menschen sind innerhalb und ausserhalb der Gebäude gefährdet. Die starken Intensitäten respektive Fliesstiefen verursachen sehr grosse Schäden. Mit der plötzlichen Zerstörung von Gebäuden ist zu rechnen. Das rote Gebiet ist im Wesentlichen ein Verbotsbereich, das heisst es dürfen keine Bauten und Anlagen, die dem Aufenthalt von Menschen und Tieren dienen, errichtet oder erweitert werden.
- **blaue Gefahrenstufe, mittlere Gefährdung:** Entweder häufige Ereignisse mit schwacher bis mittlerer Intensität oder seltene Ereignisse mit mittlerer Intensität. Menschen sind innerhalb von Gebäuden in der Regel kaum gefährdet, jedoch ausserhalb davon. Plötzliche Gebäudezerstörungen sind nicht zu erwarten, falls gewisse Auflagen bezüglich der Bauweise beachtet werden. Es können aber grosse Sachschäden entstehen. Das blaue Gebiet ist im Wesentlichen ein Gebotsbereich, in dem Schäden durch geeignete Vorsorgemassnahmen (Auflagen) oder durch Verzicht von Einzonungen vermieden werden können.
- **gelbe Gefahrenstufe, geringe Gefährdung:** Seltene Ereignisse mit schwacher bis mittlerer Intensität. Menschen sind in der Regel nicht direkt gefährdet, es können jedoch erhebliche Sachschäden entstehen. Deshalb wird empfohlen, auch in diesen Gebieten geeignete Vorsorgemassnahmen (Auflagen) zur Schadenminderung zu treffen.
- **gelb-weiß schraffierte Gefahrenstufe, Restgefährdung:** Hinweisbereich mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit einer Überschwemmung.
- **weisse Flächen:** Nach dem derzeitigen Kenntnisstand kann eine Hochwassergefährdung in diesen Gebieten ausgeschlossen werden.

Wie lese ich das Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramm?

Aus dem Intensitäts-Wahrscheinlichkeits-Diagramm ist ersichtlich, dass in den roten Flächen in der Regel Fliesstiefen grösser als 2 Meter herrschen. Der blauen Gefahrenstufe werden sowohl Flächen mit einer Fliesstiefe von 5 Zentimetern bei einem 30-jährlichen Hochwasser HQ30 als auch Flächen mit einer Fliesstiefe von 1,9 Metern bei einem 100-jährlichen Hochwasser HQ100 zugeordnet. Die gelben Flächen werden bei einem 100-jährlichen Hochwasser HQ100 maximal 50 Zentimeter oder bei einem 300-jährlichen Hochwasser HQ300 maximal 2 Meter überschwemmt. Die gelb-weiß schraffierten Flächen sind nur bei einem Extremhochwasser EHQ mit einer Eintretenswahrscheinlichkeit seltener als 300 Jahre betroffen.

können, wird das Schutzziel höher angesetzt als bei niedrigen Sachwerten mit geringem Schadenpotenzial. So gilt für Bau- und Weilerzonen ein vollständiger Schutz bis zu einem 100-jährlichen Ereignis. Zwischen dem 100- und dem 300-jährlichen Ereignis gilt ein begrenzter Schutz, Fliesstiefen bis zu 0,5 Meter sind zulässig.

Objektkategorienkarte

Die Zuteilung der Objektkategorien in den Gemeinden wird auf der Objektkategorienkarte dargestellt. Die Karte enthält flächige (beispielsweise Bauzonen), linienförmige (beispielsweise Strassen) und punktförmige Objekte (beispielsweise Abwasserreinigungsanlagen).

Schutzdefizite

Die Schutzdefizite ergeben sich durch den Verschnitt der Objektkategorienkarte mit den Fliesstiefenkarten gemäss der Schutzzielmatrix. Das Schutzdefizit wird nur innerhalb der Bauzone ermittelt. Die Schutzdefizitkarte stellt dar, welche Baugebiete das Schutzziel des Kantons nicht erreichen, das heisst wo die Intensitäten respektive Fliesstiefen gemäss Schutzzielmatrix überschritten werden. Für diese Flächen besteht Handlungsbedarf.

Auf der Schutzdefizitkarte sind ausserdem die Austrittsstellen dargestellt. Es gibt punktförmige wie die Verklausung eines Durchlasses, und linienförmige Schwachstellen, bei-

spielsweise eine zu geringe Kapazität eines Gerinneabschnitts.

Es ist zu beachten, dass nicht jedes Gebäude, das in der Schutzdefizitfläche liegt, auch hochwassergefährdet ist. Die Fliesswege und Überschwemmungsgebiete wurden auf der Grundlage eines digitalen Terrainmodells (DTM) bestimmt, das im Jahr 2002 erhoben wurde. Das DTM besteht nur aus Punkten der Erdoberfläche. Punkte von Gebäuden und Brücken oder der Vegetation wurden vorgängig herausgefiltert.

Das Schutzdefizit ist im Einzelfall zu beurteilen. Ist zum Beispiel seit 2002 ein Gebäude in einem Überschwemmungsgebiet neu gebaut worden, besteht für dieses unter Umständen

Schutzzielmatrix des Kantons Aargau

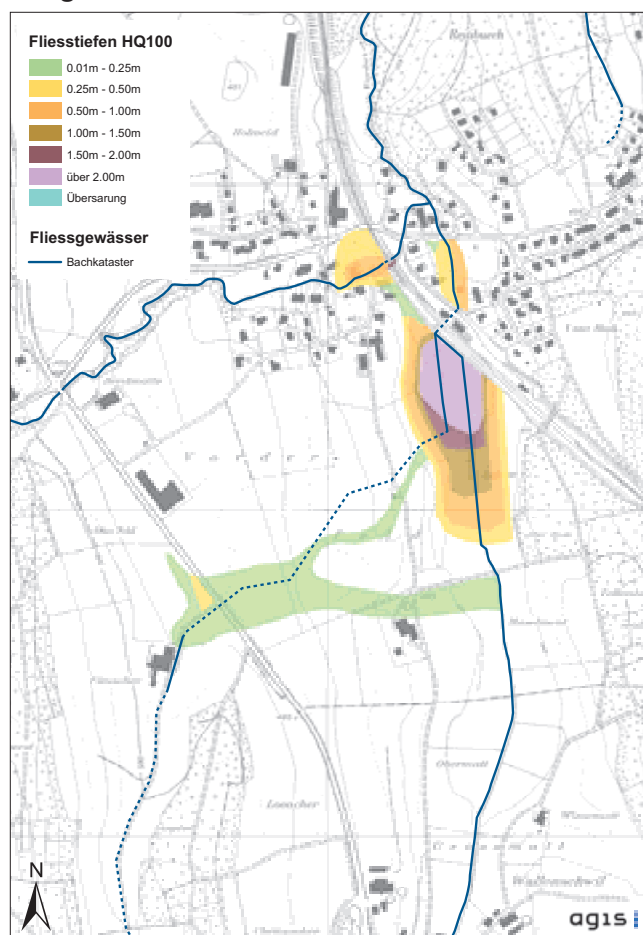
Objektkategorien		Schutzziele (Wiederkehrperiode)			
		HQ10	HQ30	HQ100	HQ300
1	Naturlandschaften und Wald				
2.1	Landwirtschaftliche Extensivflächen				
2.2	Einzelgebäude unbewohnt, landwirtschaftliche Intensivflächen, lokale Infrastrukturanlagen				
2.3	Einzelgebäude bewohnt, kantonale und regionale Infrastrukturanlagen (Kantonsstrassen)				
3.1	Infrastrukturanlagen von grosser kantonaler und nationaler Bedeutung (z.B. Nationalstrassen)				
3.2	Geschlossene Siedlungen; Industrieanlagen, Freizeit- und Sportanlagen (Bauzonen, Weilerzonen)				
3.3	Sonderobjekte, Sonderrisiken				
	■ Schiessanlagen, Kugelfänge, Campingplätze				
	■ Abwasserreinigungsanlagen				
	■ Pumpwerke, Regenbecken, Spezialbauwerke				
	■ Grundwasserschutzzone S 2				
	■ Trinkwasserfassungen (Grundwasserschutzzone S1)				
	■ Risikokataster (Stationäre Risiken)				

Schutzziel	Zulässige Intensität
 vollständiger Schutz	Maximal zulässige Intensität = null
 begrenzter Schutz	Maximal zulässige Intensität = schwach, d. h. $h < 0,5 \text{ m}$ oder $v \times h < 0,5 \text{ m}^2/\text{s}$
 begrenzter Schutz	Maximal zulässige Intensität = mittel, d. h. $0,5 < h < 2,0 \text{ m}$ oder $0,5 < v \times h < 2,0 \text{ m}^2/\text{s}$
 kein Schutz	Maximal zulässige Intensität = stark, d. h. $h > 2,0 \text{ m}$ oder $v \times h > 2,0 \text{ m}^2/\text{s}$

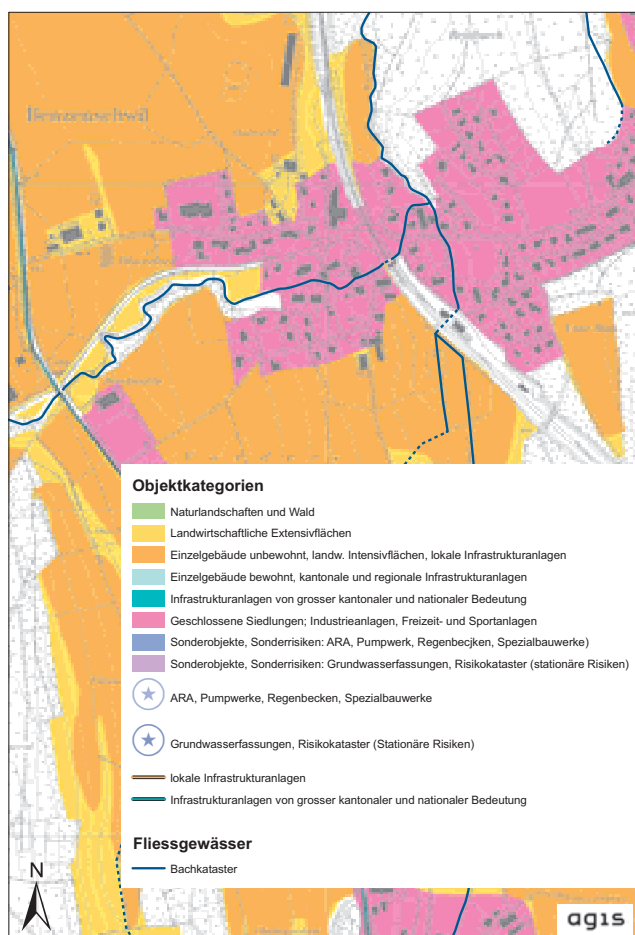
h: Überschwemmungshöhe
v: Fliessgeschwindigkeit

Die Schutzzielmatrix zeigt auf, welche Objekte und Flächen welchen Schutz vor Hochwasser erhalten sollen.

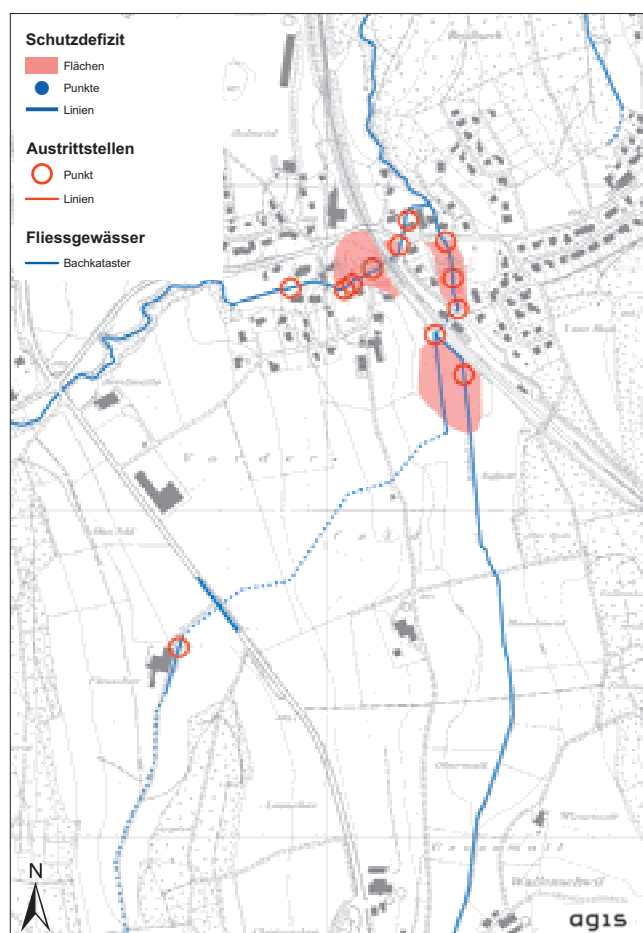
Fliesstiefenkarte 100-jährliches Hochwasserereignis HQ100, Ausschnitt Benzenschwil



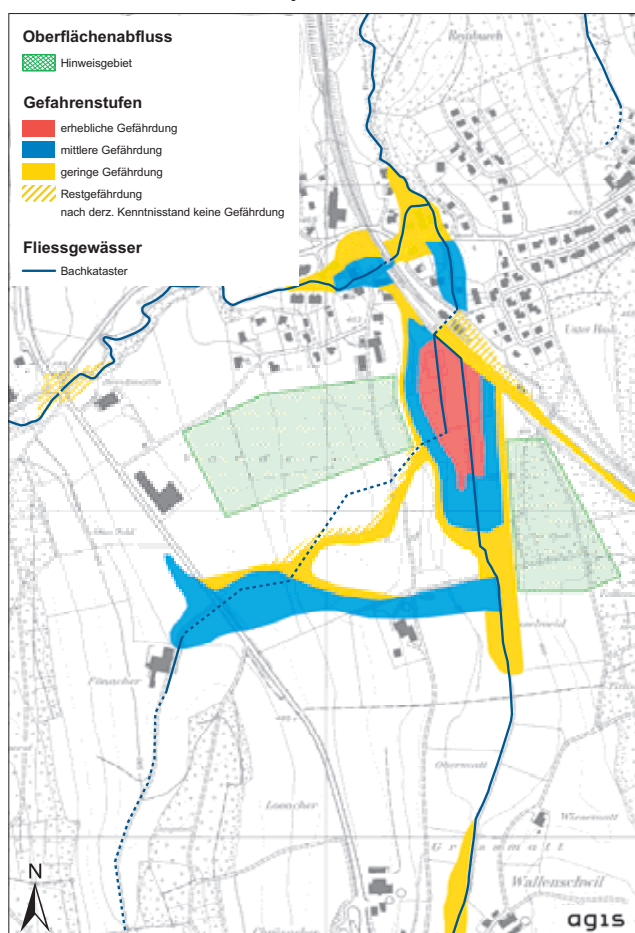
Objektkategorienkarte, Ausschnitt Benzenschwil



Schutzdefizitkarte mit Austrittsstellen, Ausschnitt Benzenschwil



Gefahrenkarte Hochwasser mit Hinweis auf Oberflächenwasserabfluss, Ausschnitt Benzenschwil



kein Schutzdefizit mehr, sofern es erhöht angeordnet wurde. In diesem Fall sind für dieses Gebäude keine weitergehenden Massnahmen notwendig.

Hinweise auf Oberflächenwasserabfluss

Hochwasserschäden können nicht nur durch Überschwemmungen aus Bächen und Flüssen entstehen, sondern auch durch Oberflächenwasserabfluss. Dieser sammelt sich während Starkniederschlägen auf der Erdoberfläche an und fliesst in Geländemulden ab. Auch wenn die Fliesstiefen in der Regel sehr gering bleiben, kann Oberflächenwasserabfluss grosse Schäden anrichten. Auch kann Erdreich mitgeschwemmt werden. Obwohl die Gefahrenkarte Hochwasser die Analyse der Überschwemmungsgefahr durch Fliessgewässer zum Inhalt hat, werden zusätzlich auch Hinweise auf mögliche Konzentrationen von Oberflächenwasserabfluss gegeben. Sie sind in der Gefahrenkarte als Hinweisfläche ohne Angabe einer Jährlichkeit und Intensität respektive Fliesstiefe erfasst und grün schraffiert dargestellt.

Die entsprechenden Flächen wurden überall dort ausgeschieden, wo aufgrund der Topografie, der Exposition des Siedlungsgebiets sowie aufgrund von Hinweisen der Gemeinden eine Konzentration von Oberflächenwasserabfluss während Starkniederschlägen möglich ist. Sie haben aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Überschwemmungen durch Regenwasser können bei ungünstiger Disposition der Gebäude auch andersorts entstehen.

Technischer Bericht und Massnahmenplanung

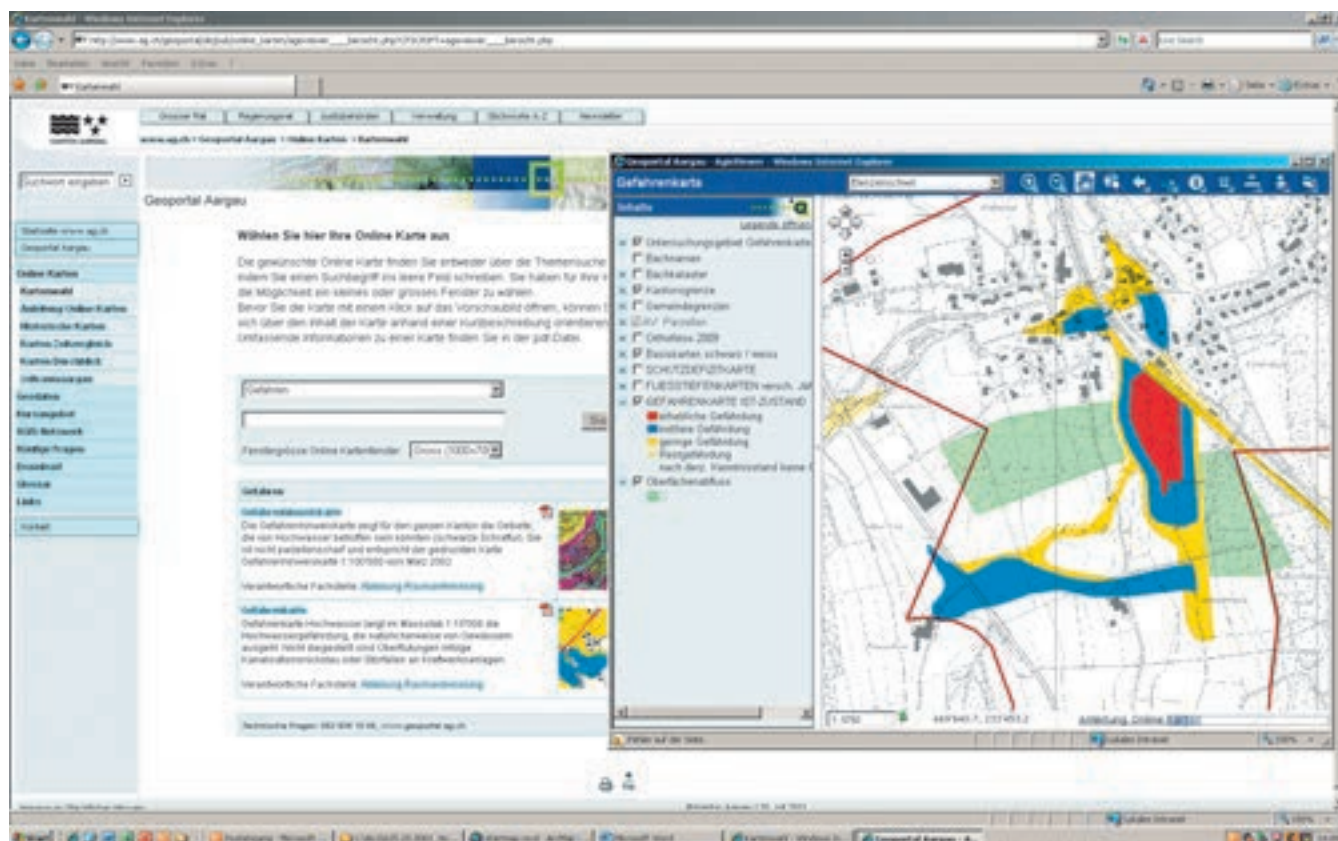
Im Technischen Bericht werden die Überlegungen und Berechnungen zur Gefahrenerkennung und -beurteilung aufgezeigt. Ausserdem werden für jede Gemeinde Massnahmen zur Verminderung des Schutzdefizits vorgeschlagen. Die konkreten Massnahmen sind in einem Massnahmenkatalog für jede Gemeinde in Tabellenform und mit schematischen Situationsskizzen aufgeführt. Es handelt sich dabei lediglich um stichwortartig formulierte Ideen und Vorschläge. Sie müssen vor einer Realisierung im Detail projektiert werden.

Gefahrenkarten im Geoportal des Kantons Aargau

Die publizierten Gefahrenkarten können im Geoportal www.ag.ch/geoportal als Online-Karten eingesehen werden. Die Benutzenden können die einzelnen Datenebenen der Gefahrenkarte (Fliesstiefenkarten, Gefahrenkarte und Schutzdefizitkarte) ein- oder ausschalten und so die Kartenansicht nach ihren Wünschen gestalten. Weiter können auch Informationen zu den dargestellten Objekten abgefragt und die Karte oder ein Ausschnitt gedruckt oder als PDF exportiert werden.

Originaldokumente

Auf der Website des Kantons können die Originaldokumente der Teileinzugsgebiete (technischer Bericht mit allen Karten) eingesehen werden: www.ag.ch/raumentwicklung -> Themen -> Gefahrenkarte -> Originaldokumente.



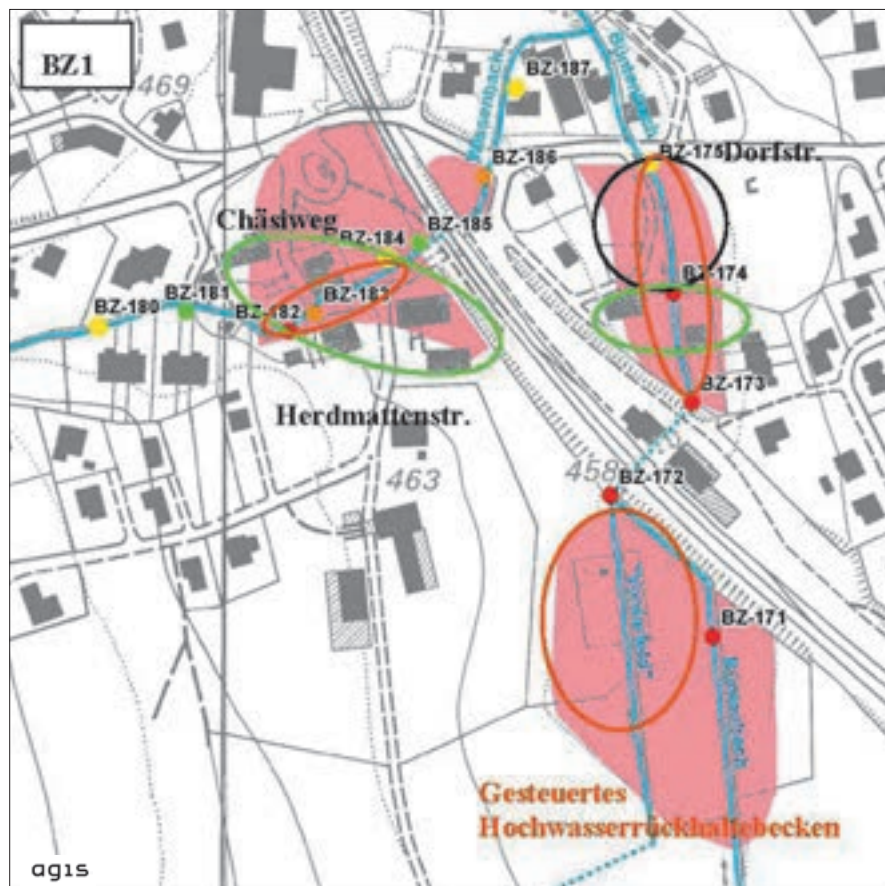
Alle Karten können im Geoportal des Kantons Aargau heruntergeladen werden.

Massnahmenkatalog, Benzenschwil

Gewässer	Ausbruch- stelle(n)	betroffenes Gebiet	Massnahmenvorschläge und Alternativen					
			Art	Beschreibung	Kosten (in Tausend Franken)	Ökon.	Ökol.	FF
Büntenbach	BZ-173 BZ-174 BZ-175	BZ1	RP	Teilweise Umzonung von Bauland respektive Auflagen im Baubewilligungsverfahren	–	0	0	G
			OS	Objektschutzmassnahmen an 2 Gebäuden	20–50	+	0	E
			BM	Gerinne verbreitern	100–500	–	+	G/K
			BM	Umwandlung des natürlichen Hochwasserrückhaltebeckens in ein gesteuertes Hochwasserrückhaltebecken (Einbau Schieber)	50–100	0	0	G/K
Wissenbach	BZ-182 BZ-183 BZ-184	BZ1	NP	Verklauung an Durchlässen verhindern	–	0	0	G
			OS	Objektschutz an 5 Gebäuden	50–100	+	0	E
			BM	Beide Fussgängerstege höher setzen, Durchlass Chäsiweg vergrössern und Leitungen im Bereich des Abflussquerschnitts beim Durchlass Bünt entfernen. Ergänzend Hochwasserrückhaltebecken Beinwil im Freiamt.	50–100 (100–500)	–	0	G/K

Häufig sind zur Behebung einer Austrittsstelle bzw. eines Schutzdefizits verschiedene Massnahmen möglich. Die angegebenen Kosten sind nur grobe Grössenordnungen und können erst während einer späteren Projektierung verlässlich angegeben werden. Die Zahlenwerte dürfen nicht aufsummiert werden, da es sich oft um Varianten handelt (FF: Federführung; E: Eigentümer; G: Gemeinde; K: Kanton; NP: Notfall-Planung; RP: raumplanerische Massnahmen; OS: Objektschutzmassnahmen; BM: bauliche Massnahmen).

Situationsskizze Massnahmenkatalog, Benzenschwil



Der Ausschnitt aus der Schutzdefizitkarte dient zur Visualisierung der Lage und der schematischen Funktionsweise der Massnahmenvorschläge. Die Schutzdefizitflächen sind rosa dargestellt. Die hydraulisch- oder verklauungsbedingten Schwachstellen sind als Punkte mit einer Nummerierung (z. B. BZ-180) in den Farben Rot (HQ30), Orange (HQ100), Gelb (HQ300) oder Grün (EHQ) dargestellt.

Mit Ellipsen sind die Massnahmen lokalisiert: schwarz sind raumplanerische Massnahmen, grün sind Objektschutzmassnahmen und orange sind bauliche Massnahmen.

Der rechtliche Stellenwert der Gefahrenkarte Hochwasser

Ralph van den Bergh, Rechtsanwalt, Wettingen | im Auftrag der Abteilung Raumentwicklung

Die Hochwasserereignisse der vergangenen Jahre haben das Hochwassermanagement herausgefordert. Massgebendes Instrument zur Erkennung und Beurteilung von Gefahrensituationen ist die Gefahrenkarte Hochwasser. Rechtlich nimmt sie den Stellenwert eines behördlich überprüften Gutachtens ein, welches im Hinblick auf sämtliche raumwirksamen Tätigkeiten erstellt worden ist. Zu diesen Tätigkeiten gehören insbesondere die Nutzungsplanungen und die Verfügungen im Baubewilligungsverfahren. Kenntnis über die Gefahrenlage verschaffen auch die Gefahrenhinweiskarte und der Ereigniskataster.

Verbindliche Grundlage für raumwirksame Tätigkeiten

Die Gefahrenkarte Hochwasser ist selber nicht grundeigentümerverbindlich. Ein Geflecht von Bestimmungen des Wasserbaurechts, des Raumplanungs- und Baurechts sowie des Gewässerschutzrechts verlangt jedoch von den Behörden bei allen raumwirksamen Tätigkeiten – insbesondere bei Baubewilligungen und Nutzungsplanungen – zwingend die

Berücksichtigung der Gefahrenkarte Hochwasser. Die Interessen des Hochwasserschutzes sind in alle Interessenabwägungen im Rahmen von Baubewilligungen und Nutzungsplanungen aufzunehmen. Die Gefahrenkarte Hochwasser liefert dabei schon von Bundesrechts wegen den Massstab, der grundsätzlich keinem Ermessen der Behörden offensteht, sondern nur auf allfällige Fehler überprüft werden kann.

Materielle Enteignung

Wie bereits erwähnt ist die Gefahrenkarte Hochwasser selber nicht grundeigentümerverbindlich. Sie selber kann deshalb auch keine Beschränkung des Grundeigentums bewirken. Soweit das Grundstück schon vor der Umsetzung der Gefahrenkarte in die Nutzungsplanung aufgrund der Hochwassersituation nicht baureif war, erfährt der Grundeigentümer durch die Nutzungsplanung selber auch keinen Nachteil. Somit wird die Umsetzung der Gefahrenkarte in die Nutzungsplanung für sich allein auch keine entschädigungspflichtige materielle Enteignung bewirken können.

Haftungsfragen

Der Gefahrenkarte Hochwasser kommen auch bedeutende indirekte Rechtswirkungen zu: Für Behörden wird sie zunächst als Massstab der Sorgfalt bei der Beur-



Vergleiche der Fliesstiefenkarte mit dem Hochwasserereignis von 2005 zeigen, dass in den allermeisten Fällen die Gefahren richtig erkannt und vorausgesagt wurden.

(links: Fliesstiefenkarte 100-jährliches Hochwasser HQ100, Gemeinde Mellingen
rechts: Gemeinde Mellingen während des Hochwassers im August 2005)

teilung eines allfälligen Haftpflichtbestands eine wesentliche Rolle spielen. Wird die Gefahrenkarte bei raumwirksamen Tätigkeiten der Behörden missachtet oder übergangen, kann eine haftpflichtrechtliche Verantwortlichkeit nicht ausgeschlossen werden. Die Gefahrenkarte kann im Ereignisfall sogar den Massstab des strafrechtlich gebotenen Handelns darstellen (Vorwurf der Unterlassung). Auch der Grundeigentümer muss sich die Kenntnis der öffentlich zugänglichen Gefahrenkarte und damit sein Wissen über die Gefahr anrechnen lassen, in allfälligen Haftpflichtfragen als Ausschluss oder Reduktion der Haftung des Dritten (beispielsweise der Behörde), in Versicherungsangelegenheiten als Versicherungsausschluss oder als Grund für den Verlust oder die Reduktion der Auszahlung der Versicherungsleistung.

