



zukunft  
SEIT 1909  
denken

WASSER • ABWASSER • ABFALL

## ■ EXPERTINNENPAPIERE

des Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverbandes (ÖWAV)

ÖWAV-ExpertInnenpapier

# Klimawandelanpassung Wasserwirtschaft – Pluviales Hochwasser/Oberflächenabfluss

Erstellt vom ÖWAV-Forum „Klimawandel“

Wien 2020

Dieses ExpertInnenpapier ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher  
Gemeinschaftsarbeit.

Dieses ExpertInnenpapier ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für eine fachgerechte Lösung. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall. Eine etwaige Haftung der Urheber ist ausgeschlossen.

**Hinweis:**

Bei allen Personenbezeichnungen in diesem Arbeitsbehelf gilt die gewählte Form für alle Geschlechter.

**Impressum**

**Medieninhaber und Verleger:** Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, Wien

**Hersteller:** druck.at Druck- und Handelsgesellschaft mbH, Leobersdorf

*Es wird darauf hingewiesen, dass sämtliche Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Autoren oder des Verlages ausgeschlossen ist.*

*Dieses Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzung werden ausdrücklich vorbehalten. Kein Teil dieses Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.*

**Redaktion, Satz und Layout:** Mag. Fritz Randl, Mag. (ÖWAV)

© 2020 by Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband.

## VORWORT

Im Rahmen der Tätigkeit des ÖWAV-Klimaforums wurde vereinbart, die Folgen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft in Österreich sowie die daraus abzuleitenden Anpassungsmaßnahmen in Experten-Workshops vertiefend zu bearbeiten. Die Ergebnisse dieser Workshops sollen als ExpertInnenpapiere Interessierten und betroffenen Akteuren zugänglich gemacht werden.

Als erstes Thema wurde der Themenbereich „Pluviales Hochwasser/Oberflächenabfluss“ behandelt und dazu ein aktueller Befund erstellt sowie Maßnahmen aufgezeigt.

Hochwasser wird allgemein definiert als zeitlich beschränkte Überflutung von Land, das normalerweise nicht mit Wasser bedeckt ist. Im Gegensatz zu „Fluvialem Hochwasser“, das von einem Gewässer wie (Wild-)Bächen, Flüssen oder Seen ausgeht, weist „Pluviales Hochwasser“ keinen direkten Bezug zu einem Gewässer auf. Es entsteht durch Oberflächenabfluss, ausgelöst durch vorwiegend lokal begrenzte Niederschläge hoher Intensität, insbesondere als Folge von Starkregenereignissen oftmals weitab von Gewässern.

Der Inhalt des Papiers wurde von ausgewiesenen Experten im Rahmen nur eines einzigen Workshops erarbeitet und anschließend redaktionell aufbereitet. Es erhebt somit keinen Anspruch auf eine vollständige Aufbereitung des Themas und gibt daher nur die derzeitige Betrachtung und erforderliche Schwerpunktsetzung der Experten zum Thema „Pluviales Hochwasser“ wieder.

ÖSTERREICHISCHER  
WASSER- UND ABFALLWIRTSCHAFTSVERBAND

Wien, im September 2020

## **An der Erarbeitung dieses ÖWAV-ExpertInnenpapiers haben mitgewirkt:**

### **Themenbereich: Meteorologie**

Moderation: Andreas GOBIET (ZAMG)  
Teilnehmer: David LEIDINGER (BOKU-Met)  
Georg PISTOTNIK (ZAMG)  
Gabriel STROMMER (ESSL)

### **Themenbereich: Hydrologie**

Moderation: Stefan ACHLEITNER (Universität Innsbruck)  
Teilnehmer: Günter BLÖSCHL (TU Wien)  
Markus GÜNTHER (Mach & Partner ZT-GmbH)  
Susanne MEHLHORN, (BMLRT/WLV)  
Dirk MUSCHALLA (TU Graz)  
Mario UNTERWAINIG (BMLRT)

### **Themenbereich: Hochwasserrisikomanagement**

Moderation: Rudolf HORNICH (Amt der Steiermärkischen Landesregierung)  
Teilnehmer: Andreas ANKOWITSCH (ANKO ZT GmbH)  
Harald HUBER (Amt der ÖO Landesregierung)  
Clemens NEUHOLD (BMLRT)  
Walter SEHER (BOKU/IRUB)

### **Themenbereich: Präventive und bauliche Maßnahmen**

Moderation: Peter RAUHLATNER (Amt der Steiermärkischen Landesregierung)  
Teilnehmer: Patrick FALKENSTEINER (LWK OÖ)  
Stefan HAIDER (Büro Pieler ZT GmbH)  
Helmut HASLINGER (Hochwasserschutz Zeller Becken)  
Hans STARL (BVS für OÖ)

### **Gesamtkoordination**

Johann WIEDNER (ÖWAV-Forum Klimawandel)  
Wolfgang PAAL (ÖWAV)

## INHALTSVERZEICHNIS

METEOROLOGISCHE AUSLÖSER UND AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS .....	5
HYDROLOGIE UND HYDRAULIK .....	6
HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENT.....	9
Gefahrendarstellung .....	9
Information und Bewusstseinsbildung.....	10
Empfehlungen zur Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements.....	11
PRÄVENTIVE SCHUTZMASSNAHMEN .....	12
Private Maßnahmen – Objektschutz.....	12
Gemeinschaftliche Maßnahmen zur Schadensbegrenzung.....	14
LITERATUR UND QUELLEN.....	16