Verbindlichkeit von Gefahrenhinweiskarte und Ereigniskataster

Gleichermassen sind Gefahrenhinweiskarte und Ereigniskataster bei den raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen. Auch sie liefern Hinweise für die Beurteilung der Gefahr. Verlangt die raumwirksame Tätigkeit parzellengenaue Beurteilungskriterien, ist die Gefahrenhinweiskarte oder der Ereigniskataster mit notwendigen Untersuchungen (Gutachten) im Einzelfall zu ergänzen.

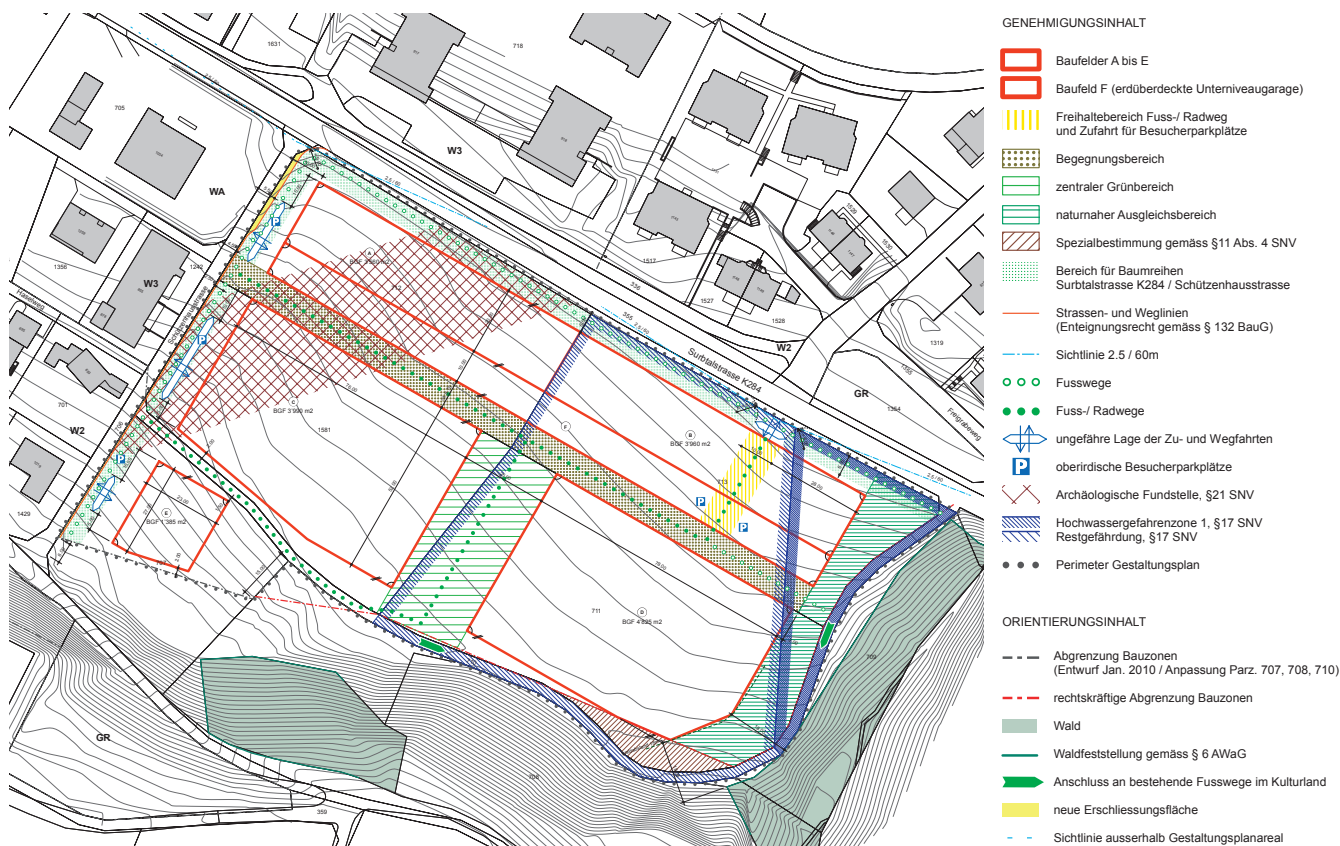
Zu guter Letzt

Die Kenntnis über die Hochwassergefahr aus Gefahrenkarte oder Gefahrenhinweiskarte muss bei jedem raumwirksamen Handeln berücksichtigt werden, sowohl von Behörden als auch von Privaten, sowohl im Rahmen von Baubewilligungen als auch im Rahmen der gesamten Nutzungsplanung.

Der Grundsatz ist bereits in der Volksweisheit verankert: «Verachtete Gefahr kommt vor dem Jahr» lautet ein altes Sprichwort. Die Engländer drücken es in ihrem Sprichwort positiv aus: «a danger foreseen is a danger avoided (eine vorhergesehene Gefahr ist eine verhinderte Gefahr)».

Gutachten über den Stellenwert der Gefahren- und Gefahrenhinweiskarte Hochwasser in der Rechtsordnung des Kantons Aargau und des Bundes

Das vollständige und umfassende Gutachten kann auf der Website des Kantons eingesehen werden: www.ag.ch/raumentwicklung -> Publikationen -> Gefahrenkarte.



Die Gefahrenkarte muss nicht nur erstellt, sondern auch raumplanerisch umgesetzt werden. Beispiel eines Gestaltungsplanes mit Ausscheidung von Hochwassergefahrenzonen.

Die Gefahrenkarte Hochwasser liegt vor – wie weiter?

Eva Kämpf | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Die Gefahrenkarte Hochwasser und die Massnahmenplanungen liegen für den Kanton Aargau vor. Sie sind Grundlage für das gesamtheitliche Hochwassermanagement im Kanton. Die Ziele dieses Hochwassermanagements sind, Schäden vorzubeugen und zu reduzieren. Dazu braucht es eine Umsetzung der Gefahrenkarte und der Massnahmenplanung durch die verschiedenen Akteure.

Wichtige Grundlagen

Das gesamtheitliche Hochwassermanagement im Kanton Aargau umfasst die Hochwasservorsorge (Raumplanung), den Wasserbau (Unterhalt und Schutzbauten), die Hochwasserabwehr (Notfallplanungen) und die Elementarschadenversicherung. Die Gefahrenkarte Hochwasser schafft die Grundlagen für dieses Hochwassermanagement, indem:

- fachliche Grundlagen für die Zusammenarbeit mit den Gemeinden und Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern zur Verminderung des Hochwasserrisikos und der Vermeidung von Hochwasserschäden vorliegen;
- Schutzdefizite erkannt sind und eine Massnahmenplanung und deren Umsetzung in der Hochwasser-

vorsorge, dem Wasserbau und der Hochwasserabwehr möglich wird;

- Grundlagen für die Risikominimierung und die Prävention der Elementarschadenversicherung (Aargauische Gebäudeversicherung) vorhanden sind.

Diese Chancen gilt es nun zu nutzen. Gemeinden sowie Grundeigentümerinnen und -eigentümer sind sensibilisiert und für die Prävention motiviert.

Vorsorgen ist besser als heilen

Die Hochwasservorsorge erfolgt in erster Linie durch eine angepasste Nutzung des Raums, indem versucht wird, den Gefahren auszuweichen. Damit kann eine Zunahme des Schadenpotenzials begrenzt oder gar verhindert werden.

Der Hochwasserschutz ist gemäss § 32 Abs. 1 lit. a Baugesetz ein Kriterium für die Baureife von Grundstücken. Werden Nutzungsplanungen geändert, beispielsweise bei Einzonnungen oder Erschliessungen, ist der Hochwasserschutz zu prüfen. Besteht ein Schutzdefizit, sind Massnahmen erforderlich. Der Hochwasserschutz gehört also zur Grundaufgabe jeder Nutzungsplanung.

Das Thema der Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser in die Nutzungsplanung ist relativ neu. Dennoch berücksichtigen die Gemeinden die Gefahrenkarte bei Gesamtrevisionen der Nutzungsplanung sowie bei Teilrevisionen und Sondernutzungsplanungen regelmässig. Bis Ende 2010 haben insgesamt 15 der zurzeit 220 politischen Gemeinden die Ge-

fahrenkarte Hochwasser in ihrer Gesamtrevision der Nutzungsplanungen rechtskräftig umgesetzt. Gleichzeitig waren 66 Gemeinden im Planungsprozess einer Gesamtrevision der Nutzungsplanung und somit in der Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser. Das Verfahren der Umsetzung beginnt sich also zu institutionalisieren, womit ein wichtiges Zwischenziel erreicht ist.

In 16 Gemeinden erübrigt sich aus verschiedenen Gründen eine Umsetzung der Gefahrenkarte in die Nutzungsplanung: Zwei Gemeinden – Brunegg und Stauf – haben keine Bäche auf Gemeindegebiet und somit auch keine Hochwassergefährdung in den Bauzonen ausgeschieden. Weitere neun Gemeinden – Baldingen, Besenbüren, Birrhard, Burg, Habsburg, Islisberg, Meisterschwanden, Mülligen, Wiliberg – weisen keine Überschwemmungsflächen in den Bauzonen auf. In den Gemeinden Kaiserstuhl, Kallern, Niederlenz und Oberbözingen wird aufgrund der geringen Überschwemmungsflächen (unter 400 Quadratmeter) nicht von einer Hochwassergefährdung gesprochen. In Schmiedrued weist die Gefahrenkarte, hauptsächlich entlang der Ruederchen, einzelne schmale Streifen mit Schutzdefiziten aus. Diese liegen zumeist in einem Uferschutzstreifen mit einem Bauverbot. Deshalb sind in der Nutzungsplanung von Schmiedrued keine besonderen Massnahmen zum Hochwasserschutz vorgesehen. Die Gemeinden Böbikon, Oberlunkhofen und Teufenthal weisen zwar keine Schutzdefizitflächen in der Bauzone auf, die Gefahrenkarte weist für diese drei Gemeinden aber Flächen mit Restgefährdung aus. Diese sollen zwecks Vorsorge in den Orientierungsinhalt des Bauzonenplans aufgenommen werden. Die betroffenen Gemeinden haben folglich noch eine Pendenz bezüglich der Umsetzung der Gefahrenkarte in die Nutzungsplanung offen.

Gesamtheitliches Hochwassermanagement des Kantons Aargau



Die Gefahrenkarte Hochwasser ist die Grundlage der Hochwasserprävention im Kanton Aargau.

Der Artikel «Die Gefahrenkarte Hochwasser in der Nutzungsplanung» (Seite 32) liefert weiterführende Informationen dazu.

Nachweis über die Hochwassersicherheit

Ist eine angepasste Nutzung des Raumes oder ein Ausweichen nicht möglich, kommt die Bauvorsorge mit Objektschutzmassnahmen zum Tragen. Gemäss § 52 Baugesetz müssen alle Bauten und Anlagen genügend sicher vor Erdbeben, Hochwasser und anderen Naturgefahren sein. Liegt für ein Grundstück eine Gefährdung vor, ist der Bauherr verpflichtet, mit den Baugesuchsunterlagen den Nachweis

über die Hochwassersicherheit zu erbringen. Der Artikel «Umsetzung der Gefahrenkarte im Bewilligungsverfahren» (Seite 38) zeigt die Berücksichtigung der Gefahrenkarte im Baubewilligungsverfahren auf. Weitere Informationen zum Hochwasserschutz nachweis und zu Objektschutzmassnahmen finden sich ausserdem im Artikel «Die Elementarschadenprävention der AGV» (Seite 67).

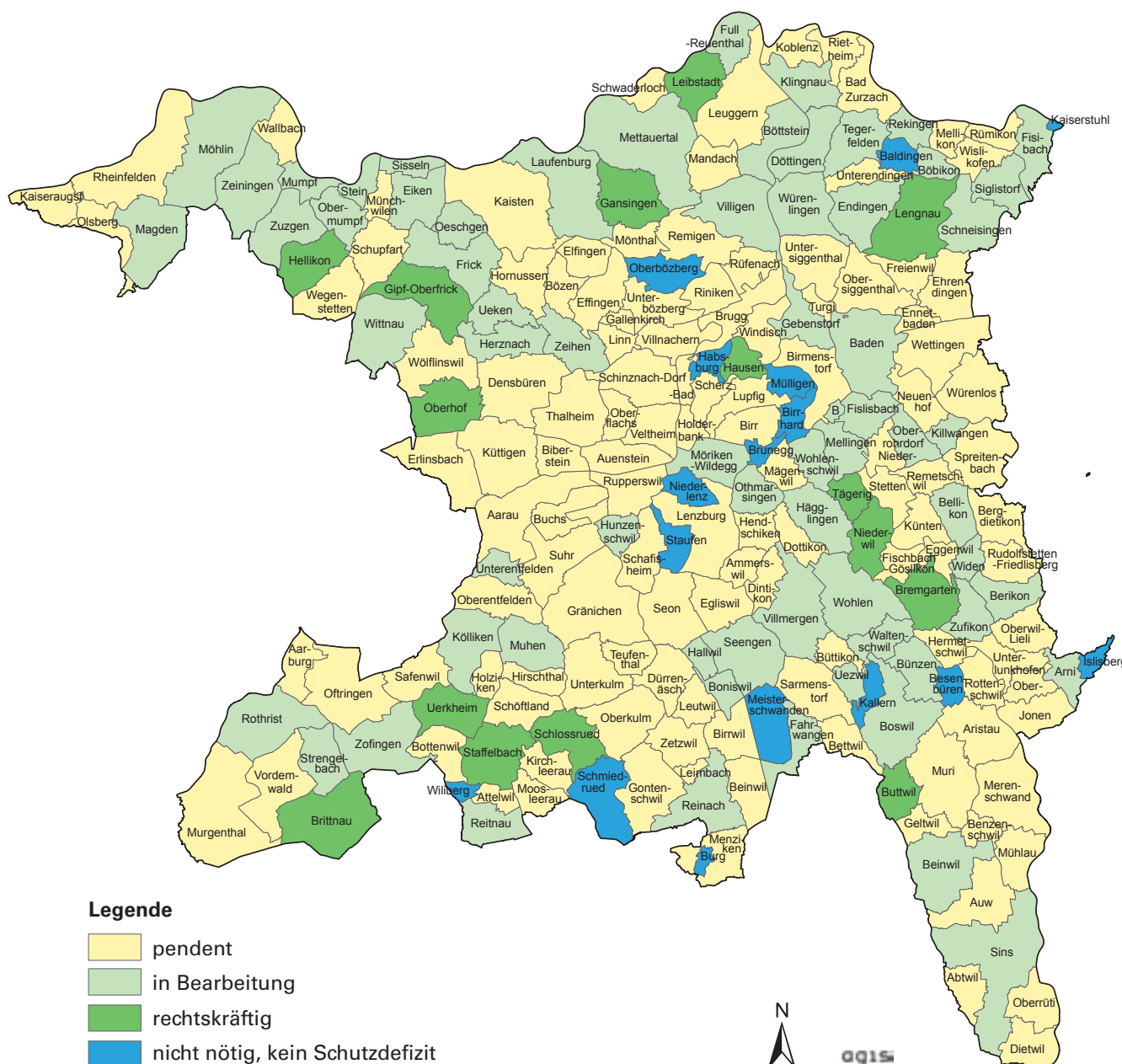
Risikodialog

Das Thema Schutz vor Naturgefahren, basierend auf § 52 Baugesetz, die Dokumente aus der Gefahrenkarte Hochwasser und die dazu nötigen Nachweise wie Hochwasserschutz nachweis

oder Selbstdeklaration sind relativ neu. Baubewilligungsbehörden, Bauherren und Planer werden in der Bearbeitung und im Vollzug unterstützt durch den Kanton und die Aargauische Gebäudeversicherung (AGV). Es werden auch Schulungen und Informationsveranstaltungen angeboten. Solche Weiterbildungen sind eine wichtige Voraussetzung für ein breites Risikobewusstsein und für die zielgerichtete Anwendung von raumplanerischen Instrumenten.

Zielpublikum waren in einer ersten Phase vor allem die Bauverwalter. An verschiedenen Anlässen des Bauverwalterverbandes wurde zum Thema Anwendung und Umsetzung der Ge-

Bearbeitungsstand Umsetzung Gefahrenkarte Hochwasser in die Gesamtrevision der Nutzungsplanungen, Stand 31. 12. 2010



fahrenkarte Hochwasser informiert. Ausserdem wurden im Rahmen eines Speziallehrganges Fachrichtung Bauverwalter/in die Themen Umsetzung der Gefahrenkarte im Baubewilligungsverfahren und in die Nutzungsplanung behandelt.

Mitarbeitende der Sektion Wasserbau des Kantons Aargau referierten auch an Themenanlässen für spezifische Zielgruppen. So wurde am Trinkwasserseminar 2010, organisiert durch das Amt für Verbraucherschutz, über die Gefahrenkarte Hochwasser und ihren Nutzen für die Wasserversorgung informiert.

Auch departementsintern wird eine gute Zusammenarbeit gepflegt. In den Abteilungen für Raumentwicklung, Baubewilligungen und Tiefbau wurden die Gefahrenkarte und deren Umsetzung thematisiert.

Die vielen positiven Rückmeldungen und die direkten Auswirkungen auf die tägliche Arbeit zeigen, dass der Kanton auf dem richtigen Weg ist. Es sind weitere Veranstaltungen geplant.

Gewässerunterhalt

Der sachgerechte Gewässerunterhalt hat einen hohen Stellenwert innerhalb der Prävention. Die Bundesgesetze verlangen übereinstimmend, dass der Schutz vor Naturgefahren in erster Linie durch Unterhalts- und raumplanerische Massnahmen zu erfolgen habe.

Der Unterhalt gewährleistet in erster Linie den Erhalt der ökologischen Funktionen der Gewässer sowie die für den Hochwasserschutz erforderliche Abflusskapazität. Der sachgerechte Unterhalt ist eine Daueraufgabe, welche vom Kanton Aargau entsprechend seiner Gesetzgebung geregelt, finanziert und überwacht wird. Die Resultate aus der Gefahrenkarte Hochwasser werden im Unterhalt berücksichtigt. Im Artikel «Hochwassersicherheit durch Gewässerunterhalt» (Seite 43) findet man weitere Informationen zu diesem Thema.

Wasserbau

In Siedlungsgebieten mit einem Schutzdefizit, in welchen das Schadenpotenzial nicht mit Unterhaltsarbeiten oder raumplanerischen Massnahmen vermindert werden kann,

wird das Gefahrenpotenzial mit baulichen Schutzmassnahmen reduziert beziehungsweise behoben.

Wasserbauprojekte haben in erster Linie zum Ziel, die Flächen mit Schutzdefizit zu reduzieren. Mit dem Bauprojekt wird deshalb auch jeweils eine Gefahrenkarte nach Umsetzung der Massnahmen erstellt.

Diverse Hochwasserschutzmassnahmen befinden sich zurzeit im Stadium Vorprojekt oder bereits in der Projektphase.

Im Jahr 2010 konnten die beiden Hochwasserschutzprojekte Reppischhof in Bergdietikon und Wigger in Brittnau abgeschlossen werden. Im August 2011 konnte das Hochwasserrückhaltebecken Schloss mit Teilausbau Erusbach in Villmergen in Betrieb genommen werden.

Beispiele von Hochwasserschutzmassnahmen zeigen die Artikel in «Wasserbauprojekte als Folgemassnahmen» (Seite 47).

Notfallplanung und -organisation

Es gibt keinen absoluten Schutz vor Hochwasser. In die Überlegungen des Hochwasserschutzes sind also nicht nur die Abwehr, sondern auch die Akzeptanz und die Zumutbarkeit gewisser Risiken einzubeziehen. Das Restrisiko ist mittels einer Notfallplanung und -organisation auf ein akzeptierbares Mass zu reduzieren. Ziel sind die Rettung von Menschenleben und die Begrenzung des Schadens während eines Ereignisses.

Für die Überprüfung respektive Ausarbeitung von Notfallplanungen und -organisationen sind die Gemeinden zuständig.

Der kantonale Führungsstab verfügt ausserdem seit 2009 über mobile Hochwassersperren. Der Einsatz, die Wartung und der Unterhalt dieses Doppelschlauchsystems «Beaver» wird durch das Kantonale Katastrophen Einsatzelement (KKE) in Zusammenarbeit mit den örtlichen Feuerwehren sichergestellt. Weitere Informationen finden sich im Artikel «Mobile Hochwassersperren im Einsatz» (Seite 65).

Die Abteilung Feuerwehrwesen der Aargauischen Gebäudeversicherung hat im Jahr 2010 ein Konzept zur Elementarschadenintervention erarbei-

tet. Es definiert die Fähigkeiten und Konsequenzen der Feuerwehren in der aktuellen Elementarschadenbekämpfung neu. Es ist vorgesehen, dieses Konzept in Bezug auf die Interventionsgrundlagen weiterzuentwickeln. Der Artikel «Elementarschadenintervention im Kanton Aargau» (Seite 72) gibt weiterführende Auskunft darüber.

Fachstelle Elementarschadenprävention der Aargauischen Gebäudeversicherung

Die Grundlagen für die Förderung der Elementarschadenprävention sind seit dem 1. Januar 2008 im Gebäudeversicherungs-gesetz (GebVG) verankert. Damit besitzt die Aargauische Gebäudeversicherung (AGV) die gesetzliche Grundlage, Objektschutzmassnahmen an bestehenden Gebäuden unter gewissen Voraussetzungen zu fördern. Zeitgleich mit dem Elementarschadenfonds wurde bei der AGV die Fachstelle Elementarschadenprävention ins Leben gerufen. Sie unterstützt die lokalen Bauverwaltungen, Planer sowie Bauherren bei der Naturgefahrensicherheitsprüfung gemäss § 52 Baugesetz.

Die Dienstleistungen der AGV werden von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern rege in Anspruch genommen. Der Artikel «Die Elementarschadenprävention der AGV» (Seite 67) liefert weitere Informationen dazu.

Überwachung der Umsetzung mit einem Controlling

Seit 2009 wird die Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser und der Massnahmenplanung systematisch mit einem Controlling überwacht. Grundlage des Controllings ist das Konzept Hochwassermanagement des Kantons Aargau. Für jeden Bereich des Hochwassermanagements wurden Indikatoren definiert, welche die Aktivitäten beziehungsweise den Bearbeitungsstand der Massnahmenumsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser aufzeigen.

Der Betrachtungszeitraum des Controllings geht von einem Kalenderjahr aus. Das Reporting erfolgt einmal jährlich per Ende Jahr.

Die Gefahrenkarte Hochwasser in der Nutzungsplanung

Bernhard Fischer, Christian Brodmann | Abteilung Raumentwicklung | 062 835 32 90

Mit Paragraphen gegen Hochwasser – ein Fall für Theoretiker? Nein! Die Nutzungsplanung unterstützt eine wirksame Hochwasservorsorge. Dies zeigen die ersten Erfahrungen aus der Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser in die Nutzungsplanungen. Zu Wort kommt auch ein erfahrener Praktiker aus der Bauverwaltung von Möhlin.

Erfolgreiche Zusammenarbeit

Noch vor wenigen Jahren war in der politischen Diskussion des Auftrages, eine Gefahrenkarte zu erstellen, von Enteignung und Eingriffen in die Gemeindeautonomie die Rede. Heute gehört der Hochwasserschutz zum selbstverständlichen Repertoire jeder Nutzungsplanung. Bereits in mehr als einem Drittel der Gemeinden ist die Umsetzung der Gefahrenkarte in der allgemeinen Nutzungsplanung im Gang oder rechtskräftig. In Erschliessungs- und Gestaltungsplänen werden die notwendigen Massnahmen standardmässig überprüft und festgesetzt. Dies darf als Erfolg gewertet werden. Hervorzuheben ist nebst der positiven Zusammenarbeit zwischen den Gemeinden, den beauftragten Planungsbüros und den kantonalen Fachstellen insbesondere der Nutzen für die Betroffenen.

Wo und warum sind Vorschriften notwendig?

Eigentümer eingezonter Bauparzellen müssen sich darauf verlassen können, dass ihre Bauparzelle im Sinne von Art. 15 des Raumplanungsgesetzes (RPG) zur Überbauung geeignet ist, auch bezüglich Hochwassersicherheit. Andernfalls kann es sein, dass die Parzelle zu Unrecht eingezont worden ist. Bestätigt sich im Überschwemmungsfall ein solcher Mangel, kann auch die Planungsbehörde für den entstandenen Schaden haftbar gemacht werden. Sei es als Werkhaftung, wenn eine kommunale Baute eine Überschwemmung verursacht hat, oder weil die Gemeinde

es unterlassen hat, die notwendigen Massnahmen zu treffen.

Die Gefahrenkarte ermöglicht eine Prävention via Nutzungsplanung. Anhand dieser Karte können der Hochwasserschutz für das Baugebiet untersucht und allfällige notwendige Massnahmen (beispielsweise wasserbauliche Projekte) abgeklärt werden. Die Nutzungsplanung gewährleistet, dass die notwendigen Massnahmen eigentumsverbindlich bezeichnet werden. Sie ist damit ein geeignetes Instrument für den Hochwasserschutz. Entsprechend verlangt § 13 Abs. 2^{ter} des kantonalen Baugegesetzes (BauG), dass in der Nutzungsplanung für den Schutz vor Naturgefahren zu sorgen ist.

Schutzziele

Auch planerische Massnahmen gewährleisten keinen absoluten Schutz. Die den Massnahmen zugrunde liegenden Schutzziele stellen einen Kompromiss zwischen verbleibendem Risiko und Realisierbarkeit der Massnahmen dar. Folgende Schutzziele wurden formuliert:

- keine Überschwemmungen bis zu einem 100-jährlichen Ereignis;
- Fliesstiefen unter 0,5 Meter bei einem 100- bis 300-jährlichen Ereignis.

Diese Ziele erlauben es, Massnahmen zu wählen, welche den in der jeweiligen Zone zulässigen Bauten und Anlagen respektive dem Schadenpotenzial entsprechen: In einer öffentlichen Zone sind beispielsweise für ein Altersheim auf der einen Seite oder für einen Fussballplatz auf der anderen

Seite unterschiedliche Massnahmen denkbar.

Verschiedene Regelungsmodelle

Die Gefährdung durch Hochwasser ist keine Konstante. Heute noch gefährdete Gebiete können mit wasserbaulichen Massnahmen künftig entlastet werden. Daher werden bei der Umsetzung der Gefahrenkarte in den Nutzungsplänen zwei Regelungsmodelle unterschieden:

- Das «Vorschriftenmodell» regelt bei bekannter und konstant bleibender Hochwassersituation konkret, in welchen Gebieten (Zonen, Ortsteilen) welche Nutzungen zulässig respektive verboten und welche baulichen Anforderungen zu erfüllen sind. Dieses Modell kommt dann zum Zug, wenn sich die Hochwassergefährdung mittel- bis langfristig nicht ändert und die getroffene Regelung Bestand haben kann. Es bietet Bauwilligen klare und einfach anwendbare sowie den Baubehörden kontrollierbare Vorgaben.
- Das «Delegationsmodell» verweist die Überprüfung und Bezeichnung konkreter Schutzmassnahmen ins Baubewilligungsverfahren. Es wird als provisorische Lösung angewendet, bis die Rahmenbedingungen die Einführung des «Vorschriftenmodells» erlauben. Das Delegationsmodell wird angewendet, wenn die Gefahrensituation durch wasserbauliche Massnahmen mittelfristig ändert und eine anschließende Neuüberprüfung der Nutzungsplanung angezeigt ist. Die Hochwassergefährdung ist bei jedem Baugesuch im Einzelfall zu klären. Damit kann zwar stets auf die jeweils aktuelle Gefahrensituation reagiert werden, nachteilig ist hingegen der grössere Aufwand für die Bauherrschaft und für die Prüfbehörde.

Vor- und Nachteile der beiden Regelungsmodelle

	Vorschriftenmodell	Delegationsmodell
Projektierende	+ klare Vorgaben	– Projektierungsunsicherheiten
Prüfbehörden	+ einfache Kontrolle	– Mehraufwand
Rechtssicherheit	+ langfristig gesichert	– Haftungsproblematik
Aktualität Grundlage	– auf Planungszeitpunkt beschränkt	+ aktuelle Gefahrensituation
Raumbezug	+ räumlich abgestimmt	– auf Einzelprojekt beschränkt
Planungsaufwand	– aufwändige Einführung/Anpassung	(+) einfache Einführung

Darstellung im Zonenplan

Beim Vorschriftenmodell sind die Hochwassergefahrenzonen im Zonenplan parzellenscharf darzustellen; die zugehörigen Massnahmen gehören in die Bau- und Nutzungsordnung (BNO) (beispielsweise Mindesthöhe von Fassadenöffnungen; Ausschluss empfindlicher Nutzungen). Wird die Lesbarkeit des Bauzonenplans kritisch (zu hohe Informationsdichte),

kann die Darstellung grundsätzlich auch auf einem separaten Plan erfolgen. Das Risiko, dass dieser Plan den Projektierenden oder Bewilligungsbehörden aber entgeht, ist erfahrungsgemäss nicht zu unterschätzen. Beim Delegationsmodell verlangt eine Vorschrift in der BNO von der Bauherrschaft, zusammen mit dem Baugesuch einen Nachweis zur Schadenminimierung zu erbringen. Mit

Arbeitshilfe «Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser in der Nutzungsplanung»

Die Arbeitshilfe erläutert die wichtigsten Grundlagen, ein mögliches Vorgehen bei der Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser in die Nutzungsplanung sowie mögliche Bestimmungen für die Bau- und Nutzungsordnung. Die Arbeitshilfe ist auf der Website des Kantons Aargau abrufbar: www.ag.ch/raumentwicklung -> Publikationen -> Gefahrenkarte.

Vorteil ist das «hochwassergefährdete Gebiet» im Bauzonenplan darzustellen, damit ersichtlich wird, für welche Liegenschaften diese Nachweispflicht gilt.