## METEOROLOGISCHE AUSLÖSER UND AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS

Pluviales Hochwasser wird meist durch kurzzeitige Starkniederschläge (Gewitter) ausgelöst. Diese dauern typischerweise einige Minuten bis wenige Stunden und können innerhalb kurzer Zeit große Regenmengen bringen, oftmals auf vergleichsweise kleinen Flächen. So wurden etwa in Graz am 6. April 2018 bis zu 19 mm in 10 Minuten, bzw. 160 mm in weniger als drei Stunden gemessen. Diese Niederschlagsmengen führten zu schweren Überschwemmungen und Schäden im Süden von Graz. Bei der Entstehung derartiger Niederschläge spielt unter anderem die Lufttemperatur eine wesentliche Rolle, weil eine wärmere Atmosphäre mehr Wasserdampf aufnehmen kann (etwa + 7 % pro 1 °C) und daher zu intensiveren Niederschlägen fähig ist. Es muss allerdings auch ausreichend Wasser verfügbar und ein entsprechender Hebungsantrieb vorhanden sein.

Im Zuge des Klimawandels, der sich in Österreich bis heute mit einer mittleren Erwärmung von + 2 °C manifestiert hat, wurde bereits in den vergangenen Jahrzehnten eine Zunahme der Tage mit intensivem Niederschlag beobachtet. In Zukunft ist in Österreich nicht nur mit einer weiteren Zunahme zu rechnen, sondern auch mit einer räumlichen und zeitlichen Ausdehnung: Die Gewittersaison wird im Frühling früher beginnen und im Spätsommer/Herbst später enden. Vermehrt werden im Sommer auch bislang weniger betroffene inneralpine Täler betroffen sein.



**Bild 1** Typischer Oberflächenabfluss abseits von Gewässern (Quelle: Elementarschaden Präventionszentrum – Hans Starl 2020)

## HYDROLOGIE UND HYDRAULIK

Aktuell sind unterschiedliche Herangehensweisen in Verwendung, um pluviales Hochwasser/Oberflächenabfluss (teilweise wird auch der Begriff „Hangwasser“ verwendet) zu erfassen und abzubilden. Grundsätzliche methodische Unterschiede bestehen zwischen Fließpfadkarten und hydraulischer Modellierung. Fließpfadkarten sind dabei als schnelle erste Abschätzung ein durchaus verbreitetes Instrument, können jedoch keine Informationen zum tatsächlichen Überflutungsausmaß (Fläche/Wasserstand) oder zum Hochwasserrisiko abbilden. Sie sind vielmehr als erster – sehr grober – Hinweis nutzbar, um Abflusswege und Örtlichkeiten potenzieller Überflutungsgefahr zu ermitteln. Ein ebenfalls erster und grober Hinweischarakter ist bei grobskaligen hydraulischen Modellierungen (große Zellauflösung) gegeben, wobei hier Überflutungsflächen abgebildet werden.

Dabei ist eine hydraulische 2D-Modellierung mit Kopplung an hydrologische Modellierung der Abflussbildung ein zeitgemäßes und adäquates Werkzeug. Mit verschiedenen Softwareprodukten gehen jedoch entsprechende Unterschiede in den Modellansätzen einher. Dies betrifft z. B. die Art der hydraulischen Modellierung (rasterbasiert, freie Netze), die hydrologische Modellierung zur Erfassung des Oberflächenabflussanteils als auch die Möglichkeit Sonderbauwerke (z. B. Durchlässe, Kanal usw.) abzubilden. Hier bedarf es einer Abschätzung der Sensitivität unterschiedlicher Modelle und der Parametrisierung (Rauheiten, Netzauflösung, Abbildung von Fließhindernissen, Einbau von Sonderbauwerken). Entsprechende Arbeiten wurden dabei z. B. in den Projekten RAINMAN (Achleitner et al. 2020a; Reinstaller et al. 2020) und AQUACLEW an den Universitäten Graz und Innsbruck durchgeführt. Eine Fortführung/Vertiefung der Sensitivitätsuntersuchungen sowie eine Erweiterung für verschiedene freie Software wären wünschenswert.

### Fließwegkarte und 2d-Modellierung

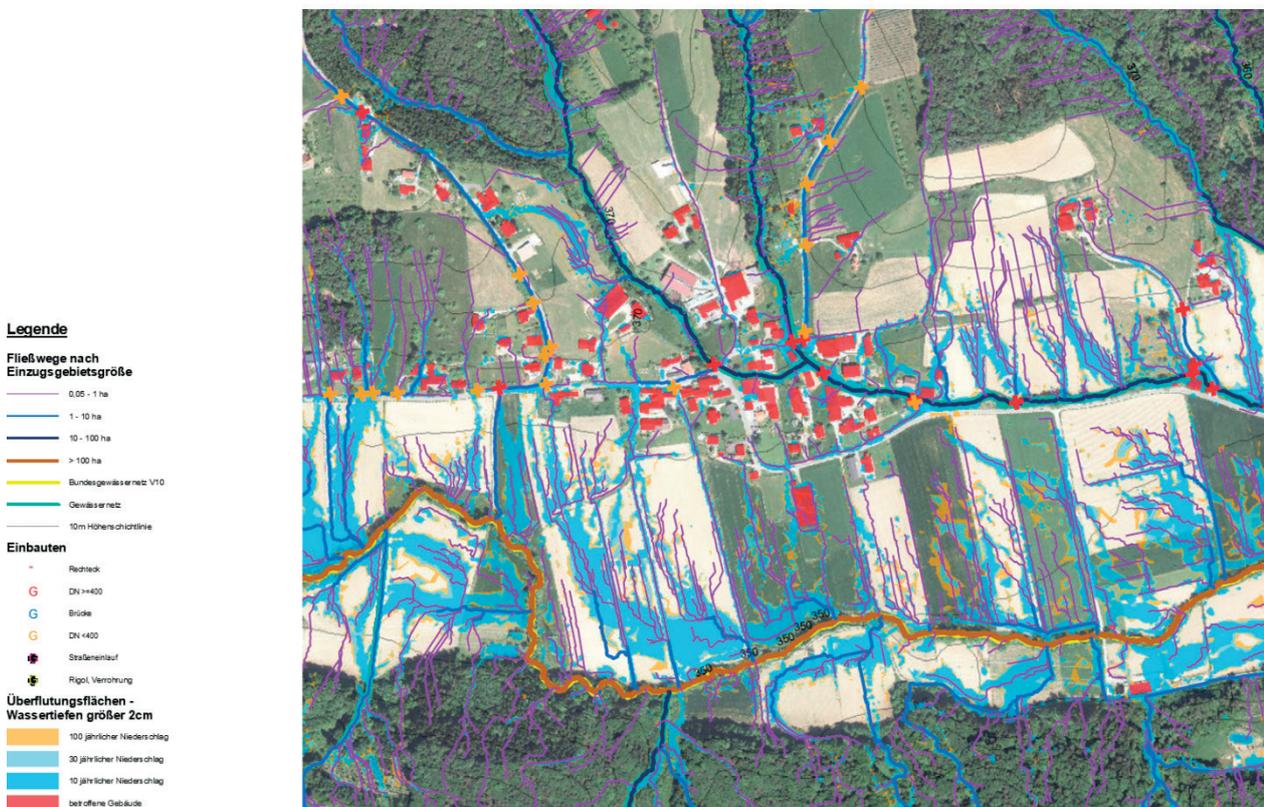


Bild 2 Fließwegkarte und 2D-Modellierung (Quelle: Büro Pieler ZT GmbH – Stefan Haider)

Eine einheitliche Kategorisierung der simulierten Abflussbereiche (Gefährdungsdefinition) ist derzeit noch nicht gegeben. Im Bereich des fluvialen Hochwassers werden üblicherweise 30-, 100- und 300-jähr-

liche Abflussereignisse abgebildet und deren Überflutungsflächen/Wassertiefen dargestellt. Im Bereich der Wildbach und Lawinenverbauung werden Gefahrenbereiche als gelbe/rote Zonen ausgewiesen, denen ein 150-jährliches Bemessungsereignis zugrunde liegt. Für pluviales Hochwasser fehlt eine derartige Festlegung. Eine Harmonisierung wäre anzustreben (Achleitner et al. 2020b).

Da es sich um Überflutungen in der Fläche (abseits von Gerinnen) handelt, die üblicherweise mit keinem definierten Abflussquerschnitt verknüpfbar sind, kann auch nicht auf Abflussdaten zurückgegriffen werden. Grundsätzlich können die Hinweise aus dem ÖWAV-Regelblatt 220 (Kapitel 5.3.2., Box 5.6 und Kapitel 5.3.3.) sinngemäß angewandt werden.

**BOX 5.6 Eingangsgrößen und deren Jährlichkeit:** Der Bemessungsniederschlag, die zeitliche Verteilung des Niederschlags, die Flächenabminderung und die Modellparameter sind nicht isoliert zu wählen, sondern so, dass sie in ihrer Kombination den maßgebenden Niederschlag-Abfluss-Prozess plausibel abbilden, damit der Anspruch einer bestimmten zu ermittelnden Jährlichkeit des Abflusses erfüllt wird.

Quelle: ÖWAV-RB 220, ÖWAV 2019

Hinsichtlich der Modellkalibrierung und Parameterwahl entspricht pluviales Hochwasser den im ÖWAV-RB 220 beschriebenen Einzugsgebieten ohne Abflussdaten (unbeobachtete Einzugsgebiete). Dabei müssen die Parameter aus A-priori-Informationen und Prozessüberlegungen abgeleitet werden (siehe ÖWAV-RB 220 Kapitel 5.3.3. (c) Ermittlung der Modellparameter aus Gebietskenngrößen (a priori)). Beispielsweise wird hier die Wahl der Modellparameter (Oberflächenabflussbeiwert) aus Gebietskenngrößen als Standortparameter aus einer Kartierung nach Markart et al. (2004) vorgestellt.