Einteilung und Abgrenzung der Gefahrenzonen

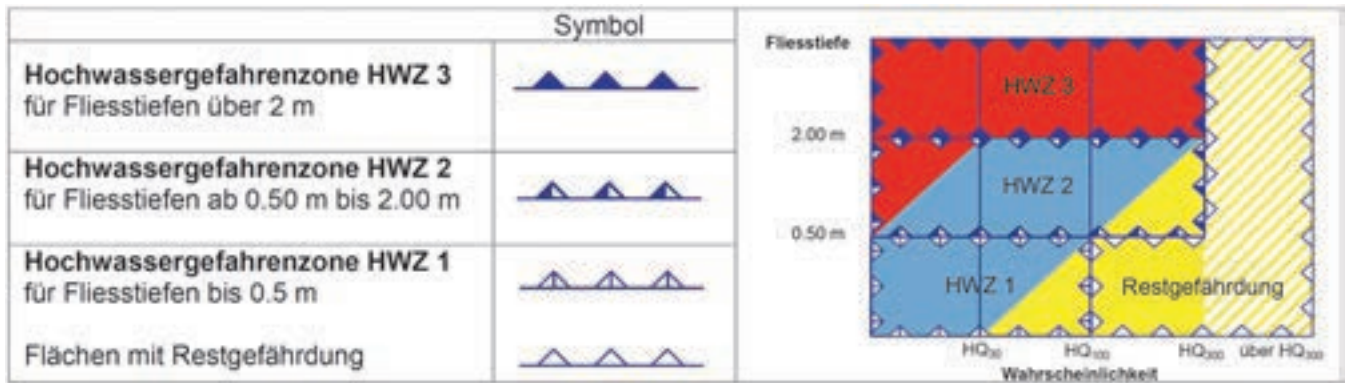
In der Praxis werden drei Hochwassergefahrenzonen unterschieden (HWZ 1 bis HWZ 3; ergänzend Flächen mit Restgefährdung). Deren Abgrenzung entspricht aus folgenden Gründen nicht den Gefahrenstufen gemäss Gefahrenkarte, sondern muss sich auf eine situationsbezogene Überprüfung vor Ort stützen:

- Die Gefahrenstufen enthalten drei Komponenten (Fliesstiefe, Eintretenswahrscheinlichkeit, Fließgeschwindigkeit). Die Fließgeschwindigkeit kann in Aargauer Verhältnissen weitgehend vernachlässigt werden.
- Die Gefahrenkarte wurde auf der topografischen Grundlage 2002 errechnet (Modellierung, Kartierung) und berücksichtigt keine ortsspezifischen Details oder später realisierte Bauvorhaben, welche die Hochwassersituation verändern.
- Eigentumsbeschränkende Vorschriften müssen geeignet und angemessen sein, um die Schutzziele zu erreichen. Das modellierte Ergebnis der Gefahrenkarte (Gefahrenstufen) entspricht dieser Anforderung noch nicht.



Auszug aus dem Bauzonenplan Sisseln: Die Hochwassergefahrenzonen sind mit blauen Linien/Dreiecken abgegrenzt und mit einem Punktraster verdeutlicht.

Die verschiedenen Hochwassergefahrenzonen



Die Matrix zeigt die Zuweisung der Hochwassergefahrenzonen (HWZ) der Nutzungsplanung zu den Gefahrenstufen (gelb, blau, rot) gemäss Gefahrenkarte Hochwasser.

- Letztlich stellen die Gefahrenstufen keine Zonen gemäss Baugesetz dar, sondern haben lediglich den Status einer Grundlage für die Nutzungsplanung.

Die Grenzen der Hochwassergefahrenzonen sind wo immer möglich auf Parzellengrenzen zu legen. Andernfalls bleibt unklar, welches die Anforderungen an Bauvorhaben sind und mit welchen Hochwasserereignissen zu rechnen ist: Ist eine Parzelle beispielsweise nur am Rand gefährdet und projiziert die Bauherrschaft ihre Baute im nicht tangierten Bereich, darf sie von der Hochwassersicherheit ausgehen. Bereits eine Terrainumgestaltung kann aber dazu führen, dass das Hochwasser den Weg zur Baute findet und den Keller überschwemmt. Wäre die gesamte Parzelle als Hochwassergefahrenzone bezeichnet gewesen, hätte von Beginn weg die Hochwassersicherheit überprüft werden müssen.

Hochwasserschutzmassnahmen in der Nutzungsplanung

Grundsätzlich kann sich jede bauliche Veränderung an Gebäuden, deren Umgebung und Erschliessung auf die Gefahrensituation der Nachbarliegenschaften auswirken. Nach § 52 des kantonalen Baugesetzes und Art. 689 Abs.2 des Schweizerischen Zivilgesetzbuches dürfen keine Veränderungen vorgenommen werden, die eine erhöhte Gefährdung der Nachbarliegenschaften verursachen. Schutzmassnahmen sind daher auf mögliche Folgen für das Umfeld zu

prüfen. Im Rahmen von Nutzungsplanungen sind diese Abklärungen im Planungsbericht nach Art.47 der Raumplanungsverordnung (RPV) zu erläutern.

Verändert sich die Gefahrensituation infolge einer Hochwasserschutzmassnahme, beispielsweise im Rahmen einer Sondernutzungsplanung, muss im Anschluss die Gefahrenkarte aktualisiert werden.

Gefahrengebiete und Einzonungen

In hochwassergefährdeten Gebieten ist grundsätzlich von Einzonungen abzugehen. Nur wenn sich die Gefährdung mit Massnahmen eliminieren oder zumindest auf das Niveau der Schutzziele reduzieren lässt, kann

eine Einzonung in Betracht gezogen werden. Da die Gefahrenkarte nur das bestehende Baugebiet abdeckt, muss sie bei Bauzonenerweiterungen in hochwassergefährdeten Gebieten überprüft und gegebenenfalls ergänzt werden. Diese Abklärungen sind durch die Gemeinde zu veranlassen und mit dem Kanton zu koordinieren. Die Kosten können dem Verursacher übertragen werden.

Hochwasserschutz im Kulturlandplan

Ausserhalb der Bauzonen ist das Schadenpotenzial bezogen auf die Fläche wesentlich geringer als im Siedlungsgebiet. Der Nutzen einer flächendeckenden Gefahrenkarte für das Kulturland stünde daher in einem



Schutzmassnahmen dürfen keine erhöhte Gefährdung von Nachbarliegenschaften verursachen (schematisches Beispiel).

schlechten Verhältnis zum Aufwand. Die einzelfallweise Überprüfung der Hochwassersicherheit im Baubewilligungsverfahren ist wesentlich effizienter. Ausnahmen bilden Spezialzonen (beispielsweise Weilerzonen). Weil dort das Schadenpotenzial mit jenem des Siedlungsgebietes vergleichbar sein kann, ist die Hochwassergefährdung im Rahmen der Nutzungsplanung abzuklären und wenn nötig mit entsprechenden Vorschriften zu minimieren.

Hochwasserschutz im Sondernutzungsplan

Der Sondernutzungsplan ist geeignet, um Hochwasserschutzmassnahmen für mehrere Parzellen konkret zu definieren und im Baubewilligungsverfahren direkt umzusetzen. An erster Stelle steht hier deshalb das Vorschriftenmodell. Werden Massnahmen festgelegt, welche die betroffenen Bauten schützen und keine Gefährdung anderer Bereiche verursachen, ist der Sondernutzungsplan genehmigungsfähig. Geplante übergeordnete wasserbauliche Massnahmen können dann berücksichtigt werden, wenn sie die geplante Überbauung ausreichend schützen und wenigstens rechtlich und finanziell gesichert sind.

Oberflächenwasserabfluss

Die Gefahrenkarte Hochwasser gibt zusätzlich Hinweise auf Oberflächenwasserabfluss, der bei Starkniederschlägen in Geländemulden abfließt. Auch wenn die Fliesstiefen in der Regel klein bleiben, kann Oberflächenwasserabfluss Schäden an Bauten und Infrastrukturanlagen verursachen. Den Gemeinden, in denen Oberflächenwasserabfluss bekannt ist und häufig auftritt, wird empfohlen, den Schutz davor in die Bau- und Nutzungsordnung aufzunehmen und speziell zu regeln.

Acht Fragen an einen Bauverwalter

René Berger ist seit vielen Jahren Abteilungsleiter Bau und Umwelt in der Grossgemeinde Möhlin. Mit der Gesamtrevision der Nutzungsplanung

wurden 2010 neu Hochwasserschutzbestimmungen in die Planung aufgenommen. Zugleich stehen überkommene Massnahmen und Baubewilligungen an – ein grosses Spannungsfeld:

Haben Sie im Laufe Ihrer Amtszeit in Ihrer Gemeinde schon Hochwasserereignisse erlebt und wie waren die Schadensbilder?

An verschiedenen Stellen des Möhlinbaches und an einigen anderen exponierten Stellen im Gemeindegebiet Möhlin kam es in den vergangenen Jahren bei Hochwasserereignissen immer wieder zu Überschwemmungen. Betroffen davon waren Strassen, Vorplätze, Keller und unterirdische Autoeinstellhallen. Nebst den materiellen Schäden im Bereich von überschwemmten Liegenschaften – die jeweils von der Aargauischen Gebäudeversicherung sehr speditiv und unbürokratisch abgehandelt wurden – waren für die Grundeigentümer die unangenehmen Begleiterscheinungen der Aufräumarbeiten sowie der teilweise unersetzbare Verlust von privaten Gegenständen eine enorme Belastung.

Die Gemeinde Möhlin hat seit mehr als 15 Jahren ein Notfallkonzept für die Einsatzdienste bei solchen Hochwasserereignissen erarbeitet. Entsprechende präventive Massnahmen werden jeweils rechtzeitig nach Hochwasserstand und den aktuellen Wetterprognosen eingeleitet bzw. umgesetzt.

Sind diese Schadensbilder auf den nun erarbeiteten Gefahren-, Schutzdefizit- und Fliesstiefenkarten ablesbar?

Die Schadenfälle ereigneten sich in der Vergangenheit gemäss dem Ereigniskataster innerhalb der verschiedenen Flächen der Hochwassergefahrenzone, welche im rechtsgültigen Bauzonenplan (genehmigt durch den Regierungsrat am 23. Februar 2011) ausgewiesen wurden. Es ist aber auch eine Tatsache, dass in den Gefahren-, Schutz- und Fliesstiefenkarten weit grössere Flächen ausgeschieden wurden, in welchen bis heu-

te noch überhaupt keine Schadensereignisse stattgefunden haben.

Welches Regelmodell haben Sie bei der Umsetzung in die Nutzungsplanung gewählt und weshalb?

Im Rahmen der Nutzungsplanung wurde das Vorschriftenmodell gemäss kantonaler Vorlage umgesetzt. Die Ausdehnung der Hochwassergefahrenzone wurde auf Basis der Gefahrenkarte parzellenscharf definiert. Wir mussten uns im Zusammenhang mit der Nutzungsplanungsrevision im Jahre 2010 zwischen dem Vorschriftenmodell und dem Delegationsmodell entscheiden. Aufgrund der Tatsache, dass wir mit den geplanten baulichen Massnahmen «Hochwasserschutz Möhlental» erst ab 2014 (vorbehaltlich der Kreditgenehmigungen durch die Einwohnergemeindeversammlungen) beginnen können, haben wir uns entschieden, das Vorschriftenmodell in die neue Bau- und Nutzungsordnung (BNO) aufzunehmen.

Wo lagen die grössten Schwierigkeiten bei der Ausscheidung von Hochwassergefahrenzonen in der Nutzungsplanung?

Aufgrund der topografischen Situation der Gemeinde ist eine relativ grossflächige Ausdehnung der Schutzdefizitflächen zu verzeichnen. Die parzellenscharfe Abgrenzung verursachte Probleme, da nicht von Anfang an klar war, wie wir bei «Betroffenheit» der Grundstücke umzugehen haben: Muss bei einer kleinen Betroffenheit einer Bauparzelle die Gesamtfläche beurteilt werden oder kann der Nachweis über eine Teilfläche, nämlich den betroffenen Teil, erfolgen? Dies ist auch eine Frage der Genauigkeit der Gefahrenkarte.

War die Unterstützung der kantonalen Fachstellen bei der Nutzungsplanungsrevision ausreichend oder wünschen Sie sich mehr Unterstützung?

Nach unserer Erfahrung war und ist die Unterstützung ausreichend. Es ist unerlässlich, dass bei jedem Objekt die erforderlichen Massnahmen in einer lösungsorientierten und konst-

ruktiven Art mit allen Beteiligten besprochen werden. Spezifische fachliche Fragen unsererseits werden direkt mit den zuständigen Mitarbeitern der Aargauischen Gebäudeversicherung geklärt.

Halten Sie die aktuellen planerischen Vorgaben in Ihrer neuen BNO für richtig?

Diese sind aus unserer Sicht richtig und basieren auf den zurzeit rechtsgültigen Grundlagen und Gesetzen von Bund und Kanton. Um die Gemeinde in einem Schadenfall vor Haftungsansprüchen zu schützen, wurden in der Bau- und Nutzungsordnung die entsprechenden Ausführungsbestimmungen integriert. Dies, obwohl wir in der Praxis die Verhältnismässigkeit unserer Auflagen manchmal auch kritisch hinterfragen müssen.

Welches sind in der Praxis die grössten Herausforderungen bei der Anwendung der neuen Vorgaben?

Zum einen ist die Erörterung und Erläuterung der Thematik Hochwasserschutz gegenüber der Bauherrschaft bzw. den Grundeigentümern eine grosse Herausforderung. Weitgehend verzeichnen wir hier mangelnde Akzeptanz beziehungsweise Informationsdefizite. Für uns als zuständige Fachabteilung gilt es in erster Linie, Überzeugungsarbeit für das Thema Hochwasserschutz zu leisten und die betroffenen Planer und Bauherren entsprechend zu sensibilisieren.

Ein Beispiel: Es stellt sich bei uns in der Praxis immer wieder die Frage, wie wir einen Bauherrn davon überzeugen können, warum nun gerade er seinen geplanten Neubau gegenüber allen umliegenden bestehenden Liegenschaften infolge des Hochwas-

schutzes um bis zu 50 Zentimeter anheben und weitere flankierende Schutzmassnahmen realisieren muss. Dies, obwohl die Gemeinde bereits an der Planung eines Hochwasserschutzprojektes Möhlental ist und bei der Realisierung beziehungsweise der Zustimmung der Gemeindeversammlung zum Kreditantrag die geforderten Massnahmen hinfällig werden. Für den betroffenen Bauherrn ist unsere Haltung in solchen oder ähnlichen Fällen nicht nachvollziehbar, obwohl die Vorgehensweise rechtlich absolut korrekt ist.

Zusätzlich erschwert das dünne Fachnetz von ausgewiesenen Spezialisten im Gebiet der Beurteilung und Erstellung von Hochwasserschutzberichten, Hochwasserschutznachweis oder Selbstdeklaration die Arbeit. Zurzeit gibt es leider nur wenige Fachplaner, welche sich eingehend mit dem Hochwasserschutz und der Lösungsfindung der Problematik befassen und als Experten angegeben werden können.

Wo sehen Sie die künftigen Herausforderungen bezüglich des Hochwasserschutzes in Ihrer Gemeinde?

Nach unserer Meinung ist es von zentraler Bedeutung, dass die Gemeinden in erster Linie gemäss den gesetzlichen Bestimmungen die Versickerung des anfallenden Meteorwassers oder zumindest die Pufferung mittels Retentionsbecken sicherstellen, dies auch im Sinne der Ursachenbekämpfung. In einem weiteren Schritt sollte die Symptombekämpfung der Hochwassergefährdung an den Vorflutern in Angriff genommen werden. Hier sind in erster Linie die erforderlichen Durchlassprofile und die notwendigen Rückhaltebecken zu realisieren.

Für die Gemeinden im Möhlental ist die Umsetzung der regionalen Hochwasserschutzmassnahmen von zentraler Bedeutung. Mit baulichen Massnahmen (Rückhaltebecken, Profilerweiterungen usw.) sind wir in der Lage, in den einzelnen Gemeinden die vorhandenen Schutzdefizitflächen massiv zu reduzieren. Unter der Federführung des ehemaligen Abwasserverbandes Möhlental und neu des Abwasserverbandes Region Möhlin haben sich die Gemeinden Möhlin, Zeiningen, Zuzgen, Hellikon und Wegenstetten früh für eine regionale Lösung des Hochwasserschutzes entschieden. Das Hochwasserschutzprojekt Möhlental, welches sich in der Bauprojektphase befindet, wird an den Wintergemeindeversammlungen 2011 aller Talgemeinden zur Genehmigung vorgelegt werden.

An dieser Stelle möchte ich mich für die ausgezeichnete Unterstützung der Abteilung Raumentwicklung bei den anstehenden gemeindeübergreifenden raumplanerischen Problemen bedanken.

Rechtliche Grundlagen

Vorgaben des Bundesrechts

Art. 1 WBG	Legt den Schutz von Mensch und Sachwerten vor Überschwemmung als eines der Ziele des WBG fest.
Art. 2 und 3 WBG	Verpflichten die Kantone, den Hochwasserschutz – durch Unterhalt und raumplanerische Massnahmen – wahrzunehmen.
Art. 21 Abs. 3 WBV	Verpflichtet die Kantone, Gefahrengebiete zu bezeichnen und bei der Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen.
Art. 27 Abs. 1 WBV	Verpflichtet die Kantone, Gefahrenkataster zu führen und Gefahrenkarten zu erstellen.
Art. 6 RPG	Verpflichtet die Kantone, in ihren Richtplanungen festzustellen, welche Gebiete durch Naturgefahren bedroht sind.
Art. 15 RPG	Bestimmt, dass nur Land in Bauzonen aufgenommen werden darf, welches sich für die Überbauung eignet.
Art. 689 Abs. 2 ZGB	Bestimmt, dass kein Grundeigentümer den natürlichen Ablauf (von Wasser) zum Schaden des Nachbarn verändern darf.

Vorgaben des kantonalen Rechts

Richtplan L 1.2/2.2	Legt fest, dass die Gemeinden die Gefahrenkarte in ihren Nutzungsplanungen zu berücksichtigen haben.
§ 15 Abs. 2 lit. g BauG	Stellt die gesetzliche Grundlage für die Ausscheidung von Gefahren- und Überflutungs-zonen durch die Gemeinden dar.
§ 32 Abs. 1 BauG	Bestimmt, dass nur baureife Grundstücke überbaut werden dürfen. Baureif ist ein Grund-stück, wenn es unter anderem für die Überbauung geeignet ist. Kann der Hochwasser-schutz nicht nachgewiesen werden, fehlt es an der Eignung für die Überbauung.
§ 52 Abs. 1 BauG	Fordert unter anderem, dass alle Bauten hinsichtlich Foundation, Konstruktion und Mate-rial sicher vor Naturgefahren sein müssen und so anzulegen und zu unterhalten sind, dass ihre Benutzenden und diejenigen von benachbarten Liegenschaften sowie von Strassen nicht gefährdet werden (durch Naturgefahren).
§ 75 KV	Gemäss dieser Bestimmung haften Kanton und Gemeinden für den Schaden, den ihre Behörden, Beamten und übrigen Mitarbeitenden in Ausübung der amtlichen Tätigkeit Dritten widerrechtlich zufügen.
§ 10 Abs. 1 lit. d GebVG	Sieht die Möglichkeit eines Ausschlusses von Bauten an gefährlichen Standorten vor.
§ 27 GebVG	Bestimmt, dass fahrlässige oder vorsätzliche Herbeiführung eines Schadens zur Reduk-tion oder zum Verlust des Schadenersatzanspruchs gegenüber der Gebäudeversiche-rung führt.

WBG: Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21. Juni 1991 (SR 721.100)

WBV: Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV) vom 2. November 1994 (SR 721.100.1)

RPG: Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG) vom 22. Juni 1979 (SR 700)

ZGB: Schweizerisches Zivilgesetzbuch vom 10. Dezember 1907 (SR 210)

BauG: Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.1.1993 (SAR 713.100)

KV: Verfassung des Kantons Aargau vom 25.6.1980 (SAR 110.000)

GebVG: Gesetz über die Gebäudeversicherung (Gebäudeversicherungsgesetz, GebVG) vom 19.9.2006 (SAR 673.100)

Umsetzung der Gefahrenkarte im Bewilligungsverfahren

Stefan Grüter | Abteilung für Baubewilligungen | 062 835 33 00

in Zusammenarbeit mit Eva Kämpf | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Gemäss Gesetzgebung sind Kanton und Gemeinden verpflichtet, die Gefahrenkarte bei allen raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen. Die Erteilung einer Baubewilligung stellt eine raumwirksame Tätigkeit dar. Die zuständigen Behörden haben somit die Gefahrenkarte zu konsultieren, bevor sie eine Baubewilligung erteilen. Diese Pflicht gilt unabhängig davon, ob die Gefahrenkarte bereits raumplanerisch umgesetzt ist oder nicht.

Gesetzliche Grundlagen

§ 32 Abs.1 Baugesetz fordert die Eignung von Baugrundstücken als Voraussetzung für die Baubewilligung. Bauten und Anlagen dürfen nur auf baureifen Grundstücken erstellt werden. Insbesondere die Lage muss für die Überbauung geeignet sein. Besondere Verhältnisse, beispielsweise eine Hochwassergefährdung, schliessen die Baureife von vornherein aus. Gemäss § 52 Abs.1 Baugesetz darf eine Baubewilligung erst erteilt werden, wenn die Bauten und Anlagen genügend sicher vor Hochwasser und anderen Naturgefahren sind. Ist die Hochwassersicherheit nicht gewährleistet, dann ist das Rechtsgut der Ge-

sundheit – beziehungsweise Leib und Leben der Benutzer – in Gefahr. Berücksichtigt die Baubewilligungsbehörde die Resultate aus der Gefahrenkarte nicht und führt dies zu einer Schädigung von Personen oder Sachen, kann dies zur Folge haben, dass die Behörde haftbar gemacht werden kann.

Keine Mehrgefährdung der Nachbarschaft

Art. 689 Abs.2 Schweizerisches Zivilgesetzbuch fordert, dass kein Grundeigentümer den natürlichen Abfluss zum Schaden des Nachbarn verändern darf. Aus dem gleichen Grund sind nach § 52 Abs.1 Baugesetz Bau-

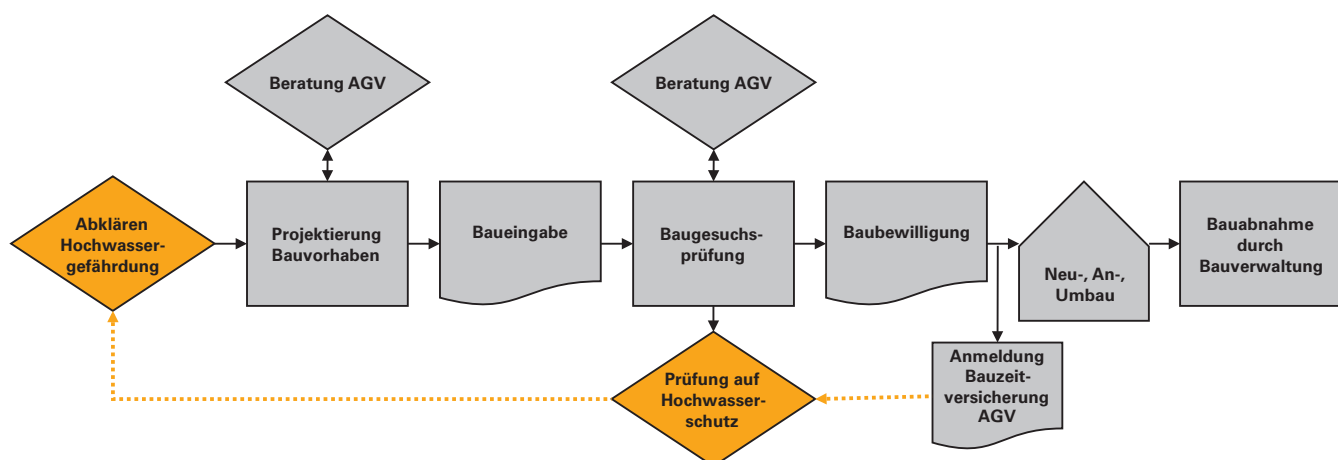
ten und Anlagen so anzulegen und zu unterhalten, dass ihre Benutzenden und diejenigen von benachbarten Liegenschaften sowie von Strassen nicht gefährdet werden. Objektschutzmassnahmen sind daher auf mögliche Folgen für das Umfeld zu prüfen, eine erhöhte Gefährdung der Nachbarschaft ist nicht zulässig.

Hochwasserschutz und Nutzungsplanung

Auch wenn die Gefahrenkarte Hochwasser in der Nutzungsplanung noch nicht umgesetzt ist, muss die Baubewilligungsbehörde ihre Kenntnisse aus der Gefahrenkarte und anderen Grundlagen ins Baubewilligungsverfahren einfließen lassen.

Ist die Gefahrenkarte mit der Nutzungsplanung umgesetzt und sind in der Bau- und Nutzungsordnung die zum Schutz vor Hochwasser notwendigen Vorschriften festgelegt, sind diese für die Baugesuchseingabe beizuziehen.

Ablauf Baubewilligungsverfahren



Ist der Hochwasserschutz bei der Baueingabe nicht berücksichtigt, wird das Bauvorhaben von der Bewilligungsbehörde zur Überarbeitung zurückgewiesen.

Abklären der Gefahrensituation

Die Gefahrensituation ist sehr früh im Baubewilligungsverfahren abzuklären. Im Auftrag der Bauherrschaft bringen die Projektverfassenden also noch vor der Projektierung des Bauvorhabens in Erfahrung, ob das Grundstück in einer Gefahrenstufe gemäss Gefahrenkarte liegt und ob ein Schutzdefizit (Schutz ist geringer als das angestrebte Schutzziel) ausgewiesen ist. Liegt das Bauvorhaben in einer Gefahrenstufe, ist der Hochwassergefährdung angemessen Rechnung zu tragen. Der Hochwasserschutz ist auch dann zu berücksichtigen, wenn das Bauvorhaben zwar ausserhalb einer Gefahrenstufe liegt, aber an eine solche angrenzt, beispielsweise Fliesswege auf angrenzenden Strassen.

Schutzziele

Die Schutzzielmatrix des Kantons Aargau legt für Bauzonen einen vollständigen Schutz bis zu einem hundertjährigen Hochwasserereignis fest – dieses wird im Durchschnitt alle 100 Jahre erreicht oder übertroffen. Bei einem dreihundertjährigen Hochwasser (HQ300) sind Fliesstiefen von bis zu 50 Zentimetern akzeptierbar. Übersteigen die Überschwemmungshöhen beim HQ300 50 Zentimeter, sind Massnahmen zu ergreifen.

Hochwasserschutznachweis/ Selbstdeklaration

Das Formular ist auf der Website der Aargauischen Gebäudeversicherung unter Elementarschadenprävention abrufbar: www.agv-ag.ch -> Elementarschaden -> Dokumente.

Die Fachstelle Elementarschadenprävention der Aargauischen Gebäudeversicherung kann sowohl von der Baubewilligungsbehörde als auch von der Bauherrschaft respektive dem Projektverfassenden beratend beigezogen werden.

Bei grossen Fliesstiefen, schwierigen hydraulischen Verhältnissen oder bei grösseren Überbauungen wird der Beizug eines spezialisierten Fachbüros empfohlen.

Bauvorhaben in einer Gefahrenstufe mit Schutzdefizit

Liegt das Bauvorhaben in der Gefahrenstufe rot, blau oder gelb und ist ein Schutzdefizit ausgewiesen, ist in den Baugesuchsunterlagen der Nachweis zu führen, dass mit den vorgesehenen Massnahmen der Schutz vor Hochwasser (das Schutzziel) erreicht wird.

Der Hochwasserschutznachweis gewährleistet ein kantonsweit einheitliches Vorgehen beim Nachweis und bei der Prüfung der Hochwassersicherheit. Mit diesem standardisierten Formular kann die Bauherrschaft aufzeigen, welche Hochwassergefährdung vorliegt und welche Massnahmen zum Schutz vor Hochwasser getroffen werden. Die Baubewilligungsbehörden erhalten gleichzeitig die notwendigen Informationen über den Nachweis der Hochwassersicherheit.

Bauvorhaben in einer Gefahrenstufe ohne Schutzdefizit

Liegt das Bauvorhaben in der Gefahrenstufe gelb oder gelb-weiss schraffiert und ist kein Schutzdefizit ausgewiesen, ist von der Bauherrschaft die Selbstdeklaration auszufüllen.

Das kombinierte Formular Hochwasserschutznachweis/Selbstdeklaration ist auch für diese Erklärung vorgesehen. Mit einer Unterschrift bezeugt die Bauherrschaft, dass sie sich über die Restgefährdung (Gefahrenstufe ohne Schutzdefizit) und Eigenverantwortung im Hinblick auf die Hochwassergefährdung ihres Bauplatzes bewusst ist. Es werden in eigener Verantwortung – insbesondere bei sensiblen Nutzungen oder grösseren Überbauungen – Massnahmen zum Schutz des Objektes getroffen.

Bauvorhaben ausserhalb einer Gefahrenstufe

Liegt das Bauvorhaben ausserhalb einer Gefahrenstufe, grenzt aber an eine solche an, ist der Hochwassergefährdung angemessen Rechnung zu tragen. Die Objekt- und die Umgebungsgestaltung sind so vorzunehmen, dass der Schutz vor Hochwasser gewährleistet ist. In den Baugesuchsunterlagen ist der Nachweis über die Hochwassersicherheit zu führen.

Liegt das Bauvorhaben gänzlich ausserhalb einer Gefahrenstufe und bestehen keine Hinweise auf eine Gefährdung, so sind keine weiteren Abklärungen zum Hochwasserschutz zu treffen.

Baueingabe

Liegt das Bauvorhaben in einer Gefahrenstufe gemäss Gefahrenkarte, enthält die Baueingabe für Neu-, An- und Umbauten als zusätzliche Unterlage:

- einen Hochwasserschutznachweis, sofern das Bauvorhaben in einer Gefahrenstufe liegt und ein Schutzdefizit ausweist;
- eine Selbstdeklaration, sofern das Bauvorhaben in einer Gefahrenstufe liegt, jedoch kein Schutzdefizit ausweist.

Ist der Hochwasserschutz bei der Baueingabe nicht berücksichtigt, wird das Bauvorhaben von der Baubewilligungsbehörde zur Überarbeitung zurückgewiesen. Die erforderlichen Nachweise (Hochwasserschutznachweis respektive Selbstdeklaration) sind ebenfalls bei der Anmeldung zur Bauzeitversicherung bei der Aargauischen Gebäudeversicherung zu erbringen.

Baugesuchsprüfung

Die Baubewilligungsbehörde prüft im Baugesuch unter anderem, in welcher Gefahrenstufe das Bauvorhaben liegt, ob ein Schutzdefizit vorliegt, die Vorgaben der Nutzungsplanung zum Hochwasserschutz eingehalten werden, ein Hochwasserschutznachweis oder eine Selbstdeklaration den Baugesuchsunterlagen beiliegt und ob die vorgesehenen Schutzmassnahmen ausreichend und verhältnismässig sind.

Bei unklarer Sachlage kann von der Baubewilligungsbehörde die Fachstelle Elementarschadenprävention der Aargauischen Gebäudeversicherung beratend hinzugezogen werden.

Ebenso kann die Behörde, wenn nötig, auf Kosten der Bauherrschaft eine Begutachtung durch Fachleute anordnen sowie – unter Abwägung sämtlicher berührter Interessen – Ausnahmen und weitergehende Massnahmen verfügen. Die anfallenden Kos-

ten sind von der Bauherrschaft zu tragen.

Für Bauvorhaben in der Restgefährdung – insbesondere bei sensiblen Nutzungen (beispielsweise bei schwer evakuierbaren oder publikumsintensiven Einrichtungen) oder grösseren Überbauungen – kann ein Nachweis über die Hochwassersicherheit verlangt werden.