Betreffend die Modellparameter wird dabei Folgendes festgehalten:

*„Da als Ausgangspunkt für die Jährlichkeit des Abflusses jene des Niederschlags herangezogen wird, ist darauf zu achten, in der Ereignismodellierung die Eingangsgrößen und Modellparameter nicht zu maximieren, da ungünstige Kombinationen geringere Auftretenswahrscheinlichkeiten haben.“*

Wiederkehrzeiten für die anzuwendenden Bemessungsgrößen werden in unterschiedlichen Anwendungsbereichen bisher wie folgt definiert:

Wiederkehrzeit (Jährlichkeit) T des Niederschlags	Anwendungsbereich
T = 5 – 10 Jahre	Anwendung im Siedlungsbereich. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empfohlene Bemessungshäufigkeiten bei einfachen Bemessungsverfahren von Kanälen, wobei keine Überlastungen dabei auftreten dürfen (ÖWAV-RB 11/ÖNORM EN 752).</li> <li>• Ereignisgröße für den Nachweis der Überstauhäufigkeiten von Kanälen bei Nachweis mit hydrodynamischen Verfahren (ÖWAV-RB 11/DWA-A118).</li> </ul> <p>Fachlich befasst sind primär Kanalbetreiber und Stadtplaner.</p>
T = 20 – 50 Jahre	Anwendung im Siedlungsbereich. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ereignisgröße für den Nachweis der erforderlichen Überflutungssicherheit im urbanen Bereich (ÖWAV-RB 11/ÖNORM EN 752).</li> </ul> <p>Fachlich befasst sind dabei Kanalbetreiber, Stadtplaner, Schutzwasserwirtschaft und ev. Wildbachverbauung.</p>
T = 100 Jahre	Schutzziel gemäß den Technischen Richtlinien für die Bundeswasserbauverwaltung RIWA-T 2016 sowie der OIB-Richtlinie 3 (2019). <p>Bei Anwendung von Niederschlägen im Bereich T = 100 spielt der Kanal eine untergeordnete Rolle. Eine Ausnahme stellen Situationen dar, in welchen durch den Kanal Wasser umgeleitet werden, sodass Überflutungen an unerwarteten Örtlichkeiten auftreten.</p>

## **Anregungen für die Wahl der Randbedingungen für Simulationen und Bemessungen:**

Wie bereits erwähnt, stellen sich bei pluvialem Hochwasser/Oberflächenabfluss als auch bei unbeobachteten Einzugsgebieten ähnliche Fragen hinsichtlich der Simulation und Parameterwahl. ÖWAV-RB 220 schlägt hier vor, Randbedingungen nicht oder nur in begründeten Fällen zu maximieren. Eine Eingrenzung/Vereinheitlichung wäre wünschenswert für folgende Randbedingungen (beispielhafte Aufzählung):

- Definition des Bemessungsziels (z. B. Jährlichkeit T des Niederschlags);
- Vorgabe und Sensitivität von Anfangsbedingungen (Feucht/Trocken/Mittel);
- Abflussbeiwertkarten für Österreich (ähnlich Hydrobod in Niederösterreich bzw. Abflussbeiwertkarte in Tirol);
- Berücksichtigung von möglichen Landnutzungsänderungen (Sensitivität);
- Auswirkung der Rauheit im Ereignis (Variation);
- Annahmen bei Durchlässen und Kanälen hinsichtlich deren Aufnahme und Wirksamkeit:
  - Detaillierungsgrad bei größerer Bemessungsereignissen geringer,
  - Durchlässe > DN 400 bzw. 500 berücksichtigt;
- Modellauflösung;
- Abbildung von Gartenmauern, Maueröffnungen hinsichtlich (a) Detaillierungsgrad und (b) hydraulischer Abbildung (Überströmbarkeit);
- Berücksichtigung der Kopplung Oberflächenabflussmodell und Kanal (je nach Niederschlagszenario und Jährlichkeit unterschiedlich relevant).

## **Niederschlagsdaten, Bemessungsniederschläge und Klimawandel – Ausblick**

Zurzeit befinden sich die Bemessungsniederschläge (eHYD-Daten) in Überarbeitung. Wünschenswert wäre eine weitere konsequente Aufarbeitung von Niederschlags(stations)daten, um möglichst lange Zeitreihen und damit robuste Bemessungsniederschläge zur Verfügung zu haben. Neben der reinen Digitalisierung von Stationsreihen ist dabei die Kenntnis der im Lauf der Zeit genutzten Messtechnik ein essenzieller Bestandteil.

In der aktuellen Bemessungspraxis werden die Auswirkungen des Klimawandels meist implizit berücksichtigt. So erfolgt zwar beispielsweise keine Berücksichtigung bei der Festlegung des Erwartungswerts (RIWA-T 2016, Kap. 4.7.), jedoch sind im Zuge der Risiko- und Restrisikoabschätzung (RIWA-T 2016, Kap. 4.8.) die „möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Hochwassergefahren durch geeignete wasserwirtschaftliche Untersuchungen in regelmäßigen Zeitabständen abzuschätzen.“

Die Einbeziehung der Auswirkungen des Klimawandels auf pluviale Hochwassersituationen wird als zunehmend wichtig erachtet.

Dies betrifft einerseits die für die hydraulische Abflussmodellierung relevanten Randbedingungen (Netzauflösungen, Rauheiten, hydraulische Modellwahl etc.), aber auch die relevante Datenbasis zur Abflussbildung (hydrologische Bodendaten) und dabei genutzte Modellansätze. Entsprechende hydraulische Untersuchungen wurden dazu im Projekt RAINMAN für Starkregen-Oberflächenabfluss und urbane Überflutung (Achleitner et al. 2020a; Reinstaller et al. 2020) gemacht. Betreffend die Vereinheitlichung hydrologischer Bodendaten und Abflussbeiwerte ist aktuell eine Studie durch das BMLRT dahingehend beauftragt, um derartige Informationen österreichweit methodisch einheitlich vorhalten zu können.

## HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENT

Die Instrumente für ein umfassendes Hochwasserrisikomanagement des Prozesses pluviales Hochwasser sind grundsätzlich mit jenen für fluviales Hochwasser vergleichbar. Dazu zählen insbesondere das Wissen um Gefahren und die breite Palette an (präventiven) möglichen Maßnahmen.

### Gefahrendarstellung

In den einzelnen Regionen Österreichs zeigt sich ein differenziertes Bild in der Verfügbarkeit und in der Verwendung von Gefahrenhinweiskarten:

Das **Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus** stellt im Rahmen der Umsetzung der EU-HWRL im Wasserinformationssystem Austria ([bmlrt.wisa.gv.at](http://bmlrt.wisa.gv.at)) eine Gefahrenhinweiskarte zum Thema Oberflächenabfluss zur Verfügung. Diese Information wird auch über HORA (Gefahrenhinweiskarte Oberflächenabfluss, [www.hora.gv.at](http://www.hora.gv.at)) zur Verfügung gestellt. Zurzeit wird an der Erstellung einer österreichweiten Datengrundlage zur Infiltrationskapazität gearbeitet, um in Zukunft auch zuverlässige Gefährdungskarten für den Prozess Oberflächenabfluss auf Basis hydrodynamischer Modelle erstellen zu können.

Im Zuge der Gefahrenzonenausweisung der **Wildbach- und Lawinerverbauung** werden für Hangwassergefahren braune Hinweisbereiche dargestellt.

In **Niederösterreich** sind „Gefahrenhinweiskarten Hangwasser“ flächendeckend vorhanden und öffentlich zugänglich (<https://atlas.noel.gv.at>). Es handelt sich dabei um eine Darstellung von Fließwegen.

In **Oberösterreich** gibt es Karten in unterschiedlicher Qualität für unterschiedliche Räume. Neben den vom Bundesministerium bereitgestellten Gefahrenhinweiskarten gibt es für Gesamt-Oberösterreich frei verfügbar eine hydronumerische Simulation des Abflussgeschehens mit einer Auflösung von 25 x 25 m (Ingenieurbüro Humer – water viewer, <https://ffrm.hangwasser.at>). Die Brandverhütungsstelle (BVS) für Oberösterreich verfügt für eine interne Verwendung über Karten mit hydronumerischen Simulationen mit einer Auflösung von 1 x 1 m).

Für Teile von **Oberösterreich** liegen Hangwassergefahrenhinweiskarten von Gemeinden bzw. Teilen von Gemeinden vor. Hierbei handelt es sich um hydronumerische Simulationen, die auf unregelmäßig vermaschten Netzen aufbauen. Weiters wurden Hangwasserprojekte für einzelne Grundstücke bzw. Bauvorhaben erstellt. Diese Modelle wurden teilweise unter Berücksichtigung der hydraulisch relevanten Bauwerke erstellt.

Das Bundesland **Salzburg** hat keine flächendeckenden Ausweisungen von Hangwasserkarten erstellt. Die in wenigen Gemeinden vorhandenen Hangwasserkarten sind vorerst nur für den internen Gebrauch freigegeben. Für die kommenden Jahre ist jedoch vorgesehen, in Salzburg flächendeckende Hangwasserkarten zu erstellen.

Im **Burgenland** sind in der Topographischen Karte die Daten der „Gefahrenhinweiskarte Oberflächenabfluss“ (<https://geodaten.bgl.gv.at/de/kartendienste-fachdaten/oeffentliche-kartendienste.html>) von HORA in Verwendung. In einigen Pilotgebieten werden derzeit Hangwasserkarten mit größerer Genauigkeit erstellt.

In **Kärnten** werden derzeit auf einzelne Anfragen hin Gefahrenhinweiskarten mittels eines Expertentools im KAGIS erstellt, die sich aus einer Geländeanalyse eines digitalen Geländemodells (Raster 1 x 1 m) ergeben. Dabei werden Niederschlag, Boden, Kanäle, Durchlässe etc. nicht berücksichtigt. Diese Karten werden dann mit einem Informationsblatt sowie einer Expertenbeurteilung in Bezug auf die Hangwassersituation bzw. auf eine eventuelle Gefährdung durch Hangwasser versendet. An einer flächendecken-

den Gefahrenhinweiskarte über ganz Kärnten im Raster 1 x 1 m wird derzeit gearbeitet. Diese soll dann in IntraMap und KAGIS (<https://kagis.ktn.gv.at>) abrufbar sein.

Im Bundesland **Tirol** gibt es die „Gefahrenhinweiskarte Oberflächenabfluss“, welche über das Wasser-Informationen-System-Austria (WISA) öffentlich zur Verfügung steht.

Das Bundesland **Vorarlberg** hat keine Karten erstellt. Die „Gefahrenhinweiskarte Oberflächenabfluss“ (WISA) steht flächendeckend zur Verfügung.

Für die **Steiermark** gibt es flächendeckend Karten mit Darstellung von Fließpfaden auf Basis von GIS-Analysen, die auch im Internet (<https://www.hochwasser.steiermark.at/cms/ziel/144054889/DE>) dargestellt sind. Zusätzlich gibt es für ca. 40 Gemeinden detaillierte Hangwasser-Karten auf Basis von 2D-Modellierungen. In der Stadt Graz wurden im Zuge von Pilotprojekten für 5 Teileinzugsgebiete Hangwasser-karten mit 2D-Modellierungen (Koppelung/Interaktion mit Kanalnetzen) erstellt.