Baubewilligung

Ist der Nachweis über die Hochwassersicherheit erbracht, erteilt die zuständige Behörde die Baubewilligung. Die Gefahrenstufe und das Schutzdefizit sowie die Vorgaben in der Nutzungsplanung bestimmen die Auflagen oder Hinweise in der Baubewilligung.

- Ist gemäss Gefahrenkarte und anderen Grundlagen eine Hochwassergefährdung gänzlich ausgeschlossen, kann die Baubewilligung ohne besondere Auflagen zum Hochwasserschutz erteilt werden.
- Liegt das Bauvorhaben ausserhalb einer Gefahrenstufe, grenzt aber an eine solche an, ist ein Hinweis oder gar eine Auflage zum Hochwasserschutz zu machen.
- In der gelben oder gelb-weiss schraffierten Gefahrenstufe ohne ausgewiesenes Schutzdefizit wird

der Hinweis auf die Restgefährdung und die Eigenverantwortung gemacht. Es können mögliche Schutzmassnahmen empfohlen werden. Bei sensiblen Objekten oder grösseren Überbauungen sollten Auflagen in Erwägung gezogen werden.

- Zum Schutz vor Hochwasser in den gelben und blauen Gefahrenstufen mit ausgewiesenem Schutzdefizit werden die im Hochwasserschutz nachweis aufgeführten Schutzmassnahmen verbindlich festgelegt. Eventuell ist eine Ausnahmegewilligung nötig, sofern die Voraussetzungen von §67 Baugesetz erfüllt sind. Denkbar ist etwa, dass die nutzbaren Räume eines Gebäudes wegen der Überschwemmungsgefahr mit einem geschlossenen Sockelgeschoss höher gelegt werden müssten. So kann es zu Konflikten mit den gesetzlich vorgeschriebenen Gebäude- und Firsthöhen sowie Geschosshöhen kommen. Einer Ausnahmegewilligung hat in jedem Fall eine Interessenabwägung voranzugehen.
- In der Gefahrenstufe rot werden die im Hochwasserschutz nachweis aufgeführten Schutzmassnahmen mit der Ausnahmegewilligung verbindlich festgelegt.

Abnahmen

Die Baubewilligungsbehörde überprüft bei der Abnahme der Baute oder Anlage die Übereinstimmung mit den bewilligten Plänen und mit den geforderten Massnahmen zum Schutz vor Hochwasser.

Die Aargauische Gebäudeversicherung nimmt bei der Einschätzung vom Hochwasserschutz nachweis oder von der Selbstdenkulation der Bauherrschaft Kenntnis und vermerkt dies im Einschätzungsprotokoll.

Hinweis zum

Oberflächenwasserabfluss

In Hang- und Muldenlagen ist der Gefährdung durch Oberflächenwasserabfluss, der sich während Starkniederschlägen auf der Erdoberfläche ansammelt und in Geländemulden abfließt, angemessen Rechnung zu tragen. Auch wenn die Fliesstiefen in der Regel sehr gering bleiben, kann Oberflächenwasserabfluss grosse Schäden anrichten. Auch kann Erdreich mitgeschwemmt werden.

Bauvorhaben

ausserhalb Bauzone

Die Gefahrenkarte Hochwasser konzentriert sich im Kanton Aargau auf das Baugebiet. Der Untersuchungsperimeter umfasst alle Fliessgewässer, von denen eine Gefährdung auf das Siedlungsgebiet ausgehen kann. Er ist deshalb oft etwas weiter gefasst als die eigentliche Bauzone.

Für Bauvorhaben ausserhalb der Bauzonen können die Behörden häufig nicht auf die Gefahrenkarte zurückgreifen. In diesen Fällen geben die Gefahrenhinweiskarte und der Ereigniskataster Hinweise auf eine mögliche Gefährdung. Befindet sich das betreffende Objekt in einem potenziellen Gefahrengebiet, sind vertiefte Abklärungen durch Spezialisten notwendig.

Objektschutzmassnahmen

Bei Neubauten ist der Spielraum naturgemäss grösser als bei Um- oder Anbauten. Oftmals lässt sich bei Neubauten durch kleinste Anpassungen ein Schaden zweckmässig verhindern. Oft genügen kleinere Anpassungen,

Baubewilligungsauflagen gemäss den verschiedenen Gefahrenstufen

Gefahrenstufe	Schutzdefizit	Grundlage	Baubewilligung
keine	nein		ohne Hinweis und Auflagen
keine, angrenzend an Gefahrenstufe	nein		allenfalls Hinweis oder Auflagen zum Schutz vor Hochwasser
gelb oder gelb-weiss	nein	Selbstdenkulation	Hinweis auf die Restgefährdung und Eigenverantwortung; Erwägen von Auflagen bei sensiblen Nutzungen oder grösseren Überbauungen
gelb	ja	Hochwasserschutz nachweis	Auflagen zum Schutz vor Hochwasser
blau	ja	Hochwasserschutz nachweis	Auflagen zum Schutz vor Hochwasser
rot	ja	Hochwasserschutz nachweis	Ausnahme vom Bauverbot

Die Gefahrenstufe und das Schutzdefizit sowie die Vorgaben in der Nutzungsplanung bestimmen die Auflagen und Hinweise in der Baubewilligung.

wie das Anbringen von Stellriemen, erhöhte Lichtschächte oder kleinere Schutzverbauungen vor Türen und Fenstern. So lassen sich ohne grössere Nutzungseinschränkungen und Mehrkosten wesentliche Schäden verhindern. Weitere Informationen zu Objektschutzmassnahmen und allfällige Kostenbeteiligungen durch die Aargauische Gebäudeversicherung sind in diesem Heft im Artikel «Die Elementarschadenprävention der AGV» ab Seite 67 nachzulesen.

Merkblatt für die Umsetzung der Gefahrenkarte Hochwasser im Baubewilligungsverfahren

Das Merkblatt zeigt das Vorgehen bei der Berücksichtigung des Hochwasserschutzes im Baubewilligungsverfahren auf. Das Merkblatt ist auf der Website des Kantons Aargau abrufbar (www.ag.ch/raumentwicklung -> Publikationen -> Gefahrenkarte).

Aktualisierung der Gefahrenkarte Hochwasser

Eva Kämpf | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Gefahrenkarten zeigen Gefährdungen für ein abgegrenztes Gebiet zu einem bestimmten Zeitpunkt. Ändern sich die massgeblichen Rahmenbedingungen, die einer Gefahrenkarte zugrunde liegen, sind die Grundlagen zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Der Kanton koordiniert die Nachführung der Gefahrenkarte Hochwasser. Die Finanzierung erfolgt durch den Verursacher.

Gründe für eine Nachführung

Die Gefahrenkarte Hochwasser muss nachgeführt werden bei Veränderungen, welche Auswirkungen auf das Gefahrenpotenzial oder die Gefährdungssituation haben. Insbesondere, wenn

- a. am Gewässer oder am Ufer wesentliche bauliche Massnahmen vorgenommen werden;
- b. Nutzungs- oder Sondernutzungsplanrevisionen Auswirkungen auf das Gefahrenpotenzial oder die Gefährdungssituation haben;
- c. aktuelle Hochwasserereignisse zu neuen Erkenntnissen führen oder

d. eine Gesamtrevision der Nutzungsplanung ansteht und seit der letzten Revision (Zeitspanne zirka 10 Jahre) keine Überarbeitung vorgenommen wurde.

Koordination durch den Kanton

Die aktuellen Daten zur Gefahrenkarte Hochwasser werden von der kantonalen Abteilung Landschaft und Gewässer (ALG) verwaltet. Damit die nachgeführten Daten in der richtigen Form von Kanton und Gemeinden übernommen werden können, koordiniert die ALG auch die Anpassungen. Der Kanton führt die Gefahrenkarte im Aargauischen Geografischen Informationssystem (AGIS) nach.

Aktuelle Daten auf dem Geoportal

Die nachgeführten Karten werden im Geoportal (www.ag.ch/geoportal) und der technische Kurzbericht auf der Website des Kantons Aargau aufgeschaltet (www.ag.ch/raumentwicklung -> Themen -> Gefahrenkarte -> Originaldokumente). Eine Nachführung in Papierform ist nur in Einzelfällen vorgesehen.

Methodisches Vorgehen

Für die Nachführung der Gefahrenkarte Hochwasser gelten zurzeit die gleichen methodischen Vorgaben wie bei deren Neubearbeitung.

Eine Nachführung erfolgt selten für ein gesamtes Teileinzugsgebiet, sondern vorwiegend für einen begrenzten Perimeter. In einem technischen Kurzbericht wird auf die bei der Nachführung veränderten Elemente eingegangen.

Eine Nachführung im Rahmen einer Gesamtrevision der Nutzungsplanung ist nur dann gegeben, wenn offensichtliche Gründe für veränderte Szenarien vorliegen. Im technischen Be-

richt werden die Gründe und der Umfang der Überarbeitung festgehalten. Liegen zum Zeitpunkt der Gesamtrevision keine neuen Erkenntnisse und Methoden vor, die eine Änderung der ursprünglichen Szenarien bewirken würden, so wird die ursprüngliche Gefahrenkarte weiter benutzt. Dies wird mit Datum der Überprüfung im Planungsbericht der Nutzungsplanungsrevision festgehalten.

Finanzierung

Die Nachführung einer Gefahrenkarte Hochwasser wird durch den Verursacher der Anpassung finanziert. Wird die Gefahrenkarte im Rahmen einer Änderung der Nutzungsplanung nachgeführt, sind die Kosten von der Gemeinde zu übernehmen (Planungskredit). Bei Kraftwerkprojekten ist die Nachführung im Rahmen des Konzessionsverfahrens durch den Betreiber, bei Wasserbauprojekten im Rahmen des Gesamtprojekts durch den Bauherrn, bei baulichen Veränderungen am Gewässer durch den Bauherrn zu finanzieren.

Bund und Kanton unterstützen die Nachführung der Gefahrenkarte Hochwasser finanziell nach Massgabe der verfügbaren Kredite. Die Höhe der aktuell gültigen Beitragssätze können bei der ALG nachgefragt werden. Voraussetzungen, damit die Nachführung unterstützt werden kann:

- Die Abteilung Landschaft und Gewässer wird von Anfang an, aller spätestens aber vor Vergabe der Aufträge einbezogen.
- Das Vorgehen und die Produkte entsprechen den kantonalen Vorgaben.

Die Aargauische Gebäudeversicherung führt einen Fonds zur Verhütung von Elementarschäden. Daraus können Beiträge an die Kosten der Nachführung der Gefahrenkarten von höchstens 30 Prozent entrichtet werden. Die Beiträge werden nach Massgabe der verfügbaren Mittel ausgerichtet. Beitragsgesuche sind spätestens vor der Vergabe der Nachführungsaufträge einzureichen.

Umsetzung einer nachgeführten Gefahrenkarte Hochwasser im Baubewilligungsverfahren und in die Nutzungsplanung

Neue Erkenntnisse aus den nachgeführten Gefahrenkarten sind von den Vollzugsbehörden aus fachlichen und haftungsrechtlichen Gründen jeweils umgehend zu berücksichtigen.

Das Vorliegen einer nachgeführten Gefahrenkarte löst nicht zwingend eine Revision der Nutzungsplanung aus. Auch wenn die Ergebnisse noch nicht in die Nutzungsplanung eingeflossen sind, ist die Behörde verpflichtet, die Gefahrenkarte im Rahmen von Baubewilligungsverfahren zu berücksichtigen.

Ansprechpartner bei Fragen

- zur Nachführung von Gefahrenkarten Hochwasser:

Kanton Aargau
Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung Landschaft und Gewässer
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau
062 835 34 50, bvualg@ag.ch

- zur Kostenbeteiligung bei der Nachführung von Gefahrenkarten Hochwasser:

AGV Aargauische Gebäudeversicherung
Fachstelle Elementarschadenprävention
Bleichemattstrasse 12/14
5001 Aarau
0848 836 800, esp@agv-ag.ch

Hochwassersicherheit durch Gewässerunterhalt

Raphael Leder | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Schwemmholz verstopft Durchlässe, Kiesablagerungen lassen das Wasser über die Ufer treten, Bäume engen das Gerinne ein. All das können die Folgen eines vernachlässigten Gewässerunterhalts sein. In unserer Kulturlandschaft stellen wir hohe Anforderungen an die Fliessgewässer. Einerseits dürfen sie ihren Lauf nicht verlagern und nicht über die Ufer treten, andererseits sollen sie Lebensraum für Eisvogel und Co. sein und uns beim Spaziergang mit einem erfrischenden Plätschern begleiten. Um diese Ansprüche zu erfüllen, ist der Gewässerunterhalt unentbehrlich. Die Gefahrenkarte Hochwasser liefert dafür eine wichtige Grundlage.

Vorbeugen ist besser als heilen

Der sachgerechte Gewässerunterhalt ist eine Daueraufgabe. Er stellt sicher, dass die Gewässer ihre Funktionen dauerhaft erfüllen können. Dazu gehört unter anderem, den kontrollierten Abfluss des Wassers und die Ab-

leitung von Geschiebe sicherzustellen, den Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu fördern sowie die Gewässer als Landschaftselemente zu erhalten und zu verbessern. Der Unterhaltungsdienst mäht die Bachböschungen, pflegt die Gehölze, entfernt

schädliches Geschwemmsel und Geschiebe und macht kleinere bauliche Eingriffe zur Wert- und Funktionserhaltung.

Einmal im Jahr oder nach einem Hochwasserereignis werden die Gewässer im Rahmen des Gewässerunterhalts systematisch begangen und hinsichtlich ihres Zustandes beurteilt. Mit dieser Kontrolle können Mängel meistens mit geringem Aufwand behoben und grössere Schäden verhindert werden.

Bei den Unterhaltsarbeiten sind die Anliegen des Naturschutzes und der Fischerei zu berücksichtigen, denn Gewässerunterhaltsmassnahmen beeinflussen das Ökosystem Bach. Das heisst, die Unterhaltsarbeiten sind zeitlich und örtlich auf die jeweiligen ökologischen Gegebenheiten abzustimmen.



Foto: Departement BVU/ALG

Ein Baum engt das Gerinne des Oberkaisterbachs in Kaisten ein.



Foto: Departement BVU/ALG

Differenziertes Entfernen von Auflandungen (Wintersingerbach in Magden)

Mähen von Bachufern

Eine regelmässige Mahd fördert die Durchwurzelung des Bodens und erhöht dadurch die Stabilität der Böschung, sodass Hochwasser möglichst schadlos abgeführt werden kann. Eine gute Grasnarbe ist der beste Erosionsschutz. Ebenso verhindert Mähen das Auflanden von Sedimenten und die Verbuschung. Beides kann zu einer Einschränkung der Abflusskapazität führen. Durch das Mähen werden auch wertvolle Lebensräume gesichert.

Pflege der Uferbestockung

Angestrebt wird eine Ufervegetation, welche dank einer abwechslungsreichen Verzahnung von bestockten und unbestockten Flächen attraktiver Lebensraum für die einheimische Flora und Fauna ist. Der Hochwasserabfluss darf dabei nicht beeinträchtigt werden.

Bäume, Sträucher oder Stöcke, die den Wasserabfluss wesentlich behindern, müssen regelmässig entfernt werden. Das anfallende Material wird verwertet oder auf Asthaufen ausserhalb des Gewässerraums hochwassersicher abgelagert.

Auch ist darauf zu achten, dass beispielsweise Brombeeren oder Hochstauden vor Eindolungen und Durchlässen entfernt werden. Ansonsten können sich Äste oder Laub ansam-

eln und zu einem Rückstau führen. Bei hart verbauten und eng dimensionierten Gewässerabschnitten, bei denen sich Auflandungen gebildet haben und auf welchen Hochstauden und Pionierpflanzen wie Weiden wachsen, ist differenziert vorzugehen. Es darf nicht das ganze Gerinne freigelegt werden. Ein Drittel sollte als Rückzugsbiotop für Pflanzen und Tiere erhalten bleiben.

Kleinere Reparaturen und Ufersicherungen

Zur Erhaltung des Bachbettes und der Ufer sind kleinere Reparaturen und Ufersicherungen unerlässlich. Nicht immer ist ein Eingriff aber auch wirklich nötig. Verschiedene Fragen müssen geklärt werden. Wie hoch ist das Schaden- und Gefährdungspotenzial? Wie sieht das Einzugsgebiet des Gewässers aus? Wie verhält sich das Fliessgewässer bei Hochwasser? Schliesslich stellt sich die Frage, ob das Ufer gesichert werden muss oder ob dem Gewässer eine eigene Dynamik zugestanden und ein Landverlust verantwortet werden kann. Denn mit Landerwerb kann meist eine kostengünstige, ökologisch und hochwassertechnisch optimale Lösung gefunden werden.

Müssen trotzdem Massnahmen vorgenommen werden, sind diese naturnah auszuführen. Grünverbaumetho-

den mit lebenden Pflanzenwerten das Gewässer auf. Auch gezielte Hartverbaumethoden mit Steinen, die naturnah eingebaut werden, sind vertretbar.

Unterhalt von Hochwasserschutzeinrichtungen

Im Kanton Aargau sind folgende Hochwasserschutzeinrichtungen von Bedeutung: Hochwasserrückhaltebecken, Sperren, Geschiebesammler und Schwemmholzrechen.

Ein gezielter Unterhalt ist unerlässlich, um Funktionstüchtigkeit und Sicherheit der Anlagen zu gewährleisten. Hochwasserrückhaltebecken unterliegen der Bundesverordnung über die Sicherheit der Stauanlagen (StAV) und deren Auflagen bezüglich Unterhalt und periodischer Überwachung.

Bachsäuberung

Die Bachsäuberung ist ein einfaches, aber sehr effektives Mittel, die Gewässer sauber zu halten und Hochwasserschäden zu verhindern. Auflandungen, Schwemmholz oder Unrat, wie zum Beispiel eine Baustellentafel, die den Abfluss einschränkt oder behindert, müssen entfernt werden.

Sperrige Äste, von denen eine Gefährdung ausgehen kann, sollen zersägt und ausserhalb des Gewässerraums deponiert werden.



Foto: Departement BVU/ALG

Eine regelmässige Bachsäuberung hilft, die Gewässer sauber zu halten und Hochwasserschäden zu verhindern.



Foto: Departement BVU/ALG

Schwemmholz muss entfernt werden, damit es bei Hochwasser nicht zu einem Rückstau kommt (Effingerbach in Effingen).

Schwemmholz im Gerinne, das keine unmittelbare Hochwassergefährdung zur Folge hat, kann liegengelassen werden. Solche Strukturen bieten kleinräumige, wertvolle Lebensräume und Unterschlupfmöglichkeiten für Kleinsäuger, Wasseramsel oder Ringelnatter.

Fazit

Ein regelmässiger systematischer Unterhalt erhöht die Hochwassersicherheit. Mit kleinen Massnahmen wie Bachkontrollgängen und Bachsäuberung kann bereits eine grosse Wirkung bezüglich Hochwassersicherheit erzielt werden. Dabei ist es wichtig, die Arbeiten in den Gemeinden zu organisieren und die Koordination mit den Gewässerbeauftragten der kantonalen Sektion Wasserbau sicherzustellen.

Die Unterhaltsmassnahmen sollen differenziert und möglichst ökologisch ausgeführt werden. Mit der Gefahrenkarte Hochwasser liegt ein wichtiges Instrument vor für einen zielorientierten Gewässerunterhalt.

Beispiel 1: Eingewachsener SBB-Durchlass am Süssbach, Lupfig

Die Gewässersohle des Süssbachs unter der SBB-Brücke in Lupfig ist aufgelandet und komplett mit Hochstauden zugewachsen. Der Wasserabfluss ist so nicht mehr gewährleistet. Bei Hochwasser ist mit einem Rückstau zu rechnen. Mit dem Beseitigen der Vegetation und der Auflandungen konnte die Situation entschärft werden.



Beispiel 2: Sohlenanhebung im Vorstadtbach, Benkerklus, Küttigen

Bei der Kantonsstrassenunterführung in der Benkerklus in Küttigen hat sich die Gewässersohle des Vorstadtbaches infolge Auflandung um zirka 40 Zentimeter angehoben. Bei einem Hochwasser kann der Durchlass die geforderten Wassermengen nicht mehr ableiten. Die Auflandungen müssen periodisch entfernt werden. Die Arbeiten sind zum Teil sehr aufwändig. Mit einem «Schleppkübel» muss das Material aus dem Durchlass entfernt werden. Dafür braucht es einen Forstschlepper, der den Schleppkübel unter dem Durchlass mittels einer Winde durch- und zurückzieht, sowie einen Bagger, der das Material auf einen Lastwagen zur Abfuhr auflädt.



Merkblätter «Mähen von Bachufern» und «Ufergehölzpflanze»

Im Jahr 2010 hat die Abteilung Landschaft und Gewässer die beiden Merkblätter neu überarbeitet. Sie enthalten Informationen, wie der Gewässerunterhalt fachgerecht ausgeführt wird und welche wichtigen Grundsätze eingehalten werden müssen. Die Praxishilfe richtet sich an die diversen Ausführenden im Gewässerunterhalt wie Forstbetriebe, Landwirte, Bauämter und Gartenbauer sowie Bachanstösser und zuständige Stellen der Gemeinden.

Bezug der Merkblätter:

- www.ag.ch/alg -> Wasserbau -> Gewässerunterhalt
- Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Landschaft und Gewässer, Entfelderstrasse 22, 5001 Aarau, 062 835 34 50, bvualg@ag.ch



«Schleppkübel»



Foto: Departement BVU/ALG

Bruno Deiss, pensionierter Bachaufseher der Gemeinde Ueken

Was hatten Sie als Bachaufseher der Gemeinde für eine Funktion inne?

Das war keine grosse Sache. War an einem Bach etwas beschädigt, reparierten wir die betroffene Stelle. War ein Baum in einen Bach gestürzt, hat man ihn entnommen. Periodisch wurde eine «Bachputzete» durchgeführt. Ich war Ansprechperson in der Gemeinde und Bindeglied zwischen der Gemeinde und dem Gewässerbeauftragten des Kantons.

Was könnte heute bezüglich des Unterhalts der Gewässer besser gemacht werden?

Sehr wichtig ist, dass man von Zeit zu Zeit den Bach mit offenen Augen abschreitet.

Was halten Sie von der Gefahrenkarte Hochwasser?

Die Gefahrenkarte ist ein gutes Planungsinstrument. Man kann sie in ruhigen Zeiten studieren und gefährdete Abschnitte und Stellen kontrollieren.



Foto: Departement BVU/ALG

Kurt Lienhard, Unternehmer, Effingen

Was war für Sie eine wichtige Erfahrung, die Sie in den 20 Jahren mit Gewässerunterhaltsarbeiten gesammelt haben?

Ich habe beobachtet, dass man zum Teil mit sehr kleinen Massnahmen, wie zum Beispiel Versetzen eines Steines oder Anbringen einer Faschine, eine hohe Wirkung erzielen kann.

Welche Voraussetzungen braucht es, um guten Gewässerunterhalt zu machen?

Man muss mit Herzblut bei der Sache sein, Freude an der Arbeit haben und die Natur und das Wasser gut beobachten können. Beobachtungen, die man während eines Hochwassers machen kann, sind Gold wert. Nach Beendigung von Unterhaltsarbeiten empfiehlt es sich sehr, die Stelle regelmässig zu besichtigen. Allenfalls kann man daraus ableiten, was man das nächste Mal besser machen kann.



Foto: Departement BVU/ALG

Andreas Walder, Leiter Bauamt Endingen

Was ist Ihre Aufgabe bezüglich des Gewässerunterhalts?

Koordination der Arbeiten zwischen Gemeinde und Kanton.

Was sind für Sie die wichtigsten Grundsätze beim Gewässerunterhalt?

Jährlich ordentlicher Unterhalt, so natürlich wie möglich.

Was ist für Sie ein guter Unterhalt?

Regelmässig, aber mässig.

Wasserbauprojekte als Folgemassnahmen

Die Bundesgesetze verlangen übereinstimmend, dass der Schutz vor Hochwasser in erster Linie durch Unterhaltsmassnahmen an den Gewässern und raumplanerische Massnahmen zu erfolgen habe. Allerdings sind durch die intensive bauliche Entwicklung der letzten Jahrzehnte an vielen Orten Schutzdefizite entstanden, die sich nicht mehr allein durch Unterhaltsmassnahmen und planerische Massnahmen beheben lassen. Typisches Beispiel ist der «Dorfbach», der in einem zu engen Bachbett durch den Ortskern verläuft und abschnittsweise in zu kleinen Röhren eingedolt ist. In solchen Fällen sind wasserbauliche Massnahmen die einzig mögliche Lösung, um den Hochwasserschutz für alle zu verbessern.

Das Spektrum von baulichen Hochwasserschutzmassnahmen ist gross und meist ist eine Kombination verschiedener Einzelmassnahmen erforderlich. Grundsätzlich kommen folgende Massnahmentypen in Frage:

- Wasserbauliche Massnahmen im Oberlauf (beispielsweise Rückhaltebecken)

- Wasserbauliche Massnahmen an der entsprechenden Gewässerstrecke (beispielsweise Ausbau, Dammbauten, Umleitung, Entlastungsgrinne oder Entlastungstollen)

- Massnahmen im Überflutungsgebiet zur oberflächlichen oder unterirdischen Wasserableitung via Strassen, Meteorwasserkanäle usw.

Neben der Verbesserung des Hochwasserschutzes sind auch die Umweltaspekte wichtig: Die ökologische Qualität des Gewässers ist zu verbessern und der natürliche Verlauf des Gewässers muss möglichst beibehalten oder wiederhergestellt werden. Im Siedlungsgebiet soll auch eine gute und attraktive Gestaltung des Gewässers zur Siedlungs- und Erholungsqualität beitragen.

Villmergen wird hochwassersicher

Silvio Moser | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Die Gefahrenkarte sowie verschiedene Hochwasserereignisse der vergangenen Jahre haben den Handlungsbedarf in Bezug auf den Hochwasserschutz in Villmergen aufgezeigt. Mit den realisierten Hochwasserrückhaltebecken (HRB) und Teilausbauten an Hinterbach und Erusbach kann das Siedlungsgebiet nun gemäss Zielvorgabe vor einem 100-jährlichen Ereignis geschützt werden. Beim Einstau des HRB Drachtenloch im August 2007 wurde die Wirksamkeit der umgesetzten Hochwasserschutzmassnahmen bereits eindrücklich bewiesen.

Hochwasser in Villmergen

Beim Hochwasser vom 18./19. Mai 1994 überfluteten der Hinterbach und der Erusbach in der Gemeinde Villmergen eine Siedlungsfläche von rund 16 Hektaren und verursachten Schäden von gegen 8 Millionen Franken. Am 12. Mai 1999 traten die beiden Bäche erneut über die Ufer. Diese Ereignisse haben verdeutlicht, dass der Hochwasserschutz im Siedlungs-

gebiet von Villmergen verbessert werden muss. Ziel war es, für das Siedlungsgebiet einen Hochwasserschutz bis zu einem 100-jährlichen Ereignis zu gewährleisten.

HRB Drachtenloch am Hinterbach

Eine Variantenstudie zur Hochwasserproblematik am Hinterbach zeigte, dass der Bau eines Hochwasserrück-

haltebeckens (HRB) im Drachtenloch, kombiniert mit einem Teilausbau des Hinterbachs im Siedlungsgebiet von Villmergen, die wirtschaftlich günstigste und ökologisch verträglichste Lösung ist. Damit kann in der Gemeinde Villmergen gemäss Gefahrenkarte eine Bauzonenfläche von rund 70 Hektaren (ein Drittel des Baugebiets) geschützt werden.

Kernstück des in den Jahren 2004/2005 realisierten HRB Drachtenloch ist ein homogener Erddamm mit einer Höhe von 13 Metern, welcher an einer Talengstelle zwischen Villmergen und Büttikon über eine Breite von rund 80 Metern geschüttet wurde. Der Grundablass führt das Wasser des Hinterbachs vom Stauration unter dem Damm hindurch ins Unterwasser des Bachs. Der Grundablass besteht aus einem rund 70 Meter langen rechteckigen Bauwerk aus Stahlbeton, wobei die Drosselöffnung im Einlaufbereich nicht regulierbar ist.

Mit dem Damm wird bei Hochwasser im Hinterbach ein Wasservolumen von maximal 122'000 Kubikmetern zurückgehalten. Dieses Rückhaltevolumen reicht aus, um den Spitzenabfluss eines 100-jährlichen Hochwassers von 14 auf 6 Kubikmeter pro Se-

kunde zu dämpfen und das Hochwasser schadenfrei durch das Siedlungsgebiet von Villmergen abzuleiten. Bei einem Hochwasser mit einer Jährlichkeit von mehr als 100 Jahren reicht der Stauraum nicht aus, um das anfallende Wasser zurückzuhal-

ten. Bei diesen Ereignissen muss ein Teil des Wassers über die Hochwasserentlastung ins Unterwasser des Hinterbachs geleitet werden. Die Hochwasserentlastung besteht baulich aus einer mit Blocksteinen befestigten Rinne, welche über die luftseitige Dammoberfläche hinweggeführt wird.

Die Gesamtinvestitionskosten für das HRB Drachtenloch betrugen rund 4,2 Millionen Franken. Aus volkswirtschaftlicher Sicht rechnet sich das Projekt. Die zukünftig verhinderten Hochwasserschäden wurden auf 9 Millionen Franken geschätzt. Unter anderem wurde das im Jahr 2005 in Betrieb genommene HRB Drachtenloch im August 2007 über die Hälfte eingestaut, dank dessen eine erneute Überflutung von Villmergen verhindert werden konnte.

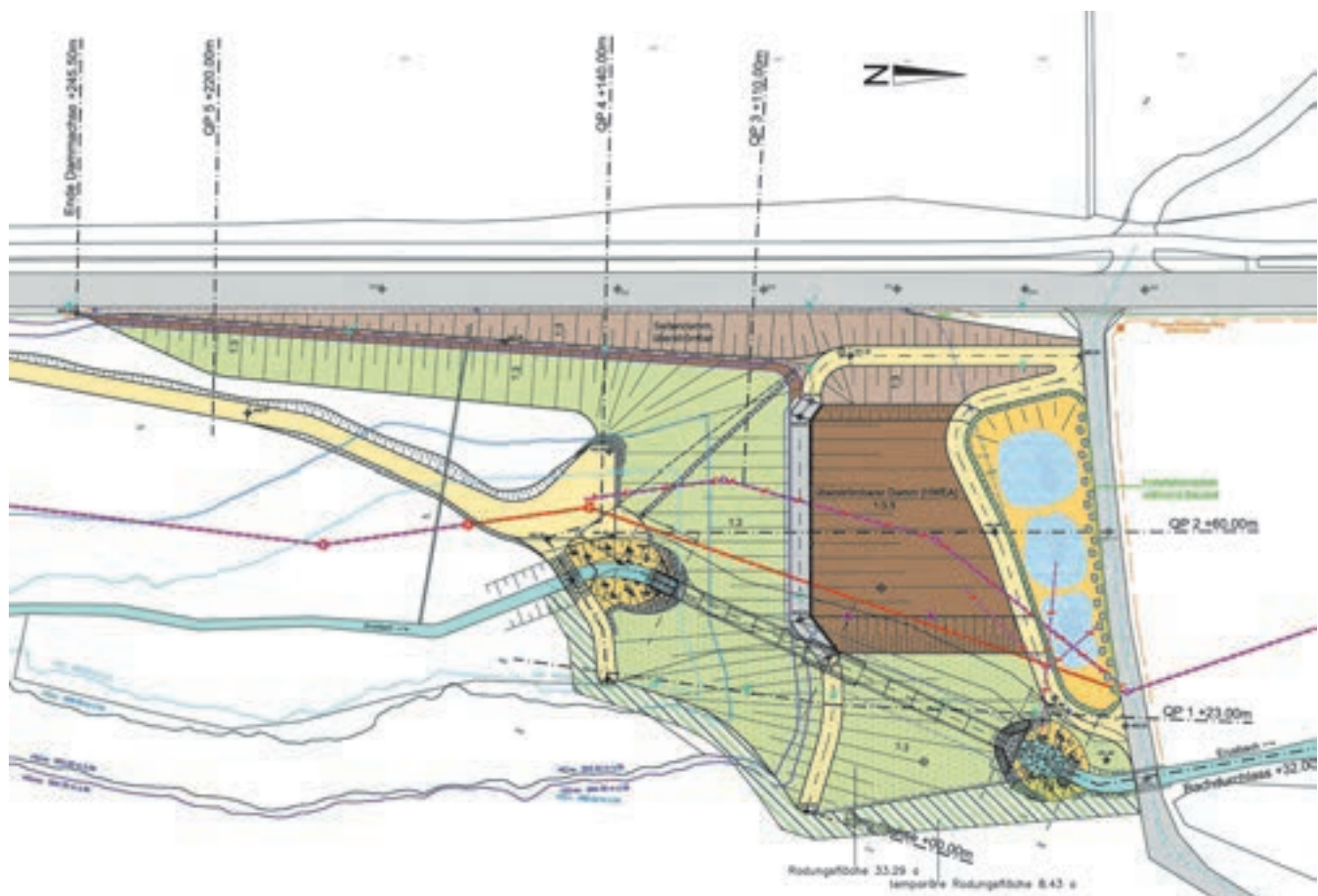
Mit dem HRB Drachtenloch und dem Teilausbau am Hinterbach wurde das Hochwasserschutzdefizit am Hinterbach in Villmergen behoben. Hingegen waren mit diesem Massnahmenpaket die Probleme am Erusbach in Villmergen noch nicht gelöst.



Foto: Departement BVU/ALG

Hochwasserrückhaltebecken Drachtenloch: Schüttdamm mit Durchlasselinfeld und Dammscharte

Situationsplan des Hochwasserrückhaltebeckens Schloss am Erusbach





Das Gelände vor und nach dem Bau des Hochwasserrückhaltebeckens Schloss

HRB Schloss am Erusbach

Beim Hochwasser vom 8./9. August 2007 trat der Erusbach erneut über die Ufer. Auch die 2007 fertiggestellte Gefahrenkarte Hochwasser des Unteren Bünztals zeigt Schutzdefizite auf: 53 Hektaren Siedlungsfläche wären bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis von einer Überflutung betroffen.

Die Erfahrungen am Hinterbach haben gezeigt, dass unter Abwägung aller Vor- und Nachteile der Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens, kombiniert mit einem Teilausbau des Bachs, im Siedlungsgebiet die wirtschaftlich günstigste und für das Siedlungsgebiet verträglichste Lösung ist. Die Prüfung verschiedener Varianten zum Hochwasserschutz am Erusbach führte zum selben Schluss. Dies hat das Departement Bau, Verkehr und Umwelt bewogen, in Zusammenarbeit mit der betroffenen Gemeinde Villmergen und den kantonalen Fachstellen das Projekt «Hochwasserrückhaltebeckens Schloss am Erusbach» sowie «Teilausbau Erusbach in Villmergen» zu realisieren.

Kernstück des HRB Schloss oberhalb von Hilfikon ist ein homogener Erdamm von 15 Metern Höhe, welcher über eine Breite von rund 90 Metern quer zum Tal geschüttet ist. Der Damm ist durch einen Seitendamm entlang der Kantonsstrasse ergänzt. Der Grundablass, welcher den Erusbach unter dem Damm hindurchführt, ist rund 75 Meter lang. Analog dem HRB Drachtenloch sind keine beweglichen Regulierorgane eingebaut. Der rechteckige Bachdurchlass ist als Freilaufgerinne mit strukturierter Sohle ausgebildet, das für Fische und Amphibien durchgängig ist, so dass auf einen separaten Fischaufstieg verzichtet werden kann.

Mit dem Damm wird bei Hochwasser im Erusbach ein Wasservolumen von maximal 132'000 Kubikmetern zurückgehalten. Dieses Rückhaltevolumen reicht aus, um den Spitzenabfluss bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis von 20 auf 6 Kubikmeter pro Sekunde zu reduzieren. Bei einem Hochwasser mit einer Jährlichkeit von mehr als 100 Jahren muss ein Teil des Wassers über die Hoch-

wasserentlastung ins Unterwasser des Erusbachs geleitet werden. Die Hochwasserentlastung besteht aus einer befestigten Rinne, die im Gegensatz zum HRB Drachtenloch vollständig begrünt ist. Zusätzlich zur Hochwasserentlastung kann der Seitendamm entlang der Kantonsstrasse bei sehr seltenen Ereignissen überflutet werden.

Im Zustand vor Realisierung des HRB Schloss und dem Teilausbau des Erusbachs musste im Siedlungsgebiet von Villmergen und Hilfikon schon bei einem 5- bis 10-jährlichen Hochwasser mit Schäden gerechnet werden. Heute ist ein Schutz bis zum 100-jährlichen Ereignis gewährleistet, bei extremen Ereignissen verbleibt ein Restrisiko. Die zukünftig verhinderten Hochwasserschäden werden auf 18 Millionen Franken geschätzt. Diesem Nutzen stehen Gesamtinvestitionen von rund 8,6 Millionen Franken gegenüber. Die Inbetriebnahme des HRB Schloss am Erusbach erfolgte im August 2011.

Hochwasserschutz Bünztal

Silvio Moser | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Die Gefahrenkarte Hochwasser zeigt Hochwasserschutzdefizite im Bünztal. Diese Tatsache führte zu einem regionalen Lösungsansatz mit einem Hochwasserrückhaltebecken in Wohlen und dem Teilausbau der Bünz von Wohlen bis Möriken-Wildegg. Mit dem Bau soll ab 2014 begonnen werden.

Ungenügende Abflusskapazität

Die im Jahr 2004 für das obere und 2007 für das untere Bünztal erstellten Gefahrenkarten Hochwasser zeigen viele Schwachstellen in Bezug auf den Hochwasserschutz entlang der Bünz in Waltenschwil, Wohlen, Dottikon, Hendschiken, Othmarsingen und Möriken-Wildegg. Vergangene Hochwasserereignisse bestätigen das festgestellte Schutzdefizit im Talboden und zeigen, dass der Hochwasserschutz verbessert werden muss. Die Abflusskapazität der Bünz ist im Siedlungsgebiet auf rund 10 Kilometern ungenügend. Zirka 200 Hektaren Baugebiet mit etwa 750 Gebäuden und diversen Industrieanlagen sind betroffen, das Schadenpotenzial beträgt rund 50 Millionen Franken.

Ziel des regionalen Hochwasserschutzprojektes Bünztal ist der Schutz des Siedlungsgebiets vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis. Das Projekt sieht einen natur- und landschaftsverträglichen Ausbau vor und fördert die sozioökonomische Entwicklung des Bünztals. Die angestrebten Ziele sollen mit einem optimalen Kosten-Nutzen-Verhältnis erreicht werden.

Vorgängige Abklärungen

Bereits in den 90er-Jahren wurde eine Machbarkeitsstudie für eine Hochwasserschutzlösung mit Rückhaltedamm erarbeitet. Man war sich bewusst, dass ein Hochwasserrückhalt in Kombination mit einem Teilausbau des Gerinnes technisch einfacher und kostengünstiger realisiert werden kann als ein Vollausbau der Bünz.

In Rahmen eines Variantenstudiums wurden im Jahr 2008 fünf Beckenstandorte in unterschiedlichen Kom-

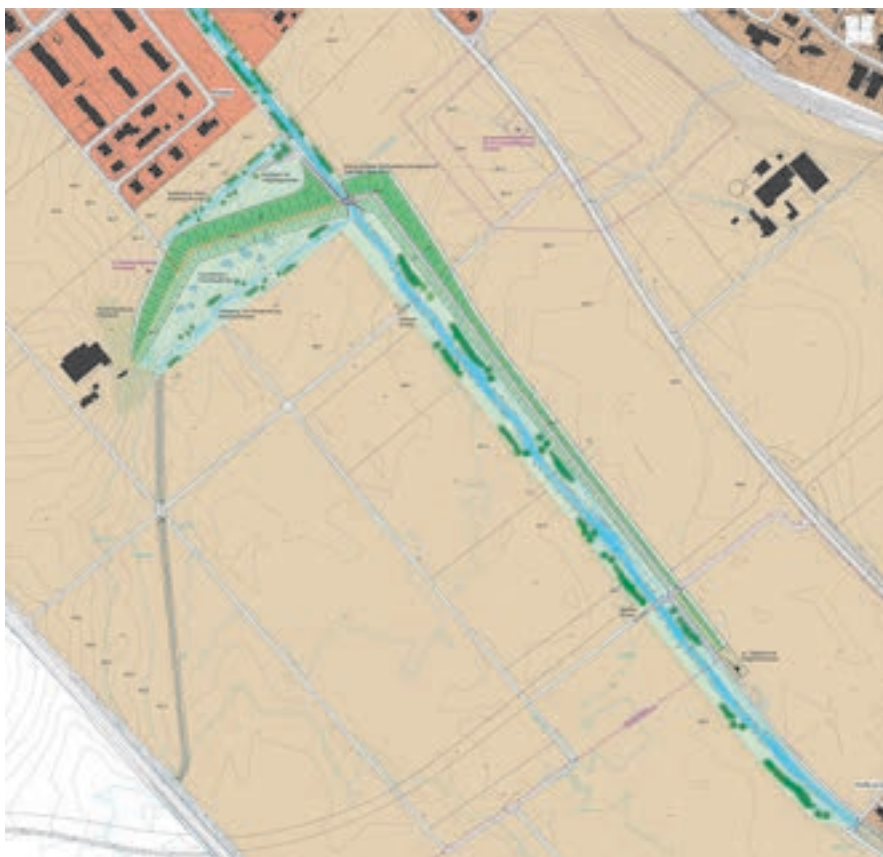
binationen miteinander verglichen. Insgesamt wurden sieben Varianten vertieft untersucht und mit Fokus auf ein gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis bewertet. Der Ausbau der Bünz zwischen Waltenschwil und Möriken-Wildegg wurde jeweils darauf abgestimmt. Nach der Vernehmlassung des Variantenstudiums kamen zwei mögliche Standorte für ein Hochwasserrückhaltebecken (HRB) in die engere Auswahl.

Für den Variantenentscheid waren vertiefte Abklärungen zu den beiden favorisierten Beckenstandorten notwendig. Kernpunkt der Optimierung der Becken war die Einführung

von gesteuerten Betriebsdurchlässen. Nach den technischen und baulichen Vorgaben erfolgten im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitung die gestalterische und ökologische Einbindung der Hochwasserbecken in die Landschaft sowie die Festlegung der ökologischen Ausgleichsmassnahmen. Für den Teilausbau der Bünz wurden die notwendigen Massnahmelemente jeweils für beide Varianten erarbeitet und in den Vergleich mit einbezogen. Im Herbst 2009 konnte schliesslich der Entscheid zugunsten des Standorts Wohlen gefällt werden – insbesondere wegen der hohen Wirksamkeit und weil der Rückhalteraum weniger oft geflutet wird respektive bei einem 5-jährlichen Ereignis keine Überflutungsfläche aufweist.

Im Jahr 2010 wurden in einer aus Grundeigentümern und Interessenvertretern zusammengesetzten Arbeitsgruppe die Linienführung und die Ausgestaltung des HRB Wohlen optimiert. Es ging unter anderem da-

Situationsplan des Hochwasserrückhaltebeckens Wohlen



rum, eine geringere Zerschneidung von Landwirtschaftsflächen zu erreichen.

HRB Wohlen

Das Hochwasserrückhaltebecken Wohlen nutzt die Ebene zwischen den Siedlungsgebieten der Gemeinden Waltenschwil und Wohlen als Speichervolumen. Der Rückhaltedamm verläuft in östliche Richtung quer zum Tal vom Rössliguet im Westen bis zur Bünz und läuft nach einem Knick der Dammachse als langer Schenkel entlang dem rechten Ufer der Bünz gegen Waltenschwil aus. Der rund 900 Meter lange Erddamm ragt an seiner höchsten Stelle lediglich 3,6 Meter über das gewachsene Terrain hinaus. Die wasserseitige Böschung wird mit einer Neigung von 1:3 ausgebildet, die luftseitige Bö-

schung ist mit 1:6 sehr flach geneigt und gegen Erosion geschützt. Der Damm wird überströmbar ausgebildet, das heisst die Dammkrone liegt auf der Höhe des notwendigen Stauziels eines 100-jährlichen Ereignisses. Bei grösseren Hochwasserereignissen wird der Damm auf seiner gesamten Länge überströmt, ohne die Dammstabilität zu gefährden. Dank der Steuerung des Betriebsdurchlasses kommt es erst bei Abflüssen grösser als bei einem 20-jährlichen Hochwasserereignis zum Einstau im Becken.

Mit dem Bau des Rückhaltebeckens ist auch eine Renaturierung der Bünz im Beckenbereich vorgesehen. Dabei soll auf einer Länge von zirka 900 Metern der Gewässerraum verbreitert und das Gerinne mit naturnahen Strukturen aufgewertet werden.

Der Bünzabschnitt unterhalb des Rückhaltebeckens Wohlen wird auf ein gedämpftes, 100-jährliches Hochwasserereignis ausgebaut. Lokale Hochwasserschutzmassnahmen sind notwendig in den Gemeinden Wohlen, Dottikon und Möriken-Wildeggen. Für den regionalen Hochwasserschutz Bünztal ist mit Bruttoinvestitionskosten von rund 22 Millionen Franken zu rechnen. Dabei entfallen zirka 16 Millionen Franken auf das HRB Wohlen mit Renaturierung im Beckenbereich und zirka 6 Millionen Franken auf den Teilausbau der Bünz von Wohlen bis Möriken-Wildeggen. Zurzeit werden die Bauprojekte für den Regionalen Hochwasserschutz Bünztal erarbeitet. Die Ausführung der Hochwasserschutzmassnahmen ist ab 2014 geplant.

Besserer Hochwasserschutz für das Surbtal

Martin Tschannen | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Hochwasserereignisse haben das Surbtal häufig heimgesucht. Bis 2015 soll die Surb mit dem Bau von zwei Rückhaltebecken und einem weiteren Ausbau in Lengnau gebändigt werden. Die Gemeinden im Surbtal spannen zusammen und verhelfen einander zu einem wirkungsvollen Hochwasserschutz.



Am 15. Juli 2009 hat die Surb die Rietwiesenstrasse in Lengnau überschwemmt.

Ausgangslage

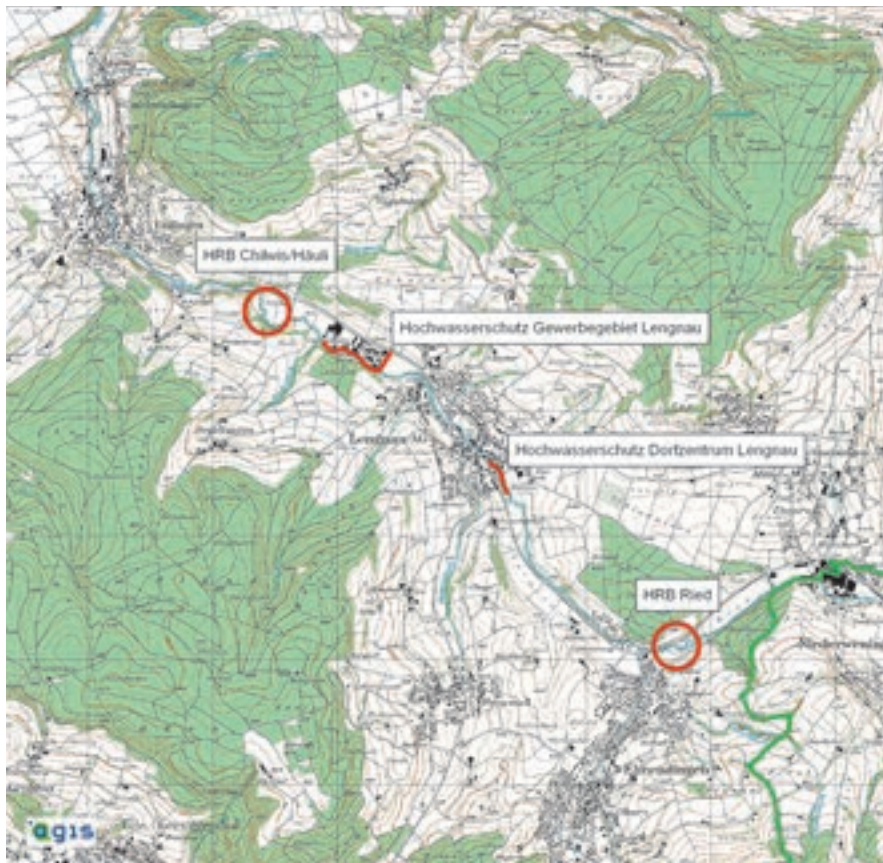
Die Surb entspringt im Kanton Zürich. Sie hat ein Einzugsgebiet von 67 Quadratkilometern. Davon liegen rund 70 Prozent oder 47 Quadratkilometer im Kanton Aargau. An der Surb kommt es öfter zu Hochwasserereignissen, sowohl bei starken Sommergewittern als auch bei anhaltenden Regenperioden im Frühjahr, Herbst und Winter. Es gab schon einige Studien und Projekte, um die Surb hochwassersicher zu gestalten. Gemeinsamer Nenner dieser Projekte war, dass die Surb im Siedlungsgebiet von Lengnau und Endingen aus Kostengründen und wegen Rücksicht auf das Ortsbild nicht auf den Spitzenabfluss ausgebaut werden konnte. Bereits Ende der 90er-Jahre des letzten Jahrhunderts war der Lösungsweg vorgegeben: eine Kombination von Rückhaltebecken zur Dämpfung von Spitzenabflüssen und einem massvollen Ausbau der Surb in den am stärksten betroffenen Siedlungsgebieten. Die damalige Lösung war in der Gesamtheit aus Kostengründen nicht realisierbar, deshalb wurde ein schrittweises Vorgehen gewählt. In den Jahren

2000 bis 2003 wurde die Abflusskapazität der Surb in den Gemeinden Eendingen und Lengnau auf 25 Kubikmeter pro Sekunde erhöht. Dies entspricht einem Hochwasserereignis, das im Durchschnitt alle 20 Jahre oder häufiger auftritt. Die Realisierung der «Staumauern» – so der lokale Ausdruck für die Rückhaltebecken im Surbtal – wurde zurückgestellt.

Gefahrenkarte führt zum Vorprojekt

Im Rahmen des Projekts Gefahrenkarte Hochwasser wurde in den Jahren 2005 und 2006 als eines der ersten Gebiete das Surbtal untersucht. Die Resultate zeigten, dass im aargauischen Teil des Surbtals rund 62 Hektaren der Bauzone hochwassergefährdet sind. Die Hochwasserereignisse 2005 und 2007 verursachten im Surbtal keine grossen Schäden. Sie bewirkten aber, dass wieder über Hochwasserrückhalt diskutiert wurde. In Zusammenarbeit mit dem Regionalplanungsverband Zurzibiet und den betroffenen Gemeinden wurde ein Vorprojekt ausgearbeitet. Es wurden insgesamt 16 mögliche Standorte für Hochwasserrückhaltebecken (HRB) bewertet und 15 Varianten ausgearbeitet. Folgende Bestvariante hat sich durchgesetzt: zwei Hochwasserrückhaltebecken (HRB Ried in Ehrendingen und HRB Chilwis/Häuli in Eendingen), begleitet von einem Wehrumbau und einer Sohlenabsenkung im Dorfzentrum sowie Dammerhöhungen im Gewerbegebiet von Lengnau. Weiter wurden Hochwasserschutzmassnahmen am Rickenbach in Lengnau und am Lochbach in Eendingen ins Vorprojekt integriert, zusammen mit Längsnetzmassnahmen

Die vier Komponenten des Hochwasserschutzes Surbtal



zur Verbesserung der Fischgängigkeit an der Surb. Der Grosse Rat hat am 23. September 2008 einen Kredit für einen einmaligen Nettoaufwand von 4,93 Millionen Franken für den Hochwasserschutz Surbtal bewilligt.

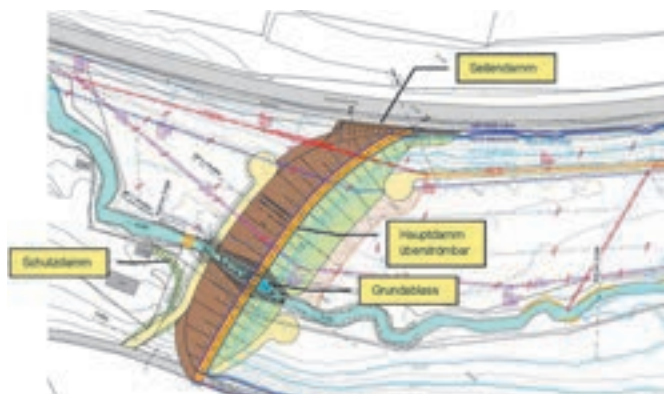
Ausarbeitung des Bauprojekts

Der Hochwasserschutz Surbtal besteht aus vier Komponenten:

■ HRB Ried

Das Hochwasserrückhaltebecken Ried in Ehrendingen besteht zur Hauptsache aus einem quer zum Tal angeordneten Erddamm. Er ist rund 135 Meter lang und hat eine durchschnittliche Höhe über dem Talboden von

4 Metern. Das Wasser wird mit einer fest eingestellten Regulierblende zurückgestaut, die ab einem Abfluss von 6 bis 8 Kubikmetern pro Sekunde (alle 2 bis 3 Jahre) einzustauen beginnt. Das Rückhaltebecken vermag 150'000 Kubikmeter Wasser zurückzuhalten und drosselt den Abfluss von 30 auf 18 Kubikmeter pro Sekunde bei einem Hochwasser, das im Durchschnitt alle 100 Jahre zu erwarten ist. Damit ist sichergestellt, dass der Abfluss im Dorfzentrum von Lengnau die heute bestehende Kapazität von 25 Kubikmetern pro Sekunde nicht überschreitet.



Die Dammbauwerke der Hochwasserrückhaltebecken Ried (links) und Chilwis/Häuli (rechts)

■ HRB Chilwis/Häuli

Das Hochwasserrückhaltebecken Chilwis/Häuli in Endingen besteht aus einem parallel zur Kantonsstrasse verlaufenden Erddamm. Er ist rund 180 Meter lang und liegt im Mittel 3 Meter über dem Talboden. Ab einem Zufluss von 12 bis 15 Kubikmetern pro Sekunde setzt die Drosselwirkung ein. Das Rückhaltebecken vermag 100'000 Kubikmeter Wasser zurückzuhalten und drosselt den Abfluss von 36,5 auf 30 Kubikmeter pro Sekunde bei einem Hochwasser, das im Durchschnitt alle 100 Jahre zu erwarten ist. Damit ist sichergestellt, dass der Abfluss im Dorfzentrum von Endingen die heute bestehende Kapazität von 30 Kubikmetern pro Sekunde nicht überschreitet.

■ Wehrumbau und Sohlenabsenkung im Dorfzentrum Lengnau

Die Wehranlage an der Mühle Lengnau bildet eine der wesentlichen Schwachstellen an der Surb, die selbst mit dem Hochwasserrückhaltebecken Ried nicht beseitigt werden kann. Zur Erhöhung der Abflusskapazität sind eine Sohlenabsenkung im Bereich der Wehranlage um zirka einen Meter sowie eine Aufweitung im Bereich der Rietwiesenstrasse vorgesehen.

■ Hochwasserschutz Gewerbegebiet Lengnau

Oberwasserseitig werden an der Grenze Landwirtschaftsland/Gewerbegebiet und entlang der Surb Schutzdämme errichtet (rechtes Ufer).

Surb bis 2015 gebändigt

Das Hochwasserschutzprojekt wurde im November 2010 öffentlich aufgelegt. Die Einwendungen dazu werden bearbeitet. Man rechnet damit, dass die Projektgenehmigung in der zweiten Hälfte 2011 vorliegt und Mitte 2012 mit den Bauarbeiten begonnen werden kann. Mit der Realisierung des Hochwasserschutzprojekts sind die Menschen und das Siedlungsgebiet von Lengnau und Endingen erheblich besser geschützt.

Zwei Kantone – 12 Gemeinden – ein Fluss: Hochwasserschutz und Renaturierung der Wyna

Martin Tschannen | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Nach den Hochwassern vom Mai 1994, Dezember 1995 und Juni 1996 mit einer Schadensumme von über 36 Millionen Franken haben die 12 Wynentaler Gemeinden die Initiative für einen besseren Hochwasserschutz ergriffen. Weil das Einzugsgebiet der Wyna die beiden Kantone Aargau und Luzern betrifft, war eine Zusammenarbeit mit dem Nachbarkanton sinnvoll. Realisiert wurden zwei Hochwasserrückhaltebecken, das eine in Beromünster im Kanton Luzern, das andere in Zetzwil im Kanton Aargau. Neben dem Hochwasserschutz wies die Wyna auch ökologische Defizite auf. Mit dem Gesamtprojekt Wyna werden diese Defizite verringert oder sogar beseitigt.

Erfolgreicher Hochwasserschutz

Das Gesamtprojekt für den Kanton Aargau umfasst vier Hauptmassnahmen mit Kosten von zirka 16 Millionen Franken.

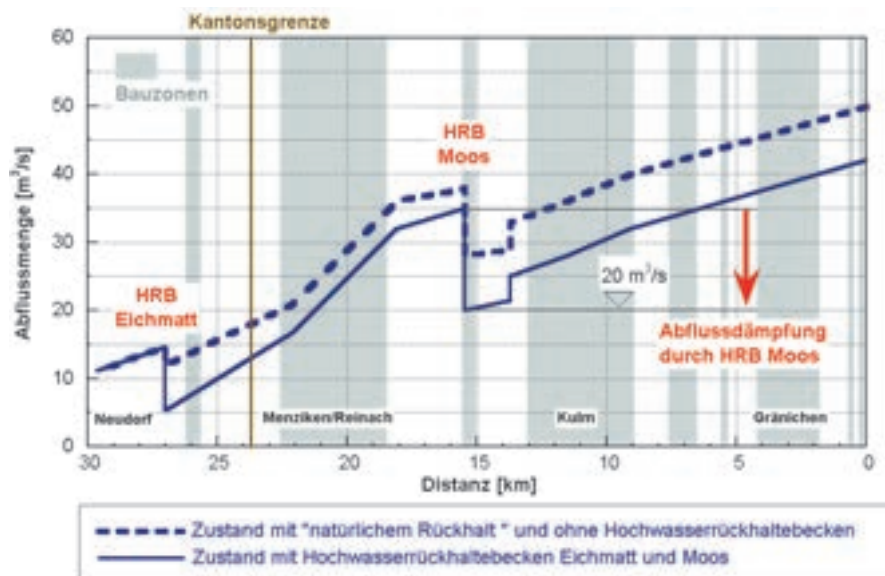
■ HRB Moos

Das Hochwasserrückhaltebecken (HRB) Moos ist eine Gesamtlösung für den Hochwasserschutz, die landwirtschaftliche Erschliessung, die Sanierung der unbewachten Bahnübergänge und die kantonale Radroute. Die talquerende Stirnmoräne zwischen Gonten-



Das Auslaufbauwerk des Hochwasserrückhaltebeckens Moos

Hydraulisches Längenprofil



Rückstauflächen bei einem 10-jährlichen (dunkelblaue Fläche) und einem 100-jährlichen Hochwasser (hellblaue Fläche)



Foto: Departement BVU/ALG

Der schachtförmige «Mönch» des Drosselbauwerks ist eine Kombination aus einem gesteuerten Durchlass (Öffnung) und einer Hochwasserentlastung (Überfall).



Foto: Departement BVU/ALG

Der Seitendamm wird aus Aushubmaterial der Wynarenaturierung gebaut.

schwil und Zetzwil bietet sich als natürlicher Rückhaltedamm an. Ein hydraulisch gesteuertes Drosselbauwerk dämpft den Hochwasserzufluss auf einen konstanten Abfluss von 20 Kubikmetern pro Sekunde. Das Gebiet Moos als ehemalige Schwemmebene wird optimal als Rückhalteraum genutzt.

■ Lokale Hochwasserschutzmassnahmen

Die Hochwasserschutzmassnahmen umfassten eine Vielzahl lokaler Gerinneausbauten in den Siedlungsgebieten von Menziken, Reinach, Oberkulm, Unterkulm und Gränichen.

■ Renaturierungen

In den Gemeinden Menziken, Reinach, Gontenschwil, Zetzwil, Oberkulm, Unterkulm, Gränichen und Suhr wurden rund 60 Einzelmassnahmen realisiert, um die Wyna und teilweise ihre Seitenbäche ökologisch aufzuwerten: Verbreiterungen des Uferbereichs, lokale Bachaufweitungen, die eigendynamische Entwicklungen zulassen, sowie Ausdolungen von Seitenbächen und die Umgestaltung ihrer Mündungsbereiche.

Um die eigendynamische Entwicklung zu initialisieren, wurden abschnittsweise der bestehende, lineare Uferschutz entfernt und strömungslenkende Bauwerke wie Bühnen, Störsteine und weitere Strukturierungselemente eingebracht. In der Folge kam es zu räumlich begrenzten



Längsvernetzung vorher (links) und nachher (rechts): Die aus ökologischer Sicht problematischen Querverbauungen wurden rückgebaut oder so umgestaltet, dass die Wyna wieder «fischgängig» wurde.

Uferanrissen und die Strömungsvielfalt nahm zu. Im Sohlenbereich bildeten sich Schnellen, Furten, Hinterwasser und Kiesbänke.