Für die Erstellung von Gefahrenhinweiskarten stehen in Österreich bereits verschiedene Fördermöglichkeiten zur Verfügung (z. B. LE-Programm VHA 7.6.4).

## Information und Bewusstseinsbildung

In den letzten Jahren wurde auch für den Themenbereich „Pluviales Hochwasser“ umfangreiches Informationsmaterial erarbeitet und weitreichende Bewusstseinsbildungsmaßnahmen umgesetzt. Dazu zählen:

- Leitfaden bzw. Folder des ÖWAV (Kommunaler Wasserentwicklungsplan 2009; Wassergefahren für Gebäude und Schutzmaßnahmen 2013);
- Informationsunterlagen des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (z. B. Eigenvorsorge bei Oberflächenabfluss – Ein Leitfaden für Planung, Neubau und Anpassung, 2019);
- ÖROK-Empfehlung Nr. 57/9;
- Ländermaßnahmen (z. B. NÖ: Folder Hangwasser und Erosion, 2016; Steiermark-Leitfaden für Oberflächenentwässerung, 2017);
- Weiters ist die Beschäftigung des EPZ – Elementarschaden Präventionszentrum mit pluvialem Hochwasser in den Bundesländern Oberösterreich, Steiermark, Niederösterreich und Burgenland zu erwähnen ([www.elementarschaden.at](http://www.elementarschaden.at)).

Zusätzlich wurde das Thema in zahlreichen Veranstaltungen behandelt und wurden Beratungsaktionen durchgeführt.

Umfassendes Informationsmaterial wird auch im Rahmen des ÖWAV-Ausschusses „Bauen und Wasser“ und der dazugehörigen Homepage ([www.oewav.at/Downloads/Bauen-und-Wasser](http://www.oewav.at/Downloads/Bauen-und-Wasser)) zur Verfügung gestellt.

Im Juni 2020 wurde das Interreg CENTRAL EUROPE-Projekt RAINMAN abgeschlossen, das sich mit pluvialem Hochwasser beschäftigte ([www.interreg-central.eu/Content.Node/RAINMAN.html](http://www.interreg-central.eu/Content.Node/RAINMAN.html)).

Eine erste Einschätzung der Auswirkung von hydraulischen und hydrologischen Parametrisierungen ist in den Abschlussberichten zum EU-Projekt RAINMAN in den Pilotstudien Oberösterreich (Achleitner et al. 2020) und Graz (Reinstaller et al. 2020) für rurale bzw. urbane Gebiete gegeben. Untersuchungen zu pluvialen Hochwassergefahren im Zusammenhang mit Abflussbildung und Klimawandelauswirkungen wurden zudem am AB Wasserbau (Universität Innsbruck) und dem BFW Innsbruck im Rahmen der Projekte SAFFER (ACRP-Projekt) und AQUACLEW (EU-ERA4CS) durchgeführt.

## Rechtliche Rahmenbedingungen:

Im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements im Kontext mit dem Prozess pluviales Hochwasser sind neben den Bestimmungen der EU-Hochwasserrichtlinie, des Österreichischen Wasserrechtsgesetzes (WRG) ebenso die Raumordnungsgesetze (ROG) und die Bauordnungen der Bundesländer von Relevanz.

## Empfehlungen zur Verbesserung des Hochwasserrisikomanagements

### Recht:

- Präzisierung des Umganges mit Oberflächenabfluss im WRG;
- Aufnahme des Begriffs Oberflächenabfluss in die Raumordnungsgesetze (aber auch Bauordnungen) der Länder;
- Definition von Schutzziele anhand der Jährlichkeit des Niederschlags;
- Die Raumordnungsgesetze bzw. die Bauordnungen der Bundesländer (die Bebauungsplanung ist unterschiedlich geregelt) sollten bauliche Auflagen zur Anpassung an pluviale Hochwassergefahren in der Bebauungsplanung für Neuerschließungen und Konversionsflächen (Umwandlungsflächen) ermöglichen.

### Fachgrundlagen:

- Steigerung der Qualität der Unterlagen, dabei ist eine vergleichbare Aussagekraft, wie bei Abflussuntersuchungen (ABU) und Gefahrenzonenplanungen (GZP) anzustreben;
- Verbesserung der Datengrundlagen (Berücksichtigung und Aufbereitung historischer Ereignisse, Standardisierung von Ereignisdokumentationen, Prozessabgrenzung etc.);
- Verbesserung bzw. Entwicklung von Prognosen (now-casting).

### Weitere Empfehlungen:

- Umsetzung von Aufschließungs- und Planungskostenverträgen (Zivilrecht – öffentliches Recht), auch unter Berücksichtigung pluvialer Hochwassergefahren;
- Prüfung der Bildung von Wassergenossenschaften im Zusammenhang mit Schutzmaßnahmen gegen pluviale Hochwassergefahren;
- Verbesserung der Information und Kommunikation;
- Stärkung der Eigenverantwortung;
- Förderung von Bewirtschaftungsplänen und -maßnahmen in der Ländlichen Entwicklung;
- Berücksichtigung von Schutzmaßnahmen gegen und Anpassungsmaßnahmen an pluviale Hochwassergefahren in den Hochwasserrisikomanagementplänen.

## PRÄVENTIVE SCHUTZMASSNAHMEN

Zur Vermeidung von Schäden müssen in Zukunft verstärkt präventiv effektive Maßnahmen gesetzt werden. Bereits im Rahmen der Raumplanung und des Baurechts ist auf potenziell gefährdete Bereiche einzugehen. In den letzten Jahren wurden umfassende Grundlagen zum Schutz vor pluvialem Hochwasser entwickelt.

### Private Maßnahmen – Objektschutz

Schutzmaßnahmen am privaten Eigentum sind grundsätzlich immer zu empfehlen!

Dies kann auch zusätzlich zu gemeinschaftlichen Maßnahmen, z. B. zur Schadensbegrenzung bei Starkregen über den Bemessungsansätzen einer öffentlichen Siedlungsentwässerung, sinnvoll sein. Das Restrisiko bei einer Überlastung bestehender Anlagen ist zu berücksichtigen, z. B. Notwasserwege bei einer Überflutung von Sickermulden vorsehen.

In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, dass die Deckungssumme von Versicherungen i. d. R. den Schaden bei Weitem nicht abdeckt.

Die angeführten Beispiele für private Maßnahmen sind immer als Kombination von Objektschutz, Ableitung und Rückhalt anzustreben.

#### Beispiele für Objektschutzmaßnahmen:

- Eintrittsöffnungen höherlegen (z. B. Türen, Fenster, Lichtschächte);
- druckdichte Türen und Fenster einbauen;
- Rampen und Schwellen (z. B. vor Tiefgaragen) anordnen;
- dichte Kellerwände ausführen;
- Rohrdurchführungen im Keller dicht ausführen oder abdichten;
- Rückstausicherungen im Hauskanal (Schmutzwasser- und Regenwasserkanal) ausführen;
- Öltanks gegen Auftrieb verankern;
- Holzpelletslager gegen Aufquellen sichern;
- Nutzungsart von gefährdeten Kellern anpassen;
- wasserbeständige bzw. wassergeprüfte Baustoffe bei einer potenziellen Gefährdung verwenden (z. B. Fliesen);
- Haustechnik schützen (Schaltkästen und Heizung außerhalb des Gefährdungsbereiches, hoch liegende Steckdosen, Notschalter etc.);
- einen Pumpensumpf errichten und eine betriebsbereite Pumpe vorhalten.

#### Beispiele für Wasserrückhaltmaßnahmen:

- Retentionsschächte, -mulden;
- Sickerschächte, -mulden;
- Entsiegelung bzw. Freihalten von Grünflächen;
- wasserdurchlässige Bodenbefestigungen (z. B. Rasengittersteine);
- Dachbegrünungen.

Neben den aufgezeigten Maßnahmen werden auch die Möglichkeiten einer Ableitung von Oberflächenwasser oder eine Lenkung des Abflusses zu prüfen und vorzusehen sein. Dazu zählen Regenwasserkanäle, Gräben bzw. Mauern und Dämme. Diesbezüglich werden immer die Rechte Dritter zu beachten sein.



**Bild 3** Beispiel einer überflutungssicheren Bauausführung (Quelle: Elementarschaden Präventionszentrum – Hans Starl 2020)

#### **Zusätzlich bei Neubauten zu berücksichtigen:**

- Information über eine mögliche Gefährdung des Bauplatzes durch Oberflächenabfluss einholen (Internet, Landes-GIS, Gemeinden, Nachbarn etc.);
- richtige Standortwahl bei Neubauten (keine Geländesenken oder größere Abflusswege);
- kein Keller bei einer potenziellen Gefährdung;
- Mobile Objektschutzmaßnahmen wie Dammbalken, Kellerfenster-Dichtungstafeln, Sandsäcke etc., die für fluviales Hochwasser geeignet sein können, sind für pluviales Hochwasser aufgrund der kurzen Vorwarnzeit eher nicht zu empfehlen.

#### **Wartung bestehender Anlagen:**

Bestehende Anlagen müssen laufend gewartet und auf Funktionsfähigkeit geprüft werden.

- Einlaufschächte, Rigole, Dachrinnen sind regelmäßig zu reinigen;
- Regenwasserkanäle sind auf Durchgängigkeit zu prüfen, zu spülen und zu warten;
- Sickerschächte sind regelmäßig zu reinigen und auf Sickerfähigkeit zu prüfen;
- Retentionsschächte und -becken sind regelmäßig zu reinigen und zu warten (z. B. Pumpe);
- Vorflutgräben und Durchlässe sind funktionsfähig zu halten;
- Objektschutzmaßnahmen sind ebenfalls regelmäßig zu warten und zu prüfen (z. B. Rückstausicherungen).



**Bild 4** links: Beispiel einer gemeinschaftlichen (Geländekorrektur) und privaten (Lichtschtachthochziehen), überflutungssicheren Bauausführung; rechts: Geländekorrektur bei Eingang (Quelle: Elementarschaden Präventionszentrum – Hans Starl 2020)

## Gemeinschaftliche Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

Die Umsetzung von gemeinschaftlichen Anlagen erfolgt durch Gemeinden, Verbände, Genossenschaften, Arbeitsgruppen etc. Dabei gilt es zu beachten:

- Kontrollierte Siedlungsentwässerung nur bis zu einem definierten Regenereignis möglich;
- Restrisiko mit schadensbegrenzenden Maßnahmen berücksichtigen;
- Restrisiko bei einer Überlastung bzw. Versagen bestehender Anlagen berücksichtigen;
- laufende Risikokommunikation und Information (Starkregenrisikomanagement) durchführen.