■ Längsvernetzungen

Die Wyna wies von Menziken bis Suhr rund 200 Schwellen, Abstürze und Wehre auf. Gesamthaft überwand diese Querwerke eine Höhendifferenz von rund 77 Metern, was knapp 40 Prozent des Bach-Brutogefälles entsprach. Rund die Hälfte dieser Querwerke wiesen Überfallhöhen von 10 bis 20 Zentimetern auf, die restlichen solche von bis zu 2,5 Metern. Die Bauwerke stabilisierten die Bachsohle und wurden früher auch zu Bewässerungszwecken (Wässermatten) oder zur Wasserkraftnutzung errichtet.

Um diese aus ökologischer Sicht problematischen Querwerke zu vernetzen, wurden rund 30 grössere Abstürze mittels Blockrampen, Umgehungs-gewässern oder ersatzlosem Rückbau so umgestaltet, dass sie heute wieder «fischgängig» sind.



Die renaturierte Wyna ist ein wertvoller Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten.

Kenndaten HRB Moos

- Abflusssdämpfung von zirka 35 auf 20 Kubikmeter pro Sekunde bei einem Hochwasser, das im Durchschnitt alle 100 Jahre zu erwarten ist (100-jährliches Hochwasser HQ100) zum Schutz der Gemeinden Oberkulm, Unterkulm und Gränichen
- Rückhaltevolumen: 550'000 Kubikmeter
- Überfluteter Rückstauraum bei einem HQ100: 50 Hektaren
- Drosselbauwerk: Der schachtförmige «Mönch» ist eine Kombination aus einem gesteuerten Durchlass (Öffnung) und einer Hochwasserentlastung (Überfall)
- Stauhöhe: zirka 4,5 Meter ab Gewässersohle, zirka 2 Meter ab Terrain
- Drosselöffnungen: 2-mal 1,7 Meter mal 2,3 Meter (2 Rechtecköffnungen)
- Aufwand: zirka 3'260'000 Franken (davon Landerwerb zirka 1'310'000 Franken)

Seitendamm

- Gesamtlänge: 825 Meter
- Volumen Dichtungskern: 1200 Kubikmeter
- Dammvolumen: 18'000 Kubikmeter
- Aufwand: zirka 2'520'000 Franken

Das Schüttungsmaterial des Damms stammt vollumfänglich aus Aus-hubmaterial der Wynarenaturierung im Gebiet Moos.

Hochwasserschutz an Kraftwerksanlagen

Pierre-Yves Christen | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Die Hochwasser 2005 und 2007 haben auch bei den Kraftwerken Grenzen aufgezeigt. Es wurden diverse Studien veranlasst sowie Massnahmen geplant und umgesetzt. Die Kraftwerke Windisch und Klingnau sind heute für ein 100-jährliches Hochwasser bestens gerüstet.

Verantwortung liegt bei den Betreibern

Es ist aargauische Praxis und in den Konzessionen jeweils so festgehalten, dass Kraftwerke, welche eine Gewässerstrecke zur Stromproduktion nutzen, auch für diese Konzessionsstrecken betreffend Hochwasserschutz und Uferunterhalt zuständig sind. Die Massnahmen gemäss der Gefahrenkarte Hochwasser sind deshalb von den Kraftwerksbetreibern umzusetzen. Selbstverständlich müssen ge-

mäss Wasserrechtsgesetz die Massnahmen verhältnismässig und wirtschaftlich tragbar sein sowie einen guten Nutzen-Kosten-Faktor aufweisen. Die Sicherheit der eigentlichen Bauwerke (Kraftwerksgebäude und Wehranlagen) werden gemäss Stauanlagenverordnung abgewickelt.

Beispiel Kraftwerk Windisch

Nach längeren und heftigen Regenfällen trat Ende August 2005 die Reuss in Unterwindisch örtlich über

die Ufer und drang ins Siedlungsgebiet ein. Als Ursachen galten der aussergewöhnlich hohe Abfluss der Reuss von zirka 860 Kubikmetern pro Sekunde, welcher in Unterwindisch nicht bewältigt werden konnte, sowie die sehr grosse Menge an Schwemmholtz. Die Schäden erreichten eine Summe von rund 20 Millionen Franken.

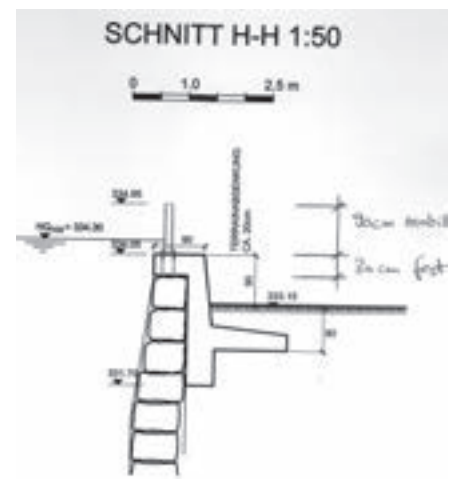
Als Folge dieser Überschwemmungen gab die Konzessionärin, damals Proma Energie AG, der Ingenieurunternehmung Colenco Power Engineering AG das Hochwasserschutzprojekt Unterwindisch in Auftrag. Das Projekt basiert auf Studien über mögliche Schutzmassnahmen, welche die Proma Energie AG und das Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU) finanzierten. Darin wurde das gesamte betroffene Flussgebiet mit



Beim Hochwasser 2005 trat die Reuss in Unterwindisch über die Ufer.



Die Hydraulik der Wehranlage Windisch wurde mit einem zweidimensionalen Modell überprüft.



In Unterwindisch wird das Siedlungsgebiet mit einer fixen und einer mobilen Mauererhöhung vor Hochwasser geschützt.

einem zweidimensionalen hydraulischen Modell gerechnet und mit bekannten Hochwassermarken geeicht. Dieses zweidimensionale Modell erlaubte eine detaillierte Abbildung der komplexen Geometrie der Wehranlage, Pfeiler, Brücken und des Vorlands. Diverse Hochwasserabflüsse von 670 bis 1170 Kubikmetern pro Sekunde mit und ohne Schwemmholz wurden simuliert. Als Schutzmassnahmen wurden verschiedene Varianten geprüft: alles feste Bauteile, alles mobile Elemente, teilweise fixe Mauerer-

höhung und Mauerverstärkung wasserseitig, teilweise fixe Mauererhöhung und Mauerverstärkung landseitig usw.

Die Reuss und ihre Ufer in Windisch und Gebenstorf sind seit 1977 im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung eingetragen. Dies und die vorgetragenen Ansprüche der Uferanrainer geben ästhetische und kulturelle Rahmenbedingungen vor, welche zu berücksichtigen waren. Gleichzeitig mussten die technischen

Rahmenbedingungen, die sich an den Richtlinien des Bundes orientieren, ebenfalls erfüllt sein. Diese besagen: Ein 100-jährliches Hochwasser (HQ100) mit einem Abfluss von 805 Kubikmetern pro Sekunde (Hochwasserlinie HQ100 von 334,30 Metern über Meer) und einem Freibord von 50 Zentimetern muss schadlos abgeleitet werden können und es muss ein Schutz für ein 300-jährliches Ereignis (HQ300) mit reduziertem Freibord bestehen. Als Freibord wird der Abstand zwischen der Wasserspiegellage und der Schutzhöhe bezeichnet.

Als Bestvariante wählten alle Beteiligten eine fixe Mauererhöhung um rund 30 Zentimeter mit einer landseitigen Verstärkung und eine mobile Mauererhöhung um zirka 90 Zentimeter. Der mobile Aufsatz wird in Form von 3 mobilen Dammbalken ermöglicht. Ebenfalls sind die Pfosten demontierbar, sodass im Normalfall die schöne Aussicht auf die Reuss gewährleistet ist.

Gemäss der Beratungsstelle für Unfallverhütung (BfU) ist ferner landseitig der Mauer eine Sicherheitshöhe zum Fluss von 90 Zentimetern einzuhalten. Das umliegende Terrain wurde daher an bestimmten Stellen um zirka 10 bis 20 Zentimeter abgesenkt. Gegen das Projekt wurden 8 Einsprachen eingereicht. Durch diverse Projektanpassungen und das Einsetzen einer Begleitkommission konnten die



In Unterwindisch werden die mobilen Dammbalken eingebaut.



Foto: Departement BVU/ALG

Beim Hochwasser 2007 überschwemmte die Aare Teile von Döttingen.

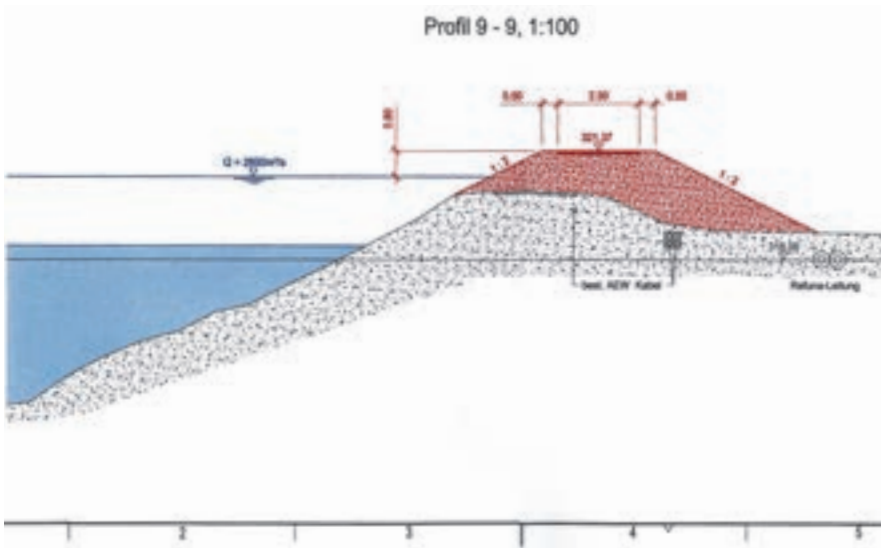


Foto: Departement BVU/ALG

Kleindöttingen: Der Damm wurde um zirka 1,4 Meter erhöht.

Arbeiten im Einverständnis aller Beteiligten erfolgen.

Dieses Schutzkonzept war ein Kompromiss zwischen den technischen, betrieblichen, ästhetischen und kulturellen Aspekten. Die Baukosten betrugen rund 1,3 Millionen Franken.

Beispiel Kraftwerk Klingnau

Nach längeren und heftigen Regenfällen trat am 9. August 2007 die Aare in Döttingen örtlich über die Ufer und überschwemmte das Siedlungsgebiet. Als Ursache galt der aussergewöhnlich hohe Abfluss der Aare von zirka 2652 Kubikmetern pro Sekunde. Die Schäden in Döttingen erreichten eine Summe von rund 3 Millionen Franken (Gebäude und Mobiliar).

Schon das Hochwasser 1999 zeigte die kritische Lage der Hochwassersicherheit im Klingnauer Stausee. Das Hochwasser 2007 machte deutlich, dass gehandelt werden muss. Die Aarewerke AG als Konzessionärin des Kraftwerks Klingnau und das BVU veranlassten deshalb diverse Studien zur Behebung der Probleme:

- Absenken des Stauspiegels
- Abbruch der Halbbrücke
- Baggerungen
- Erhöhung der Dämme

Eine Studie der Universität Karlsruhe ergab, dass ein Absenken des Stauspiegels den Wasserspiegel oberhalb der Brücke nur um wenige Zentimeter reduzieren würde. Deshalb wurde diese Variante als Lösung nicht weiter verfolgt. Der Abbruch der Halbbrücke erfolgte nach einem schwierigen und langen Verfahren 2005. Anlässlich eines ersten Pilotprojekts veranlasste das BVU 2007 die Öffnung eines verlandeten Aarearms auf der linken Seeseite auf 6 bis 8 Meter Breite. In den Jahren 2011 bis 2012 soll in einem zweiten Schritt mit einem Schwimmbagger diese Öffnung auf 20 bis 25 Meter verbreitert werden. Dadurch sollen weitere Erkenntnisse über die Möglichkeit von grossflächigen Baggerungen im See gewonnen werden.

Gemäss Angaben der Aarewerke AG lagern rund 4 Millionen Kubikmeter Geschiebe im Stauraum. Die Ablagerungen sind teilweise mit Schadstoffen belastet. Grössere Ausbaggerungen werden im Rahmen der Neukon-

zessionierung 2015 mit einer umfassenden und zeitaufwändigen Umweltverträglichkeitsprüfung geprüft. Eine Dammerhöhung als schnell umsetzbare und wirkungsvolle Massnahme war daher unumgänglich. Zur Bestimmung des Schutzniveaus wurde auf ein Bemessungshochwasser der Aare von 2600 Kubikmetern pro Sekunde abgestellt, was allseitig unbestritten ist und ungefähr einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ100) entspricht. Das Freibord beträgt durchgehend 80 Zentimeter.

Die Massnahmen sollten auch gleichzeitig die – aus heutiger Sicht – begangenen Baufehler aus den 1930er-Jahren korrigieren. Damals wurde die Dammkrone auf dem ganzen Flussabschnitt auf der gleichen Höhe angelegt und nicht der Wasserspiegellage angepasst. Das ausgearbeitete Schutzkonzept war ein Kompromiss zwischen den technischen, betrieblichen, ästhetischen und kulturellen Aspekten.

Gegen das Projekt wurden 16 Einsprachen eingereicht. Verlangt wurden in erster Linie Baggerungen statt Dammerhöhungen, weniger Freibord, bauliche Veränderungen (Mauern statt Dämme) und das vermehrte Einsetzen von mobilen Dammbalken.

Durch diverse Projektanpassungen und das Einsetzen einer Begleitkommission konnte mit den Arbeiten im Einverständnis aller Beteiligten begonnen werden. Die Realisierung erfolgte von Oktober 2009 bis November 2010.

Die Baukosten betrugen rund 7 Millionen Franken. Davon werden 2,2 Millionen Franken als wertvermehrende Investitionen bei Konzessionsende 2015 anerkannt.



Foto: Departement BVU/ALG



Foto: Departement BVU/ALG

Damit im Notfall alles reibungslos funktioniert, muss die Montage der mobilen Elemente regelmässig geübt werden.



Foto: Departement BVU/ALG

In Döttingen wurden die Ufer teilweise mit Granitblöcken erhöht.

Hydrologisches Messnetz und Hochwasserpikettdienst

Urs Egloff | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Der Kanton Aargau betreibt ein kantonales Messnetz von rund 40 hydrometrischen Messstationen. Der Grundstein dafür wurde 1951 mit dem Bau der ersten Pegelstation Suhre-Suhr gelegt. Wurden früher die Daten analog mit einem Limnigrafen auf Papier aufgezeichnet, begann man ab 1997 die Stationen umzubauen und zu automatisieren. So konnte der Zeitverzug, welcher durch das Einsammeln und Auswerten der Papierstreifen entstand, eliminiert werden. Mit dem Projekt HydroNet Argovia wurde das Hydrometriernetz für eine automatische Online-Abfrage auf insgesamt 31 Stationen ausgebaut. Es ist damit eine wichtige Grundlage des Hochwasserpikettdienstes des Kantons Aargau. Dieser hat primär die Funktion einer ersten Alarmglocke und unterstützt den Kantonalen Führungstab (KFS) und die Einsatztruppen fachtechnisch.

Hydrometrie im Aargau

Der Bund errichtete 1818 in Waldshut die erste Pegelstation auf der aargauischen Teilstrecke des Rheins. Weitere folgten an Aare, Reuss und Limmat. Ab 1886 erfolgte mit der Reorganisation des Pegelwesens beim Bund ein Ausbau des eidgenössischen Netzes, die Übernahme der wichtigsten kantonalen Stationen und eine erst-

malige umfassendere Publikation. Heute umfasst das eidgenössische Netz im Aargau insgesamt zehn Flusspegel an Rhein, Aare, Reuss, Limmat, Wigger und Murg und einen Seepegel am Hallwilersee.

Der Startschuss zum kantonalen Messnetz an den aargauischen Seitengewässern fiel 1951 mit dem Bau der Pegelstation Suhre-Suhr. Es folgten

die drei Stationen Wyna-Unterkulm (1953), Bünz-Othmarsingen (1956) und Sissle-Eiken (1959). Nach einer erfolgreichen Messperiode von mehr als 20 Jahren, in denen an allen vier Pegelstationen die Wasserhöhen mittels Schreiber kontinuierlich aufgezeichnet und Abflüsse mittels geeichter Pegelkurven errechnet werden konnten, stand eine Erweiterung des Netzes bevor. Der Regierungsrat des Kantons Aargau beschloss 1978 im Sinne von Art. 24^{bis} (angenommen an der Volksabstimmung vom 7. Dezember 1975) der früheren Bundesverfassung vom 29. Mai 1874 den Ausbau des hydrometrischen Messnetzes. Zwischen 1979 und 1982 wurden 43 neue Pegelstationen gebaut und in Betrieb genommen. 1990 wurden sieben dieser Stationen wieder aufgehoben. 2010 wurde in Lengnau eine völlig neue automatische Station in Betrieb genommen. Zusammen mit der vom Kanton Zürich betriebenen Pegelstation Furtbach-Würenlos gibt es gegenwärtig 42 kantonale Pegelstationen.

Vor 1997 wurden die Wasserstände an allen kantonalen Stationen analog mit einem Limnigrafen (Wasserstandszeichner) auf Papier aufgezeichnet und erst später im Büro digitalisiert. Es standen daher keine aktuellen kantonalen Messdaten zur Verfügung.



Foto: Departement BVU/ALG

Konventionelle Station Suhre-Reitnau mit Schreiber

Erste Messstationen im Aargau

- 1818: Waldshut (Rhein)
- 1819: Kadelburg und Säckingen (Rhein, deutscher Boden)
- 1858: Aarau (Aare)
- 1863: Aarburg (Aare)
- 1866: Döttingen (Aare)
- 1866: Baden (Limmat)
- 1872: Laufenburg (Rhein)
- 1872: Sins und Werd (Reuss)

Projekt HydroNet Argovia

1997 wurde begonnen, die konventionellen Stationen umzubauen und zu automatisieren. Bis Ende 2006 wurden elf Stationen auf einen Online-Betrieb umgerüstet. Aufgrund des gestiegenen Bedarfs an rasch verfügbaren Abflussdaten infolge bedeutender Hoch-

wasser (1999, 2005, 2007) und ausgeprägter Trockenheiten (2003, 2006) bewilligte der Grosse Rat 2007 das Projekt HydroNet Argovia beziehungsweise den Ausbau des Hydrometriernetzes für eine automatische Online-Abfrage von 11 auf 31 Stationen. Bis Ende 2010 konnte dieser

Ausbau fristgemäss weitgehend abgeschlossen werden.

Bei der Modernisierung und Automatisierung der Stationen wurde darauf geachtet, durch den Einbau einer Messschwelle eine Verbesserung der Resultate zu erreichen und gleichzeitig die Längsvernetzung von Schwellen und Abstürzen wiederherzustellen oder zu verbessern. Die Online-Stationen spielen heute eine wichtige Rolle in der Bewältigung von Hochwassern (Frühwarnung, Alarmierung und Lageentwicklung). Alle Daten können über das Internet laufend eingesehen werden (www.ag.ch/alg -> Hydrometrie -> Echtzeitdaten). Die Stationen sind zudem mit einer Alarmierungsfunktion so ausgerüstet, dass sie im Hochwasserfall beim Erreichen von vorbestimmten Abflussmengen Warnungen per SMS an Gemeinden und Einsatzkräfte absetzen können.

Heute stehen auf dem Kantonsgebiet die Messdaten von 10 Flusspegeln und einem Seepiegel des Bundesamts für Umwelt (BAFU) sowie 31 kantonalen Abflusspegeln online zur Verfügung.

Abflussprognosen im 20. Jahrhundert

Der Kanton Aargau war im 20. Jahrhundert nach dem landesweiten Hochwasser von 1910, das alle den Aargau querenden Flüsse betraf, nur noch von wenigen grossen Hochwasserereignissen betroffen. Zu diesen zählen vor allem die Hochwasser der Reuss von 1953, 1972 und 1978. So verwundert es kaum, dass Hochwasser im Kanton Aargau Anfang der 90er-Jahre kein Thema mehr war. Bei kleineren Ereignissen genügten meist die vorhandenen Schädendienste der Feuerwehren.

Im Januar 1993 erteilte die Abteilung Landschaft und Gewässer (ALG) der Landeshydrologie den Auftrag zur Lieferung von Hochwasserprognosen für die Hauptflüsse Rhein, Aare, Reuss und Limmat. Die Prognosen wurden vorerst als Tabelle der Stundenwerte über einen Vorhersagezeitraum von 72 Stunden erstellt und mittels Fax an die ALG, ausserhalb der Bürozeiten auch an die rund um die Uhr besetzte Einsatzzentrale der

Aus der Geschichte

Bereits vor 4000 Jahren errichteten die Ägypter Pegel (Nilometer) zur Beobachtung des Nilwasserstandes. Der Nilometer auf der Insel Elephantine war nur für Priester zugänglich, welche für jedes Jahr in Abhängigkeit vom Nilwasserstand die Steuern festlegten. Dieses Vorgehen hat eine gewisse Ähnlichkeit zum heutigen Wasserzins, der wichtigsten Abgabe der Wasserkraftnutzung.

In der Schweiz wurden die Wasserstände bis ins 18. Jahrhundert kaum systematisch erhoben. Eine der ältesten Marken trägt das Kornhaus in Rorschach, wo der Hochwasserstand des Bodensees von 1566 angegeben ist. Am Oberen Rheinweg 93 in Basel wird als oberste Marke das Rheinhochwasser von 1852 gezeigt. Eine Marke von der gleichzeitig Hochwasser führenden Aare ist in der Aarauer Unterstadt zu finden.



Die erste «schweizerische» Pegelstation soll 1780 in Vevey am Genfersee gelegen haben und bis 1817 betrieben worden sein. Seit Anfang des 19. Jahrhunderts wurden wegen der Häufung von Hochwassern auch in der Schweiz mit einer gewissen Regelmässigkeit Wasserstandsmessungen an Seen und Flüssen vorgenommen. Die Daten dienten als Grundlagen für die grossen und kleinen Korrekektionsprojekte (Linth-, Juragewässer- und Reuss-Korrektion). Zwischen den verschiedenen Pegelstationen bestand vorerst aber kein Zusammenhang. Fast jede Station hatte einen anderen Pegelhorizont. Erst die 1863 von der Naturforschenden Gesellschaft der Schweiz gebildete Hydrometrische Kommission, die 1866 das Eidgenössische Hydrometrische Zentralbureau schuf, erreichte die erwünschte Vereinheitlichung. Das Zentralbureau wurde 1872 mit der Verstaatlichung zum Vorläufer der Landeshydrologie, der heutigen Abteilung Hydrologie des Bundesamts für Umwelt (BAFU). Die Kompetenz zur Überwachung und Verwaltung der Messstationen verblieb bei den Kantonen. Das Beobachtungsmaterial von gesamtschweizerischer Bedeutung wurde zentral gesammelt, ausgewertet und dargestellt.



Foto: Departement BVU/ALG

In Lengnau wird der Wasserstand der Surb mit einer Radarsonde gemessen.

Kantonspolizei übermittelt. Die Zustellung erfolgte beim prognostizierten Erreichen eines 5-jährlichen (für Rhein, Aare und Limmat) respektive 1-jährlichen Hochwassers (für die Reuss).

Das Hochwasser der Reuss vom 11. Juli 1993 führte in der Konzessionsstrecke des Kraftwerks Bremgarten–

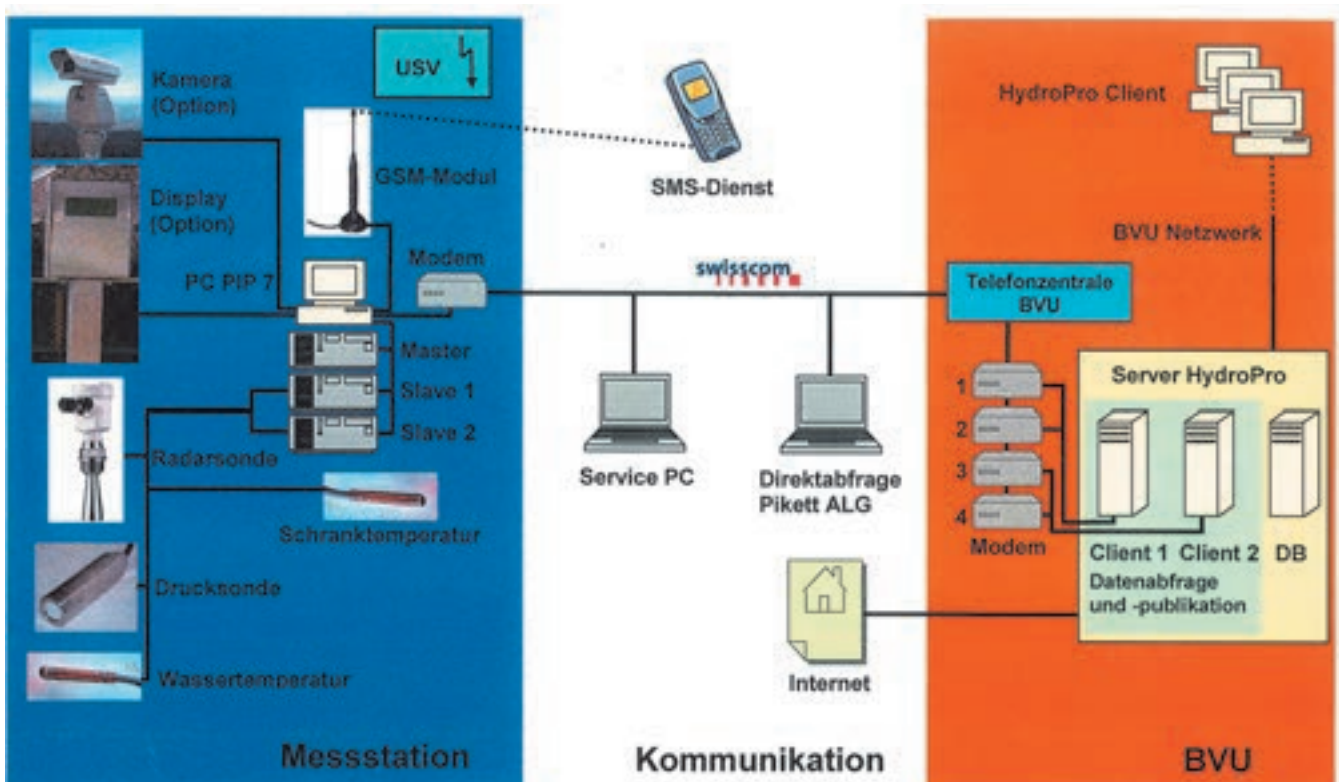
Zufikon wegen Stauraumverlandung zu einer kritischen Situation an der Reussbrücke Rottenschwil–Untertunkhofen. Dort berührte der Wasserspiegel den Untergurt der bestehenden Fachwerkbrücke. Gestützt auf die damals noch wenigen eigenen Erfahrungen mit Hochwasserprognosen verpflichtete die ALG das Kraftwerk

Bremgarten–Zufikon zum Bezug der Abflussprognosen der Landeshydrologie für die Messstation Reuss-Mellingen. Die ALG verfügte zudem in ihrer Funktion als Aufsichtsbehörde des Kraftwerks ein frühzeitiges Absenken des Stauspiegels beim Kraftwerk um 1,00 bis 1,50 Meter bei prognostizierten Abflüssen von 500 bis 600 Kubikmetern pro Sekunde.

Pikettdienst Hochwasser der Abteilung Landschaft und Gewässer

Das Reusshochwasser von 1993 war Auslöser für die Bildung des Pikettdienstes Hochwasser der ALG. Galt es doch, Prognosen nicht nur zu empfangen, sondern auch zu verarbeiten, die weitere Entwicklung der Hochwasser zu verfolgen und die Verantwortlichen des Bevölkerungsschutzes und des Kantonalen Führungsstabes rechtzeitig über vorsorglich zu treffende Massnahmen zu informieren und sie während eines Hochwasserereignisses zu beraten. Es war von Anfang an klar, dass der Pikettdienst Hochwasser mehrere Mitglieder umfassen musste. Er hatte ganzjährig und rund um die Uhr funktionsfähig zu sein. Der anfängliche Bestand von

Übersicht über die Systemarchitektur des Projekts HydroNet Argovia



drei ständigen Mitgliedern wurde als minimal erforderlich betrachtet. Dem Pikettdienst wurde ein Pager zuge-
teilt, über den das diensthabende
Mitglied für die Einsatzzentrale der
Kantonspolizei jederzeit erreichbar
war. Der Aufbau des Pikettdienstes
entpuppte sich als interessante und
anforderungsreiche Aufgabe, gab es
doch zu dieser Zeit in der Schweiz
kaum vergleichbare Organisationen.
Mit Unterstützung der damaligen Ab-
teilung für Zivilverteidigung wurde
vom Pikettdienst Hochwasser ein
Hochwasserordner erstellt, der die
wichtigsten Unterlagen für eine zu-
verlässige Lagebeurteilung und für
die Kommunikation mit Bundesstel-
len, Nachbarkantonen, Wasserkraft-
werken und weiteren Beteiligten oder
Betroffenen enthielt. Der Hochwas-
serordner wird vom Pikettdienst in
seiner abgespeckten Form noch heu-
te genutzt. Die wichtigsten Unterla-
gen – unter anderem die Gefahren-
karte Hochwasser – haben Eingang
gefunden in den Ordner der Mitglie-
der des Kantonalen Führungsstabes
und werden laufend aktualisiert.

Die Aufgaben des Pikettdienstes

Die Aufgabe des Pikettdienstes Hoch-
wasser besteht primär in seiner Funk-
tion als erste Alarmglocke. Er muss
unabhängig von allfälligen Hochwas-
serprognosen jederzeit Kenntnis ha-
ben über die aktuelle Gewässersitua-
tion und die kurz- bis mittelfristigen
Aussichten. Er beurteilt in eigener
Kompetenz, ob die aktuelle Situation
eine normale oder eine erhöhte Auf-
merksamkeit erfordert. Falls bereits
Hochwasserprognosen mit Abfluss-
werten über den mit der Landeshyd-
rologie vereinbarten Grenzwerten
vorhanden sind und mit einer sich
verschärfenden Lage zu rechnen ist,
kann der Pikettdienst bei der Abtei-
lung Militär und Bevölkerungsschutz
die Einberufung einer Kerngruppe
des Kantonalen Führungsstabes be-
antragen. Diese beurteilt die Lage
und ordnet Präventivmassnahmen an
(beispielsweise Voralarmierung von
flusssnahen Gemeinden). Der Pikett-
dienst handelt ab diesem Zeitpunkt
nach Anweisungen der Leitung der
Kerngruppe und unterstützt sie pri-
mär fachtechnisch. Bei einer weiteren

Verschärfung der Hochwasserlage
kann die Leitung der Kerngruppe bei
der Führung des Kantonalen Füh-
rungsstabes die Mobilmachung für
ein Grossereignis beantragen.

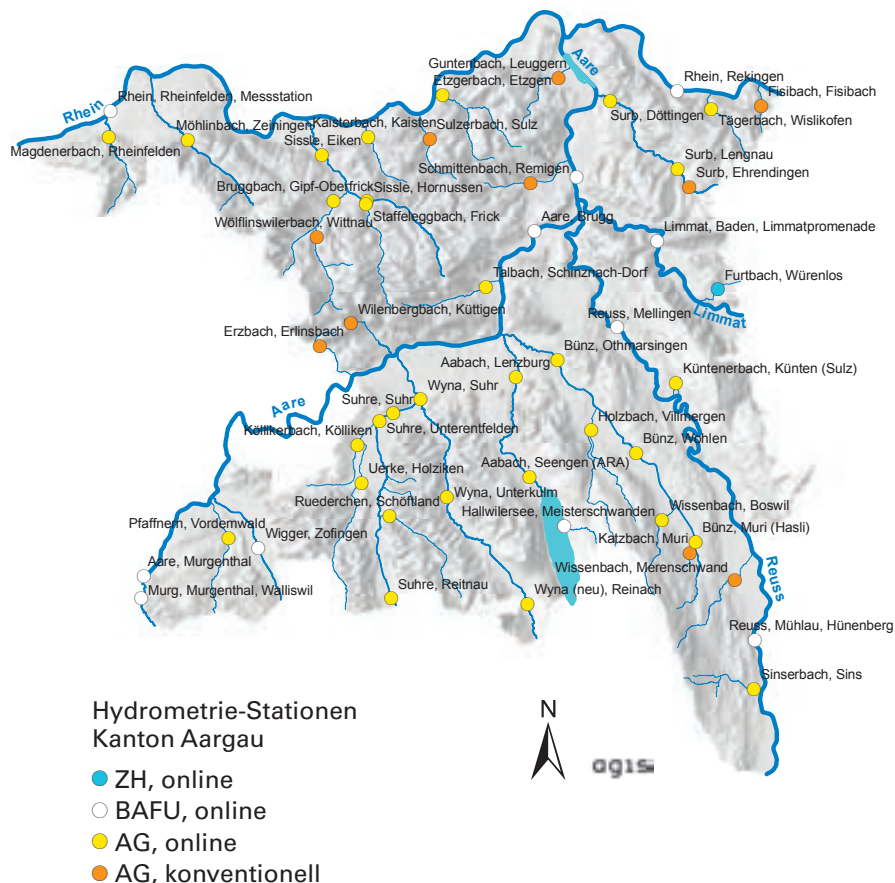
Die Entwicklungsgeschichte des Pikettdienstes

Umfassende Erfahrungen konnte der
Pikettdienst Hochwasser anlässlich
der grossen Hochwasser von 1994,
1999, 2005 und 2007 erwerben. Seine
Arbeitsmethoden haben sich zwi-
schen 1993 und heute wesentlich ver-
ändert. Die bis 1997/98 übliche Tele-
fonabfrage der wichtigsten Messsta-
tionen zur Ermittlung des aktuellen
Wasserstandes anhand einer Reihe
von Piepstönen wurde von der Lan-
deshydrologie eliminiert. Sie konnte
dadurch die Verfügbarkeit ihrer Mess-
stationen für den Eigengebrauch (bei-
spielsweise Inputdaten für Prognosen)
verbessern. Punktuelle Abfragen
können heute per Modem, Fileserver
oder SMS vorgenommen werden.
Mit dem von der ALG verwendeten

und betreuten Programm HydroPro
steht ein effizientes Instrument zur
Online-Abfrage und Datendarstellung
zur Verfügung. Seit einigen Jahren
stellt die Landeshydrologie interes-
sierten Stellen und Personen im
Rhythmus von ein oder zwei Stunden
aktuelle Messdaten im Internet zur
Verfügung.

In Zusammenarbeit mit MeteoSchweiz
und dem Institut für Schnee- und La-
winenforschung (SLF) schuf die Lan-
deshydrologie im Internet die Ge-
meinsame Informationsplattform Na-
turgefahren (GIN) zur Verbesserung
und Koordination des Informations-
und Datenaustausches. Der Pikett-
dienst Hochwasser ist ein intensiver
Nutzer dieser Plattform. Zurzeit wird
geprüft, ob und in welcher Form
kantonseigene Gewässerdaten mit-
tels dieser Plattform einem grösseren
Nutzerkreis zugänglich gemacht wer-
den können und wie diese Plattform
den sich verändernden Bedürfnissen
der Nutzer entsprechend erweitert
und verbessert werden kann.

Die Hydrometriestationen im Aargau bei Projektabschluss von HydroNet Argovia (2010)



Gefährdungsanalyse Kanton Aargau

René Müller | Abteilung Militär und Bevölkerungsschutz | 062 835 31 00

Mit einer Gefährdungsanalyse hat der kantonale Führungsstab 25 Katastrophen und Notlagen definiert, die den Kanton Aargau treffen könnten. Die Regionalen Führungsorgane bearbeiten das Szenario Hochwasser. Die Gefahrenkarte Hochwasser dient als Grundlage für die Ermittlung von Defiziten bei der Bewältigung von Hochwasserereignissen.

Schutz der Bevölkerung vor Katastrophen und Notlagen

Der Kantonale Führungsstab (KFS) führte im Auftrag des Regierungsrates von 2005 bis 2007 die Hauptstudie zur Gefährdungsanalyse Kanton Aargau durch. Grundlage dafür war das Gesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz im Kanton Aargau, BZG-AG, § 3 und § 4. Insgesamt 25 Katastrophen und Notlagen wurden für den Kanton Aargau als relevant definiert. Sie sind aufgeteilt in fünf Naturgefahren, zehn technische und zehn gesellschaftliche Gefahren. Kommt es zu einem solchen Ereignis, sind für die Bewältigung alle Partner des Systems Bevölkerungsschutz erforderlich: Polizei, Feuerwehr, Gesundheitswesen, Technische Betriebe, Zivilschutz, Regionale Führungsorgane und Kantonaler Führungsstab. Auch ein Hochwasser stellt ein für den Aargauer Bevölkerungsschutz relevantes Ereignis dar. Das Referenzszenario der Gefährdungsanalyse beschreibt ein Hochwasserereignis, das im Durchschnitt alle 300 Jahre erreicht oder überschritten wird (HQ300).

Der Regierungsrat nahm die Ergebnisse der Hauptstudie im Jahr 2007 zur Kenntnis. Zudem beauftragte er den KFS und die Regionalen Führungsorgane (RFO) mit der Umsetzung der Szenarien. Im Rahmen der Umsetzung – die noch nicht abgeschlossen ist – gilt es zu klären, ob die Partner des Systems Bevölkerungsschutz gemeinsam in der Lage sind, die 25 relevanten Katastrophen und Notlagen zu bewältigen. Im Zentrum

der Arbeiten steht dabei die Identifikation möglicher personeller, materieller und organisatorischer (inkl. Ausbildung) Defizite. Der KFS muss dabei 16 und die RFO müssen 9 der 25 Szenarien umsetzen. Die kantonalen Arbeiten sind bereits abgeschlossen, die in den Regionen dauern teilweise noch an.

Regionale Bewältigung von Hochwasserereignissen

Das Szenario Hochwasser gehört zu den Szenarien, welche die RFO bearbeiten müssen. Kommt es zu einem solchen Ereignis, müssen die Regionen es primär mit eigenen Mitteln bewältigen. Reichen diese nicht aus, kommt die «Nachbarschaftshilfe» zum Tragen oder die RFO müssen Hilfesuche an den Kanton (KFS) stellen. Gefahrenkarten zu möglichen Hochwassern erleichtern die Arbeiten der

RFO deutlich, wenn es um das Abschätzen möglicher Schäden geht. Auf Einladung des Departements Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Raumentwicklung, nahmen Vertreter des KFS und der RFO darum an den Informationsveranstaltungen für die Gemeinden zu den Teilprojekten der Gefahrenkarte Hochwasser teil. Der Informationsfluss zum aktuellen Stand der verschiedenen Teilprojekte war damit sichergestellt.

Vorgehen bei der Umsetzung des Szenarios Hochwasser

Um eine möglichst effiziente Bearbeitung zu ermöglichen, führen Vertreter des KFS die Regionalen Führungsorgane an einem Rapport in das Szenario und die Bearbeitungsmethode ein. Vorgängig erhalten die Teilnehmenden den detaillierten Szenariobeschrieb. Indem sie sich mit dem Szenario vertraut machen, bereiten sich die Teilnehmenden optimal auf die Bearbeitung vor.

Aus den Angaben der Gefahrenkarte Hochwasser können die RFO die zu erwartenden Schäden eines 300-jährlichen Hochwasserereignisses identifizieren und diese in einer zur Verfügung gestellten Liste festhalten. Um schlussendlich mögliche Defizite bei



Foto: Departement GS/AMB

Gute Vorbereitung ist alles: Regionales Führungsorgan bei der Bearbeitung des Szenarios Hochwasser.

der Bewältigung ableiten zu können, gilt es, im nächsten Schritt die Schäden möglichst gut zu quantifizieren und zu beschreiben. Die Gefahrenkarte liefert dazu wichtige Geodaten. Das RFO erfasst alle Ergebnisse im sogenannten Schadensregister. Erkennt das RFO schliesslich Defizite in den Bereichen Personal, Material oder Organisation (inkl. Ausbildung), prio-

riert es diese und leitet sie dem Kantonalen Führungsstab weiter.

Aktueller Stand der Umsetzung

Die RFO sind «Milizorganisationen». Die Umsetzung des Szenarios Hochwasser ist bei rund einem Viertel der 33 RFO bereits abgeschlossen. Die restlichen RFO schliessen das Szenario bis zirka Ende 2012 ab.

Das nächste Hochwasser im Aargau kommt bestimmt. Dank der hervorragenden Gefahrenkarte und einer seriösen Planung (Aufgabenlisten, Checklisten, Ressourcenverzeichnisse usw.) haben die RFO einen Führungsvorsprung. Sie wissen, was im Bereich Hochwasser auf sie zukommen kann, und können sich entsprechend vorbereiten.

Mobile Hochwassersperren im Einsatz

Andreas Schmid | Abteilung Militär und Bevölkerungsschutz | 062 835 31 00

Die Erfahrungen aus den letzten Hochwasserereignissen haben immer wieder gezeigt, dass sich Überschwemmungen auch an Orten ereignen, die nicht voraussehbar waren – wie 2007, als Teile von Döttingen überschwemmt wurden. Um auf solche unerwarteten Ereignisse besser reagieren zu können, hat der Kanton Aargau im Jahr 2009 mobile Hochwassersperren angeschafft – total 1000 Meter.

Sandsäcke für den Objektschutz

Sandsäcke sind ein bewährtes und vielfach erprobtes Mittel gegen Hochwasser. Sie eignen sich vor allem für den Objektschutz. Der Bau von Schutzdämmen mit Sandsäcken, vorbeugend wie auch abwehrend, ist sehr aufwändig. Es werden viel Personal und Zeit sowie enorme Mengen an Sandsäcken benötigt. Zudem sind die Kosten hoch.

Nach dem Hochwasser 2007 hat der Regierungsrat das Departement Gesundheit und Soziales, DGS (Abteilung Militär und Bevölkerungsschutz), beauftragt, in Zusammenarbeit mit dem Departement Bau, Verkehr und Umwelt, BVU (Abteilung Landschaft und Gewässer), und der Aargauischen

Gebäudeversicherung, AGV (Abteilung Feuerwehrwesen), die Anschaffung moderner, mobiler Hochwassersperren zu prüfen und zu evaluieren. Unter Leitung der Sektion Katastrophenvorsorge (Abteilung Militär und Bevölkerungsschutz) wurde unter Beizug von Vertretern des BVU und der AGV eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe gebildet. Diese prüfte verschiedene, moderne, mobile Hochwasserschutzsysteme. Untersuchungskriterien dabei waren: geringer Personalbedarf, einfaches Handling, einfacher Transport, tiefe Unterhaltskosten, Effizienz des Systems, Einsatzerfahrung bei Echtereignissen und Anschaffungskosten.

Modernstes Material gegen Hochwasser

Im Kanton Aargau gibt es rund 15 Kilometer Ufer und Dämme an Flüssen (Aare, Limmat, Reuss und Rhein) und rund 1,5 Kilometer an Bächen, die mit mobilen Hochwassersperren geschützt werden könnten. Es ist aber davon auszugehen, dass dieser Schutz nicht an allen Orten gleichzeitig sichergestellt werden muss. Wichtig ist, dass die mobilen Hochwassersperren dort eingesetzt werden, wo der grösste Schaden abgewendet werden kann.

Unter Berücksichtigung aller Faktoren schlug die Arbeitsgruppe vor, 1000 Meter mobile Hochwassersperren vom System «Beaver» zu erwerben. Die Stauhöhe dieses Systems beträgt 80 Zentimeter. Je 400 Meter können auf zwei Lastwagenanhängern gelagert und transportiert werden. 200 Meter sollen auf Paletten bereitgehalten werden.

Zum Vergleich: 1000 Meter mobile Hochwassersperren entsprechen rund 75'000 Sandsäcken.

Im September 2008 stimmte der Regierungsrat diesem Vorschlag zu und beschloss die Beschaffung der mo-

bilen Hochwassersperren, der dafür notwendigen Transportmittel und die Bereitstellung der entsprechenden Lagerinfrastruktur. Die Kosten beliefen sich auf rund 645'000 Franken, wovon 495'000 Franken die AGV und 150'000 Franken das BVU übernahm. Der Betrieb der mobilen Hochwassersperren (Einsatz, Übungen, Wartung und Unterhalt) wird durch das Kantonale Katastrophen Element (KKE) in Zusammenarbeit mit den örtlichen Feuerwehren sichergestellt. Im Juni 2009 erfolgte die Erstausbildung von Kaderangehörigen des KKE und der Feuerwehren von denjenigen Regionen, in denen ein Einsatz wahrscheinlich ist. Für alle möglichen Einbauorte wurden detaillierte Einsatzpläne erstellt.

Im September 2009 wurden im Rahmen eines Wiederholungskurses die vorgesehene Mannschaft des KKE und der Feuerwehren ausgebildet. Diese Ausbildungen werden periodisch wiederholt, damit im Ernstfall die Handhabung der mobilen Hochwassersperren reibungslos abläuft.



Foto: Departement GS/AMB

Das Doppelschlauchsystem «Beaver» hat eine Stauhöhe von rund 80 Zentimetern.

EINSATZPLAN MOBILE HOCHWASSERSPERREN (mobHWS)

Anfahrtsroute

- › vom KKE KP Aarau
- › via Staffelegg, Frick, Eiken, Stein, Mumpf, Wallbach Rheinstrasse



Legende

mobile Hochwassersperre (mobHWS)



Einsatzplan mobHWS Modul 1
Zufahrtsplan
Rheinstrasse, Los 1 und Los 2
4323 Wallbach
 Datum: 02.02.2009
 Erstellt durch: M. KYM TECHNISCHES BÜRO, 4310 RHEINFELDEN

Für alle möglichen Einbauorte wurden detaillierte Einsatzpläne erstellt.

Die Elementarschadenprävention der AGV

Georges Brandenburg, Frank Weingardt | Aargauische Gebäudeversicherung AGV
Fachstelle Elementarschadenprävention | 0848 836 800

Prävention lohnt sich. Präventive Massnahmen verhindern Schäden – beispielsweise durch Hochwasser – sowie damit verbundene Ausgaben und Ärger. Darum unterstützt die AGV die Erarbeitung der Gefahrenkarte Hochwasser sowie die Realisierung von Objektschutzmassnahmen mit finanziellen Mitteln. Sie stellt zudem kostenlos Beratungsdienstleistungen zur Verfügung.

Zusammenarbeit zwischen AGV und Kanton

Die ersten Kontakte zwischen dem Departement Bau, Verkehr und Umwelt (BVU) und der Aargauischen Gebäudeversicherung (AGV) bezüglich der Erstellung der Gefahrenkarte Hochwasser fanden im Jahr 2000 statt. Aufgrund der Erfahrungen aus den Hochwasserjahren 1994 und 1999 erkannte die AGV rasch den Nutzen, der sich aus dem Projekt «Gefahrenkarte Hochwasser» für sie und ihre Versicherten ergibt. Mit ihrem Geschäftsmodell «Sichern und Versichern» war für die AGV gegeben, dass die Unterstützung der Erstellung der Gefahrenkarten Hochwasser mit finanziellen und personellen Mitteln von gewichtigem öffentlichem Interesse ist und im Hinblick auf die Vermeidung oder Verminderung von durch Hochwasser und Überschwemmung verursachten Schäden im Interesse der Solidargemeinschaft aller Versicherten liegt. Fachtechnisch wird von Überschwemmungen, Hochwasser und Oberflächenwasserabfluss gesprochen. Die Abgrenzungen sind fließend. Der Einfachheit halber wird vorliegend der Begriff Hochwasser übergreifend verwendet. Dass der Entscheid zur Unterstützung richtig war, zeigte sich in den Jahren 2005 und 2007, als der Kanton Aargau erneut von schweren Hochwasserereignissen betroffen war.

Neben der finanziellen Unterstützung bei der Erstellung der Gefahrenkarte hat die AGV aufgrund ihrer detaillierten Kenntnisse bezüglich der Hochwasserschäden wertvolle Informatio-

nen geliefert, welche in die Erarbeitung der Gefahrenkarten einfließen. Grosse Bedeutung misst die AGV auch der Information von Bevölkerung und Gemeinden bei. So beteiligt sie sich unter der Federführung des BVU an zahlreichen Veranstaltungen, an denen über die Gefahrenkarten sowie die daraus abgeleiteten Schutzmassnahmen informiert wird. Im Weiteren hat sich auch in der Raumplanung (beispielsweise bei Einzonungen) eine sinnvolle Kooperation mit dem BVU ergeben. Regelmässig ergänzen die aus der Schadenerfahrung der AGV gewonnenen Daten die Aussagen der Gefahrenkarte.

Zusammenspiel Wasserbau und Objektschutz

Mit übergeordneten Hochwasserschutzmassnahmen können nicht alle Gebäude ausreichend geschützt werden beziehungsweise nur mit einem unverhältnismässigen Aufwand. Für solche Gebäude sollten Objektschutzmassnahmen realisiert werden. Weil wirksame Objektschutzmassnahmen Schäden verhindern oder zumindest vermindern und allen Versicherten zugute kommen, hat die AGV ein Interesse daran, dass diese im Rahmen der Verhältnismässigkeit auch umgesetzt werden.

Übergeordnete Hochwasserschutzmassnahmen liegen im Verantwortungsbereich der öffentlichen Hand (Bund, Kantone, Gemeinden), Objektschutzmassnahmen in der Eigenverantwortung von Gebäudeeigentümern und -eigentümern.

Finanzielle Beteiligung der AGV an Objektschutzmassnahmen

Seit drei Jahren verfügt die AGV über die gesetzliche Grundlage, um Objektschutzmassnahmen finanziell zu fördern. Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer können deshalb nicht nur auf eine kompetente Beratungsdienstleistung der Fachstelle Elementarschadenprävention zählen, sondern auch darauf, dass Investitionen in Objektschutzmassnahmen unter gewissen Voraussetzungen finanziell unterstützt werden. Dabei spielt insbesondere das Kosten-Nutzen-Verhältnis für eine Ausrichtung von Beiträgen eine vorrangige Rolle. Die finanzielle Unterstützung kann bis zu 40 Prozent der Investitionskosten betragen.

Objektschutzmassnahmen

Neubauten haben den Hochwasserschutz gemäss den Bauvorschriften einzuhalten. Bei Neubauten können Präventionsmassnahmen von Anfang an im Rahmen der Projektierung berücksichtigt werden. Damit sind die Möglichkeiten in der Regel vielfältiger als bei Um- oder Anbauten.

Häufig genügen kleinere Anpassungen wie das Anbringen von Stellriemen, erhöhte Lichtschächte oder kleinere Schutzverbauungen vor Türen und Fenstern. So lassen sich ohne grössere Nutzungseinschränkungen und Mehrkosten wesentliche Schäden verhüten.

Es ist zwischen permanent und temporär wirkenden Vorkehrungen zu unterscheiden. Permanente Massnahmen bedingen während eines Ereignisses keine Eingriffe zur Gewährleistung des Schutzes. Bei den temporären Vorkehrungen sind Massnahmen zwar vorbereitet, deren Einsatz bedingt jedoch einen gewissen Aufwand im Ereignisfall. Temporär einzusetzende Massnahmen bedürfen



Mit einer Anpassung konnten diese Entlüftungsschächte hochwassersicher gemacht werden.

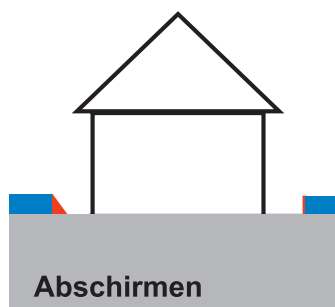
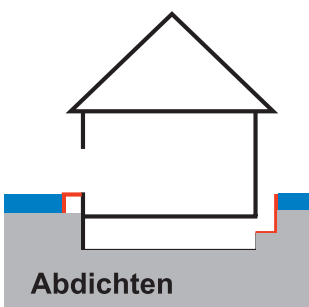


Dieser Lichtschacht wurde bei Hochwasser immer wieder überschwemmt. Dank der Erhöhung ist das Gebäude heute besser geschützt.



Dieses Entlüftungsrohr erhielt sozusagen einen «Schnorchel».

Verschiedene Konzepte zum Schutz vor Hochwasser



daher einer genügend langen Vorwarnzeit und deren Einsatz muss regelmässig durch die Verantwortlichen geübt werden.

Zum Schutz vor Hochwasser stehen folgende drei Schutzkonzepte zur Wahl:

- **Abdichten:** Das Gebäude wird wasserdicht ausgebildet. Permanente Vorkehrungen sind zum Beispiel erhöhte Lichtschächte oder die Lage von Öffnungen. Öffnungen können auch temporär mittels Metall- oder Holzschutzschildern geschützt werden. Im Ereignisfall entstehen Schäden lediglich aufgrund der Verschmutzung der Gebäudehülle. Besondere Aufmerksamkeit bedürfen Lichtschächte, Fensteröffnungen, äussere Treppenabgänge, Aussen Türen, Lüftungsschächte und Leitungsdurchführungen.
- **Abschirmen:** Das Wasser wird mittels Barrieren wie Schutzdämmen oder -mauern oder durch Höherlegen des Gebäudes ferngehalten.
- **Nassvorsorge:** Die Überschwemmung eines Gebäudes wird bewusst zugelassen. Der Schaden wird gering gehalten durch die Verwendung wasserunempfindlicher Materialien des Innenausbaus und durch eine angepasste Gebäudenutzung.

Auch zum Schutz vor Oberflächenwasserabfluss stehen mehrere Massnahmen zur Wahl. Insbesondere sind Standorte zu meiden, an denen sich Wasser sammeln kann (Mulden, Rinnen). Die Vorwarnzeit von Oberflächenwasserabfluss ist sehr kurz, weil sich Starkniederschläge nur kurzfristig vorhersagen lassen und zudem die Abflussbildung im Ereignisfall äusserst rasch erfolgt. Gegen Oberflächenwasserabfluss sind daher nur permanente Objektschutzmassnahmen sinnvoll.

Informationen und Hinweise für die Umsetzung von Objektschutzmassnahmen geben die Wegleitungen der Vereinigung der kantonalen Feuerversicherungen.

Von der Gefahrenkarte zum Objektschutz

Für die Beurteilung der Gefährdung einzelner Objekte dient als Grundlage die Gefahrenkarte. Sie allein reicht jedoch nicht aus, um die Gefährdung

durch Hochwasser oder Oberflächenwasserabfluss abschliessend beurteilen zu können. Neben dem Ereigniskataster Hochwasser und den Fliesstiefenkarten ist dann insbesondere auch die Schadenerfahrung der AGV zu Rate zu ziehen. Notwendig ist in jedem Fall auch eine örtliche Begehung durch entsprechende Spezialisten.

Nicht nur ausufernde Fließsgewässer stellen eine potenzielle Gefahr dar, sondern auch über das Gelände abfließendes Oberflächenwasser als Folge eines starken Regenereignisses kann Schäden anrichten. Diese Gefahr ist wesentlich schwieriger zu erfassen. Dazu sind beispielsweise die Sickerfähigkeit des Erdreichs, die Geländeneigung sowie die Bodenverdichtung zu analysieren.

Beispiel eines Hochwasserschutzkonzeptes

Dass es sich lohnt, bei der Erarbeitung und Umsetzung eines Hochwasserschutzkonzeptes systematisch vorzugehen, soll am Beispiel eines Grossverteilers im Wynental verdeutlicht werden. Nach beachtlichen Überschwemmungsschäden in den Jahren 1994, 1996 und 2007 wurde im Jahr 2010 ein Hochwasserschutzkonzept erarbeitet. Die Eigentümerin definierte als Ziel den Schutz vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis (HQ100; ein Hochwasserereignis, das im Durchschnitt alle 100 Jahre erreicht oder übertroffen wird). In einem ersten Schritt konnte das beauftragte Ingenieurbüro mit Hilfe der Beteiligten eine Ereignisanalyse des Hochwassers aus dem Jahr 2007 erstellen. Fliesstiefen, Eintrittspunkte sowie sensible Sachwerte wurden systematisch erfasst und als Grundlage des zu erstellenden Schutzkonzeptes aufgearbeitet. Auf Basis der gewonnenen Fakten und mit Hilfe zusätzlicher hydrologischer Daten aus der Erarbeitung der Gefahrenkarte Hochwasser konnten für alle relevanten Bereiche der Liegenschaft Schutzhöhen im Hinblick auf das gesetzte Schutzziel definiert werden.

In einem zweiten Schritt wurden alle bezüglich des Schutzzieles relevanten Gebäudeöffnungen und Sanitärleitungen identifiziert und katalogi-

siert. Systematisch wurden für jeden Punkt Schutzmassnahmen untersucht und die geeignetsten und wirtschaftlichsten festgelegt (permanent und temporär). Um die Ausbreitung einer Überschwemmung infolge eines allfälligen Versagens von einzelnen temporären Schutzmassnahmen zu begrenzen, wurden zudem drei getrennte Schutzbereiche definiert. Daraus resultierte schliesslich das Hochwasserschutzkonzept. Dieses beinhaltet neben den Untersuchungsergebnissen zu möglichen Überschwemmungsszenarien einen Katalog der einzelnen Schutzmassnahmen, deren Kosten sowie einen Alarmierungs- und Einsatzplan für den Ereignisfall Hochwasser. Auf Basis der so entstandenen Analyse zum zukünftigen Schutz der Liegenschaft konnte die AGV 40 Prozent der Kosten des Schutzprojektes übernehmen.

Wegleitungen Objektschutz gegen gravitative und meteorologische Naturgefahren

Die Vereinigung kantonalen Feuerversicherungen (VKF) hat im Jahr 2005 eine «Wegleitung Objektschutz gegen gravitative Naturgefahren» herausgegeben. Sie enthält eine ausführliche Sammlung von Objektschutzmassnahmen, die auf die Gefahren Hochwasser, Lawinen, Rutschungen, Murgänge und Steinschlag ausgerichtet sind. Zudem gibt sie praktische Tipps für Ingenieure, Architekten und Hauseigentümer. Im Jahr 2007 folgte die «Wegleitung Objektschutz gegen meteorologische Naturgefahren». In dieser werden die Gefährdungsbilder von Naturgefahren wie Wind, Hagel, Regen und Schnee aufgezeigt und die möglichen Schutzmassnahmen vorgestellt.

Die einzelnen Kapitel der beiden Wegleitungen können auf der Website der Aargauischen Gebäudeversicherung unter Elementarschadenprävention heruntergeladen werden (www.agv-ag.ch -> Elementarschaden -> Dienstleistungen -> Wegleitungen VKF).

Kostenlose Beratungsdienstleistung der AGV

Mit ihrer Fachkompetenz ist die Fachstelle Elementarschadenprävention der AGV in der Lage, objektbezogene Gefährdungsbeurteilungen vorzunehmen und allfällige Lösungsansätze vorzuschlagen. Die Beratungsdienstleistungen der AGV sind kostenlos. In den letzten drei Jahren war die Fachstelle der AGV für über 600 Gebäude beratend tätig. Insgesamt wurden bisher in 78 Fällen Beiträge in der Höhe von gesamthaft 1,2 Millionen Franken gesprochen. Das Einsparpotenzial der damit vermiedenen Schäden beläuft sich schätzungsweise auf rund 6,7 Millionen Franken. Diese Zahlen weisen auf ein insgesamt günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis hin, weshalb sich die AGV weiterhin finanziell und mit Beratungsdienstleistungen engagiert.

Hochwasserschutznachweis

Das Baugesetz fordert für Neu-, Um- und Anbauten eine «genügende Sicherheit vor Naturgefahren». Bei Bauvorhaben im Bereich von hochwassergefährdeten Parzellen ist somit im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens der Nachweis zu erbringen, dass die für diesen Ort bekannte Hochwassergefährdung zu keinen Schäden am Gebäude führt.

Um hinsichtlich der Prüfung der Hochwassersicherheit ein kantonsweit einheitliches Vorgehen zu gewährleisten, wurde der Hochwasser-

Hochwasserschutznachweis/Selbstdeklaration

Das Formular ist auf der Website der AGV unter Elementarschadenprävention abrufbar (www.agv-ag.ch -> Elementarschaden -> Dokumente).

schutznachweis geschaffen. Mit diesem standardisierten Formular hat die Bauherrin beziehungsweise der Bauherr bezüglich der zu erstellenden Baute aufzuzeigen, welche Hochwassergefährdung vorliegt und welche Schutzmassnahmen getroffen werden. Damit erhalten die Baubewilligungsbehörden die für das Baubewilligungsverfahren notwendigen Informationen. Jährlich werden so, ergänzend zu den Beratungsdienstleistungen, rund 500 Hochwasserschutznachweise für Neu-, Um- und Anbauten von der AGV geprüft. Mittlerweile wird diese Dienstleistung auch von vielen Baubewilligungsbehörden geschätzt und vermehrt in Anspruch genommen.