### Empfehlungen:

- Stärkere Einbindung von bestehenden Organisationsstrukturen für die Umsetzung bzw. Wartung von gemeinschaftlichen Anlagen (z. B. Abwasserverbände, Wassergenossenschaften);
- stärkere Einbindung von bestehenden Organisationsstrukturen für die Bewusstseinsbildung sowie Wissensweitergabe (z. B. Landwirtschaftskammer, Bodenschutzstelle, Brandverhütungsstellen-Elementarschaden, Feuerwehr);
- laufende Schulung und Weiterbildung von Bausachverständigen, Planern etc.;
- verstärkte Berücksichtigung einer Gefährdung durch pluviales Hochwasser in der Raumplanung bzw. im Bauverfahren.

### Beispiele für Gemeinschaftsmaßnahmen:

- Errichtung/Anpassung einer Regenwasserableitung (Kanal oder Vorflutgraben);
- Errichtung/Anpassung von Retentions- oder Versickerungsanlagen;
- multifunktionale Nutzung von Freiflächen zur Retention (z. B. in urbanen Siedlungsbereichen Nutzung von Parkanlagen und Sportplätzen);
- Errichtung/Anpassung der Straßenentwässerung (Ableitung, Versickerung, Querneigung, Rampen etc.);
- Schaffung von Notwasserwegen (z. B. entlang von Straßen);

- Geländekorrekturen zur Änderung der Abflusswege;
- Anpassung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung bei Erosionsflächen im Einzugsgebiet (z.B. mit einer Abgeltung für Landwirte);
- Dauerhafte Begrünung von Hauptabflusswegen (z. B. mit einer Abgeltung für Landwirte);
- Vorschreiben von Rückstausicherungen bzw. Hinweis auf den erforderlichen Einbau und die Wartung von Rückstausicherungen.



**Bild 5** Das Begrünen von bevorzugten Abflussschneisen ist ein wertvoller Beitrag der Landwirtschaft zum Schutz vor Erosion (Quelle: BWSB – Patrick Falkensteiner)

## LITERATUR UND QUELLEN

- Achleitner, S., Huber, A., Lumassegger, S., Kohl, B., Spira, Y. und Weingraber, F. (2020a): Modellierung von Starkregen-Oberflächenabfluss/Hangwasser, Pilotstudie Oberösterreich. Technischer Bericht im Rahmen des EU-Interreg-Projekts RAINMAN, Arbeitsbereich Wasserbau, Universität Innsbruck, BFW Innsbruck, Umweltbundesamt (UBA) Wien und Land Oberösterreich.
- Achleitner, S., Kohl, B., Lumassegger, S., Huber, A., Formayer, H. und Weingraber, F. (2020b): Sturzfluten. In: Glade, T., Mergili, M., Sattler, K. (Hrsg.): ExtremA 2019. Aktueller Wissensstand zu Extremereignissen alpiner Naturgefahren in Österreich. Vienna University Press, S. 247–286, , ISBN Print: 9783847110927 – ISBN E-Lib: 9783737010924
- BWSB LK-OÖ - Referat Boden.Wasser.Schutz.Beratung – Landwirtschaftskammer OÖ:  
<https://www.bwsb.at>
- Eigenvorsorge bei Oberflächenabfluss – Ein Leitfaden für Planung, Neubau und Anpassung, BMNT (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus), Wien, 2019
- Markart, G., Kohl, B., Sotier, B., Schauer, T., Bunza, G. und R. Stern (2004): Provisorische Geländeanleitung zur Abschätzung des Oberflächenabflussbeiwertes auf alpinen Boden-/Vegetationseinheiten bei konvektiven Starkregen (Version 1.0). BFW-Dokumentation Nr. 3, Bundesamts und Forschungszentrums für Wald, Wien, 83 S.
- OIB-Richtlinie 3 (2019): Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz, OIB-330.3-007/19, Richtlinie des österreichischen Instituts für Bautechnik, Stand April 2019.
- ÖNORM EN 752 (2017): Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement, Österreichisches Normungsinstitut, Wien, 2017.
- ÖWAV-Homepage, Bereich „Bauen und Wasser“: <https://www.oewav.at/Downloads/Bauen-und-Wasser>
- ÖWAV-RB 11 (2009): ÖWAV-Regelblatt 11, Richtlinien für die abwassertechnische Berechnung und Dimensionierung von Abwasserkanälen. 2., vollständig überarbeitete Auflage, ÖWAV (Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband), Wien, 2009.
- ÖWAV-RB 35 (2019): ÖWAV-Regelblatt 35 „Einleitung von Niederschlagswasser in Oberflächengewässer“. 2., vollständig überarbeitete Auflage. ÖWAV (Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband), Wien, 2019.
- ÖWAV-RB 45 (2015): ÖWAV-Regelblatt 45 „Oberflächenentwässerung durch Versickerung in den Untergrund“. ÖWAV (Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband), Wien, 2015.
- ÖWAV-RB 220 (2019): ÖWAV-Regelblatt 220, Niederschlag-Abfluss-Modellierung, ÖWAV (Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband), Wien, 2019.
- RAINMAN – Interreg CENTRAL EUROPE Projekt (2017 – 2020):  
RAINMAN