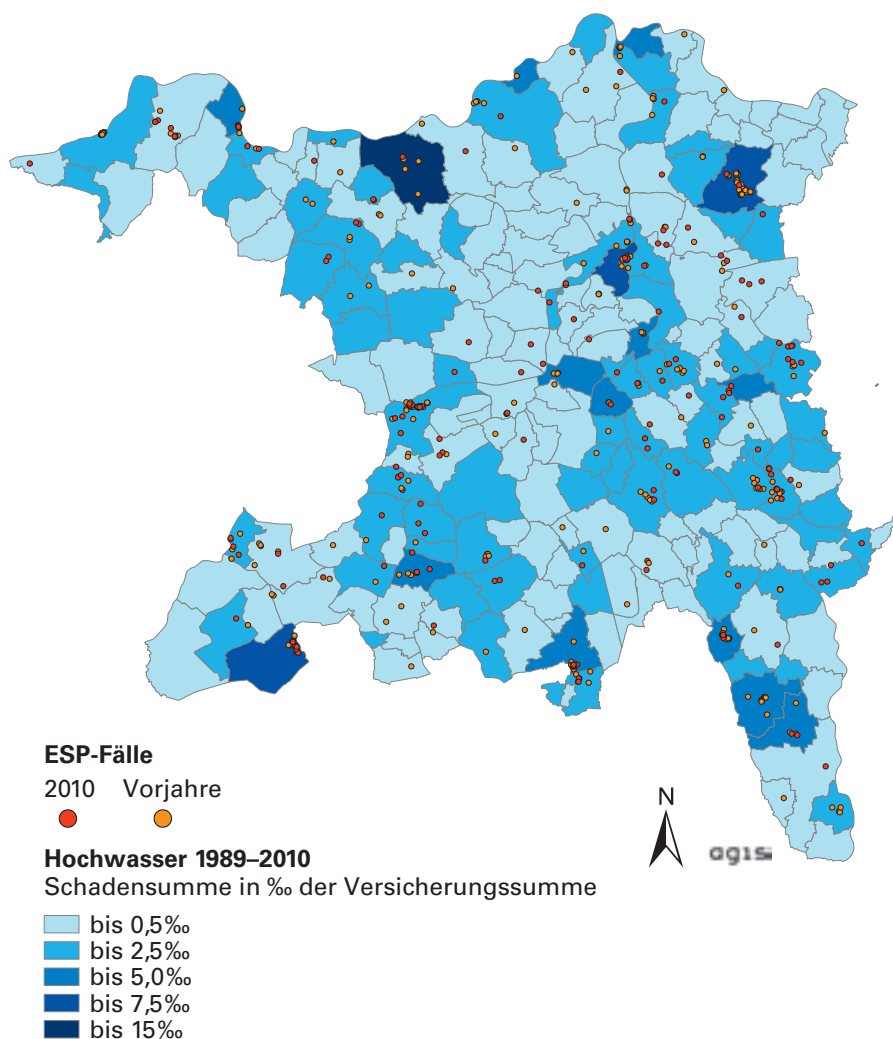
Elementarschadenprävention künftig noch mehr im Fokus

Nach den Jahren 2005 und 2007 wurde der Kanton Aargau vor grösseren Hochwasserschäden verschont. Die Elementarschadenprävention steckt jedoch noch in den Kinderschuhen, weil vielfach auch das Bewusstsein für die Wichtigkeit von Schadenverhütungsmassnahmen sowie für naturgefahrnsicheres Bauen fehlt.

Die Elementarschadenprävention ist Bestandteil des integralen Risikomanagements. Die Elementarschäden werden inskünftig zunehmen, wie der Kanton Aargau mit dem Sturm- und Hagelereignis am 13. Juli 2011 mit einer Schadensumme von rund 130 Millionen Franken erfahren musste. Diesen Trend zeigen etliche Studien auf. Auch das Schadenausmass wird aus verschiedenen Gründen steigen (verdichtete Bauweise, verwendete Baumaterialien, Einzonung von potenziell gefährdeten Gebieten, Wertkonzentration usw.), namentlich aber auch, um genügend Wohnraum für die erwartete Bevölkerungszunahme bereitzustellen. Studien zeigen, dass bereits heute ein Elementarereignis mit einer 100-jährlichen Wiederkehrperiode ein Schadenpotenzial im Kanton Aargau von rund 400 bis 450 Millionen Franken aufweist.

Es braucht die Elementarschadenprävention. Nur dann ist es möglich, weiterhin einen umfassenden Versicherungsschutz zu angemessenen Prämien gewährleisten zu können.

Tätigkeitsgebiete Fachstelle Elementarschadenprävention (ESP)



Hochwasserschutznachweis (für Gebäudebesitzer) oder **Selbsterklärung**

Dieser Dokument bildet einen integralen Bestandteil der Baubewertung (Baubewertungsbehörde) und der Versicherungspolice (Kommunale Gebäudeversicherung).

1. Grund- und Gebäudeinformationen

Ansicht: **1.1 Planer / Projektverwalter**

Name/Vorname: Name/Vorname:
 Strasse/Nr.: Strasse/Nr.:
 PLZ/Ort: PLZ/Ort:
 Telefon (optional): Telefon (optional):

2. Gebäude

Standort des Gebäudes / Zweckbestimmung:
 Geordnete: Strasse oder andere Bezeichnung:
 Parzelle-Nr.: Gebäude-Nr.:
 Zweckbestimmung:
 2.2 Gebäudetyp:

3. Gefährdungseinschätzung

3.1 Einschätzung der Parzelle gemäss Gefahrenkarte Hochwasser (HQ), Karten-Ausgang:

Gefährdungsstufe (Gefährdung):
 Bedeutung:

Flussbreite (m):
 Flussschnelligkeit (km/h):

Schutzdefizit:

3.2 Befestigungsstärke Hochwasser (BHR), Karten-Ausgang:

Gefährdungsstufe für Parzelle vorhanden:

3.3 Einwirkungskriterien / Schadenverursachung:

Gefährdung aus dem Umfeld bekannt:

ADV Angewandte Gebäudesicherung | Elementarschadensprävention | Version: 08/10/09
 Telefonnummern: 0716 / Postfach | 0507-Auen | Tel: 0548 838 830 / Fax: 0548 838 36 36 | info@adv-eg.ch / www.adv-eg.ch

4. Hochwasserschutznachweis

4.1 Übergreifender Hochwasserschutznachweis zugunsten der Parzelle (auch brennbar/-brennlos):
 Projekt: Fortsetzung bei:
 Projekt: (siehe 4.1.1) (siehe 4.1.2) (siehe 4.1.3)
 Beschreibung der Übergreifenden Massnahmen mit Angabe der ausfallenden Befehle:

4.1.1 Hochwasserschutznachweis in der Übergangszeit (vor Ausfall der Übergangszeit):
 gemäss:
 Schutzlinie oberhalb (im Feld):
 Beschreibung der Übergangszeit-Massnahmen in der Übergangszeit:

4.2 Übergangszeit (vor personeller Massnahme):
 Schutzlinie oberhalb (im Feld):
 Beschreibung der Übergangszeit-Massnahmen:

4.3 Bewertung Schutzdefizit:
 Erklärung:

4.4 Bestätigung der Nachbarschaft:
 Erklärung:

5. Gebäudesicherung

5.1 Erklärung:
 Der Eigentümer ist sich über die Baubewertung und Eigenverantwortung im Hinblick auf die Hochwasserschutznachweis seines Bauprojekts bewusst. Es werden in eigener Verantwortung Massnahmen zum Schutz des Objekts getroffen.



Anhand eines Hochwasserschutznachweises kann der Gebäudeschutz nachvollziehbar dokumentiert werden. Das Gefährdungsbild, die Klassifizierung im Hinblick auf das nötige Schutzziel und die gewählten Schutzmassnahmen mit ihrer Lage und Schutzhöhe sind hierbei vorbildlich dargestellt.

Elementarschadenintervention im Kanton Aargau

Urs Ribi | Aargauische Gebäudeversicherung AGV | Leiter Abteilung Feuerwehrwesen | 0848 836 800

Das Kerngeschäft der Feuerwehren ist und bleibt die Brandbekämpfung. Tatsächlich standen die Interventionskräfte in den letzten Jahren mehrheitlich wegen Elementarereignissen – beispielsweise Hochwasser – im Einsatz. Die Feuerwehren im Kanton Aargau bereiten sich darauf vor.

Neue Aufgaben für die Feuerwehr

Mit dem Ziel, die Fähigkeiten und Konsequenzen der Feuerwehren in der aktuellen Elementarschadenbekämpfung zu erheben, zu beurteilen und neu zu definieren, hat die Aargauische Gebäudeversicherung (AGV) eine Projektgruppe eingesetzt. In dieser engagierten sich Vertreter der AGV selber (Feuerwehr, Elementarschadenprävention sowie Feuerwehrstrukturen), Vertreter der Feuerwehren (Stützpunktfeuerwehr und Ortsfeuerwehren verschiedener Grössenklassen), der Abteilung Militär und Bevölkerungsschutz (Katastrophenvorsorge), der Abteilung Landschaft und Gewässer sowie ein ausserkantonaler Fachexperte.

Die Aufnahme und Analyse der Ist-Situation zeigte Stärken in den Bereichen bereits vorhandener Alarmsysteme sowie Personal (grosse Personenverfügbarkeit in kurzer Zeit). In den Bereichen Ausbildung, Organisation, Prozesse und Material konnten Verbesserungsmöglichkeiten eruiert werden. Auf Antrag der Projektgruppe beschloss die Geschäftsleitung der AGV, die Aspekte der Einsatzführung und Ausbildung im Rahmen der Elementarschadenintervention (ESI) detailliert auszuarbeiten. Die Idee zur Erstellung von Interventionskarten für alle Gemeinden auf Basis der Gefahrenkarten wurde vorerst zurückgestellt, bis die Zusammenarbeit mit den kantonalen und regionalen Naturgefahrenberatern aufgebaut ist.

Einsatzführung als entscheidender Faktor

Die Einsatzführung ist bei der Elementarschadenintervention (ESI) von zentraler Bedeutung. Die schnelle Schadensbegrenzung sowie ein wirkungsvoller Einsatz von Personal und Material sind zwingend. Aus diesen Überlegungen hat die AGV die Projektgruppe mit der Erarbeitung eines Konzeptes mit nachfolgenden Zielen beauftragt:

- Im Bereich Einsatzführung sollen kantonal verbindliche Führungsstandards für die Bewältigung von Elementarereignissen definiert, eingeführt und geschult werden. Diese Führungsstandards sollen den koordinierten Feuerwehreinsatz bei flächendeckenden Hochwasserlagen und regelmässig auftretenden Gewitterzellen sicherstellen. Letzteren ist besondere Beachtung zu schenken. Starke Gewitter sind an der Tagesordnung, und deren Entwicklung und Schadenintensität kann man kaum oder nur spät einschätzen. Gleichzeitig ist offensichtlich, dass gerade hier das grösste Potenzial zur Schadensbegrenzung durch die Feuerwehr liegt.
- Die Führungsfunktionen im kommunalen, regionalen und kantonalen Verantwortungsbereich (Feuerwehren, Regionale Führungsorganisationen, Kantonaler Führungsstab) müssen erfasst und dargestellt werden. Dabei sind gesetzliche Aufträge, Führungskompetenzen und Führungsverantwortungen aufzuzeigen. Der so entstehende Gesamtüberblick über

die Führungsstrukturen in der Elementarschadenintervention zeigt in erster Linie die Schnittstellen und Konfliktpotenziale auf und ermöglicht einen zweckdienlichen Umgang damit. Die gesamtheitliche Darstellung der Führungsstruktur muss als Grundlage für die Ausbildung und den Einsatz dienen.

- Die Elementarschadenintervention unterscheidet sich von anderen Ereignissen dahingehend, dass der Einsatzleiter mehrere Schadenplätze gleichzeitig führen muss. Die daraus resultierende Aufgabenstellung verlangt nach speziellen Führungsabläufen. Die Führungsabläufe sind gemäss nachstehendem Beispiel in Schritte aufzuteilen und detailliert zu definieren:

1. Erstalarmierung
2. Einrücken ins Magazin
3. Bildung des Einsatzleitungsstabs und des Rekognoszierungstrupps (macht sich vor Ort ein Bild der Schadenlage), Aufbau der Infrastruktur, Bereitstellung der Mittel
4. Abarbeitung der erforderlichen Massnahmen nach Prioritäten
5. Dokumentation und Auswertung
6. Stab auflösen und Einsatz beenden

Die Schulung der Führungsabläufe im Rahmen des Konzepts Elementarschadenintervention (ESI) beschränkt sich auf die Einsatzleitung der Feuerwehr im eigenen Einsatzgebiet. Überregionale oder den Fachbereich Feuerwehr übergreifende Koordination gehört in die Kompetenz der Führung im Grossereignis.

Sowohl in Sachen Ausbildung wie auch in Bezug auf die heutige Einsatzführung ist schon sehr vieles vorhanden, jedoch noch ungenügend vernetzt. Das Konzept soll Bestandteil der geplanten ESI-Ausbildung sein.

Ausbildung ESI

Die Fähigkeiten der Gruppenführer sind für einen erfolgreichen Einsatz ausschlaggebend. In den kommenden Jahren wird das Reglement «Basiswissen» eingeführt und löst die «Grundschule im Feuerwehrdienst» ab. Bei dieser Gelegenheit soll auch der Einführungskurs für Gruppenführer neu gestaltet werden. Im Sinne einer auftragsorientierten und umfassenden Ausbildung sollen die Schlüsselsektionen im Bereich Elementar-

schadenintervention stufengerecht in diesen Kurs einfließen.

Der jährliche Weiterbildungstag für die Feuerwehroffiziere im Kanton Aargau wurde dieses Jahr bereits dem Thema Umwelt- und Naturgefahren gewidmet. In der Zeit von Januar bis März besuchten 1500 Offiziere einen der 23 angebotenen Kurse. Während eines halben Tages wurden Massnahmen, die bei Feuerwehreinsätzen mit Beteiligung von strahlendem Material, biologischem Material

und Chemikalien zu ergreifen sind, erarbeitet, besprochen und die Führung bei einem solchen Ereignis geübt.

Der zweite Halbtage war dem Thema Naturgefahren gewidmet. Am Beispiel Hochwasser wurde an vier Posten die Thematik behandelt:

1. Posten

In den allermeisten Fällen (bei einem Brand immer) befindet sich der Feuerwehroffizier, welcher den Einsatz leitet, in unmittelbarer Nähe des Ereignisses. Bei Hochwasser besteht die spezielle Situation, dass mehrere Ereignisse an verschiedenen Orten zu bewältigen sind und der Einsatz deshalb von einem zentralen Ort aus (Feuerwehrmagazin) geführt werden muss. Es wurde aufgezeigt, wie eine einfache und zweckmässige Führungsinfrastruktur aufgebaut werden kann.

2. Posten

Wie kann das Ausbrechen eines Baches aus dem Bachbett verhindert werden oder wie kann das Wasser zurück in das Bachbett geleitet werden? Zwei mögliche Varianten, um dieses Ziel zu erreichen, wurden praktisch geübt mit Material, das an vielen Orten vorhanden oder greifbar ist.

3. Posten

Es wurden die Vor- und Nachteile der in der Feuerwehr vorhandenen Pumpen und die Problematik beim Auspumpen von Kellerräumen theoretisch und praktisch behandelt (Schmutzwasser).

4. Posten

Die Feuerwehroffiziere lernten die technischen Mittel des Kantons zur Abwendung von Hochwassergefahren kennen.

Die Aargauische Gebäudeversicherung und die Feuerwehren werden der Elementarschadenbekämpfung durch gezielte Ausbildungen und Interventionsplanungen zukünftig also noch mehr Aufmerksamkeit schenken. Viele Feuerwehren engagieren sich bereits heute sehr stark und sind motiviert, wie das nachfolgende Beispiel der Gemeinde Reinach zeigt.



Foto: Unterlagen AGV WBK Offiziere 2011

Mit Paletten kann ein Bach im Ernstfall provisorisch verbaut werden.



Foto: Unterlagen AGV WBK Offiziere 2011

Wasserableitung mit Hilfe von Schalungstafeln

Hochwasserschutz am Beispiel der Gemeinde Reinach – Joe Habermacher, Kommandant der Feuerwehr Reinach-Leimbach, gibt Auskunft

Die Feuerwehr erfüllt im Rahmen der Elementarschadenprävention wichtige Aufgaben. So ist sie nicht nur im Brand-, sondern auch im Hochwasserschutz aktiv.

Reinach liegt im Einzugsgebiet der Wyna. Die Feuerwehr Reinach-Leimbach ist somit immer wieder mit Hochwasserwarnungen konfrontiert. Bei plötzlich auftretenden starken Niederschlägen müssen wir situativ mit erhöhter Hochwassergefahr rechnen. Auf der Basis früherer Hochwasserereignisse haben wir Schutzmassnahmen organisatorischer, aber auch baulicher Art entwickelt, welche das Risiko etwas mindern. Dank der zwischenzeitlich erstellten Gefahrenkarten können wir die erstellten Schutzmassnahmen im Einzugsgebiet der Wyna besser einschätzen. Gilt doch bei einem Einsatz von Mitteln und Ressourcen immer der Grundsatz der Verhältnismässigkeit.

Für unser Einsatzgebiet wurden mit Partnern (Bauamt, Bauverwaltung, Behörde und Anrainern) organisatorische und bauliche Massnahmen umgesetzt, welche verhältnismässig sind, das heisst flexibel einsetzbar und dem zur Verfügung gestellten Kostenrahmen entsprechen. Konkret sind dies beispielsweise zwei Stufen von rasch aufbaubaren Umleitungssperren im Oberdorf, um den Dorfkern



Joe Habermacher, Kommandant der Feuerwehr Reinach-Leimbach

weitmöglichst zu schützen. Damit die Umsetzung der Massnahmen im Bedarfsfall rasch funktioniert, müssen die Schutzmassnahmen bekannt sein. Zudem muss der Aufbau von mobilen Einrichtungen periodisch geübt werden. Auch der regelmässige Unterhalt der Schutzeinrichtungen ist wichtig.

Die Feuerwehr als Interventions-equipe kann naturgemäss ihre eigenen Ressourcen an Personal und Mitteln nicht verplanen. Es ist daher notwendig, mit Partnern wie Bauämtern oder Anwohnern zusammenzuarbeiten. So wird die Wartung der Schächte für die Haltepfosten der mobilen Umleitungssperre, welche in der Strasse eingelassen sind, jährlich durch das Bauamt Reinach durchgeführt.

Durch Frühwarnsysteme kann die Feuerwehr via kantonale Feuerwehralarmstelle rasch aufgeboden werden. Wir haben in unserem Fall verschiedene Schlüsselpersonen ins Frühwarnsystem eingebunden. Alle zwei Monate wird auch deren Alarmierung überprüft. Bei den periodischen Aufbauübungen der mobilen Hochwassersperren durch die Feuerwehr sind diese ebenfalls zugegen.

Trotz aller Vorkehrungen haben die letzten Starkregenfälle gezeigt, dass – obwohl Schutzmassnahmen vorhanden sind – je nach Niederschlagsgebiet die Hochwassergefahr an den unterschiedlichsten Orten stark ansteigen kann. Diese Erfahrungen sind in den Gefahrenkarten Hochwasser berücksichtigt. Solche Grundlagen sind für Planungsstellen und neue Führungspersonen wichtige Entscheidungshilfen sowohl in einer akuten Hochwassersituation als auch bei der Prävention.

Ein regionales Sandsacklager, auf welches wir jederzeit zugreifen können, ist eine weitere Option, welche wir in unplanmässigen Situationen nutzen können.

Da die Siedlungsgebiete immer stärker genutzt beziehungsweise verdichteter bebaut werden, müssen wir die Einsatzpläne regelmässig überprüfen und nötigenfalls anpassen. Dank all diesen Vorkehrungen und Massnahmen ist die Feuerwehr Reinach-Leimbach für weitere Hochwasserereignisse bestens gerüstet.



Die mobilen Hochwassersperren vom System «Beaver» sind rasch aufgebaut.



Wie gross ist heute das Hochwasserrisiko im Kanton Aargau?

Reto Stockmann | Abteilung Landschaft und Gewässer | 062 835 34 50

Die Hochwasserereignisse der nahen Vergangenheit (2005, 2007) haben uns einmal mehr gezeigt, dass im Wasserkanton Aargau mit grösseren Hochwasserschäden zu rechnen ist. Aber wie gross ist der potenzielle Schaden denn wirklich für den gesamten Kanton Aargau? Eine kantonale Risikoanalyse versucht mit Hilfe des Aargauischen Geografischen Informationssystems (AGIS) Licht ins Dunkle zu bringen. So viel vorneweg: Im Kanton Aargau muss mit jährlichen Schäden an Gebäuden und Fahrhabe von knapp 30 Millionen Franken gerechnet werden, wobei rund die Hälfte davon Gebäudeschäden darstellen. Dieses Risiko wird mit jeder umgesetzten Hochwasserschutzmassnahme reduziert.

Motivation

Das Hochwasserrisiko wurde bis anhin im Kanton Aargau nur lokal oder regional betrachtet und analysiert. Durch das Fertigstellen der Gefahrenkarte Hochwasser sowie der georeferenzierten Versicherungs- und Schadenswerte der Aargauischen Gebäudevversicherung (AGV) sind nun Daten im Aargauischen Geografischen Informationssystem (AGIS) vorhanden, welche eine gesamtantonale Analyse durchführbar machen.

Eine kantonale Hochwasser-Risikoanalyse ist einerseits von Interesse beim Kanton sowie bei der AGV. Der Kanton bekommt dadurch Anhaltspunkte für die Priorisierung von übergeordneten Hochwasserschutzmassnahmen. Die AGV erhält Informationen über die verschiedenen regionalen sowie den kantonalen Schadenerwartungswert und kann somit die Leistungen der Fachstelle Elementarschadenprävention optimal präzisieren und ausbauen.

In Zusammenarbeit mit der AGV wurde eine kantonale AGIS-basierte Hochwasser-Risikoanalyse durchgeführt. Zur Vereinfachung der Risikoanalyse wurden nur Schadensausmasse an Gebäuden berücksichtigt. Personenschäden, Schäden an Linienobjekten (Strassen, Brücken usw.), Schäden an Flächenobjekten (Wald, Landwirt-

schaft usw.) sowie wirtschaftliche Schäden wurden für diese Risikoberechnung nicht mit einbezogen. Als Grundlage für die Schadensberechnung dienten Eckwerte des Arbeitsinstruments EconoMe, einem Berechnungsprogramm des Bundesamtes für Umwelt (BAFU).

Benutzte Daten für die Risikoberechnung

Für die Risikoberechnung wurden die folgenden AGIS-Daten benutzt:

- Intensitäten (schwach, mittel, stark) aus den Fliesstiefenkarten: für das 30-jährliche (HQ30), das 100-jährliche (HQ100), das 300-jährliche (HQ300) sowie für das Extremereignis (EHQ);
- Georeferenzierte Gebäudemerkmale der AGV (Zweckbeschreibung, indizierter Neuwert, Gebäudeschadenssumme);
- Intensität abhängige EconoMe-Schadenempfindlichkeiten für verschiedene Objektkategorien wie beispielsweise Spital, Einfamilienhaus, Einkaufszentrum usw.

Kantonales Risiko

Für die Risikoberechnung wurden nur jene Gebäude verwendet, welche in digitaler Form in der Amtlichen Vermessung vorhanden und korrekt mit der AGV-Datenbank verbunden werden können. Die so benutzte An-

zahl an Gebäuden entspricht rund 70 Prozent aller Gebäude im Kanton Aargau.

Wie zu erwarten treten erhöhte Risiken entlang der grösseren Gewässer auf – beispielsweise entlang von Aare oder Limmat.

Das kollektive Gesamtrisiko für den Kanton Aargau beläuft sich auf rund 19,5 Millionen Franken pro Jahr für 70 Prozent aller Gebäude. Hochgerechnet auf 100 Prozent der Gebäude ergibt dies ein Gesamtrisiko von rund 27,9 Millionen Franken pro Jahr. Von diesen 27,9 Millionen Franken pro Jahr entfallen 12,3 Millionen auf das 30-jährliche Ereignis, 7,4 Millionen auf das 100-jährliche Ereignis, 5 Millionen auf das 300-jährliche Ereignis und schliesslich 3,2 Millionen Franken pro Jahr auf das Extremereignis. Mit jeder wasserbaulichen Massnahme werden sich diese Werte verringern. Mit dem Ziel, die Bauzonen bis zu einem 100-jährlichen Hochwasser zu schützen, können die Beträge für das 30-jährliche und das 100-jährliche Ereignis in den kommenden Jahren reduziert werden.

Diese Zahlen beinhalten sowohl Gebäudeschäden als auch Schäden an Fahrhabe. Gemäss den Ereignisanalysen der Hochwasser 2005 und 2007 werden rund 50 Prozent der Schäden durch Gebäudeschäden verursacht, das heisst die GIS-basierten Berechnungen weisen Gebäudeschäden von knapp 14 Millionen Franken pro Jahr aus.

Die schadenträchtigsten Hochwasserereignisse aktueller Zeit fanden im Kanton Aargau in den letzten zwei Jahrzehnten (1994, 1999, 2005 und 2007) statt. Unter der Annahme, dass in Zukunft die Schadenereignisse im Zuge einer möglichen Klimaerwärmung häufiger auftreten, kann die Situation bezüglich Hochwasserereignissen in naher Zukunft den vergangenen 20 Jahren sehr ähnlich sein. Anhand der Elementarschadenhistorie von 1991 bis 2010 und dem Ge-

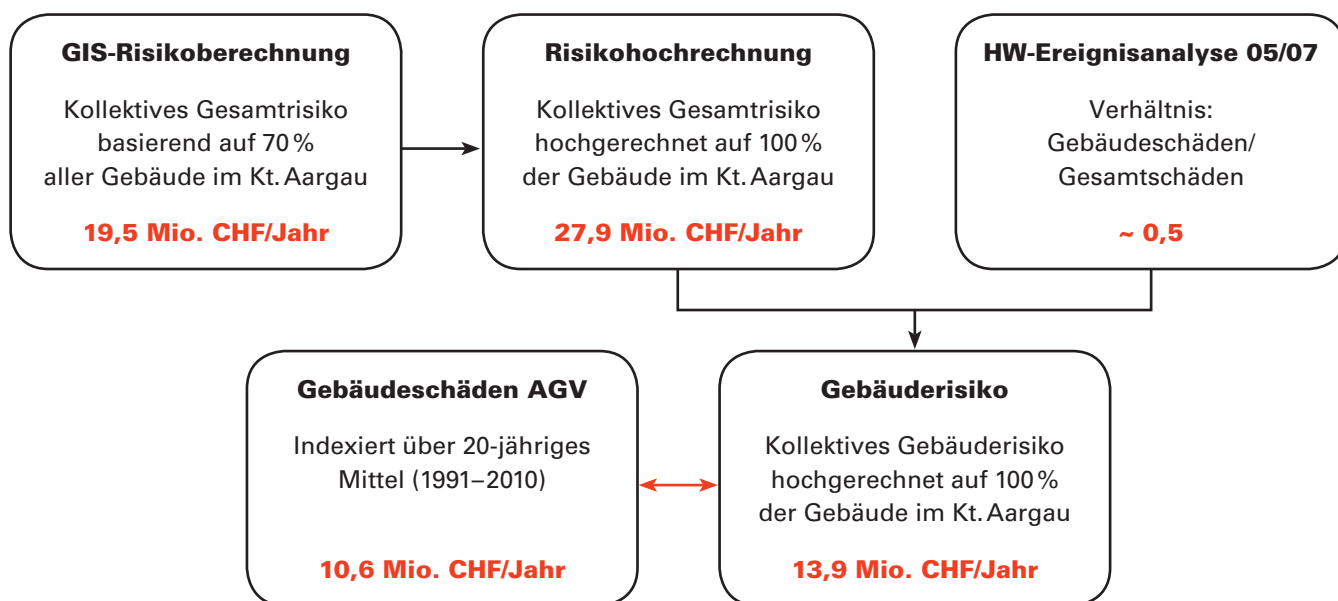
schäftsbericht 2010 der AGV lassen sich aktuell jährliche Gebäudehochwasserschäden von rund 10,6 Millionen Franken herleiten. Die Schadenssumme wurde anhand des 20-jährigen Mittels über das Versicherungskapital auf das Jahr 2010 hochgerechnet. Demnach sind die mittleren jährlichen AGV-relevanten Gebäudeschäden der letzten zwanzig Jahre im selben Umfang wie das GIS-be-

rechnete jährliche kollektive Gebäuderisiko.

Fazit

Auch wenn die hier präsentierten Resultate nur als Abschätzungen betrachtet und verstanden werden, stimmen die AGV-Schadenerfahrungswerte gut mit den Werten der AGIS-basierten Risikoanalyse überein. Für lokale Betrachtungen können die kan-

tonalen Resultate nur mit Vorsicht gebraucht werden. Konkret bedeutet dies, dass für eine lokale Beurteilung jeweils ein Augenschein vor Ort gemacht werden muss. So können die Daten, welche der Risikoberechnung zugrunde liegen, anhand der örtlichen Gegebenheiten verifiziert und allenfalls angepasst werden.



Das berechnete kollektive Gebäuderisiko (13,9 Mio. CHF/Jahr) für den gesamten Kanton Aargau ist von gleicher Grössenordnung wie die mittleren kantonalen AGV-Gebäudeschäden der letzten zwanzig Jahre (10,6 Mio. CHF/Jahr).

Risikoberechnung

Das Risiko pro Hochwasserszenario (HQ30, HQ100, HQ300, EHQ) wird anhand der folgenden Formel berechnet: $R = W \times S \times p \times F$, wobei R das Risiko, W der indexierte Gebäudeneuwert, S die Schadenempfindlichkeit, p die jährliche Eintretenswahrscheinlichkeit und F die relative Gebäudeüberflutungsfläche (Schnittfläche des Gebäudes mit der Überflutungsfläche dividiert durch die gesamte Gebäudefläche) sind. Die Risikoberechnung berücksichtigt nur Gebäudeschäden sowie Schäden an Fahrhabe.

Glossar

EconoMe: Instrument zur Überprüfung der Wirtschaftlichkeit und der Priorisierung von Schutzmassnahmen gegen Naturgefahren, welches von Behörden der Gemeinden, der Kantone und des Bundes eingesetzt wird.

Eintretenswahrscheinlichkeit: Wahrscheinlichkeit, dass ein Ereignis bestimmter Grösse innerhalb einer definierten Zeitspanne stattfindet.

Fahrhabe: Bewegliche Sachen, die nicht als Gebäudebestandteil oder bauliche Einrichtungen gelten.

Gefahr: Zustand, Umstand oder Vorgang, aus dem ein Schaden für Mensch, Umwelt und/oder Sachgüter entstehen kann.

Indexierter Neuwert: Gebäudeneuwert hochgerechnet auf aktuelle Verhältnisse.

Kollektives Risiko: Erwartungswert für die Gesamtheit aller Schäden verschiedener Szenarien.

Risiko: Qualitative und/oder quantitative Charakterisierung eines Schadens hinsichtlich der Möglichkeit des Eintreffens und der Tragweite der Schadenswirkungen.

Schaden: Negativ bewertete Folge eines Ereignisses oder eines Vorgangs.

Schadenempfindlichkeit: Mass für die Widerstandskraft gegenüber der Einwirkung einer Gefahr.

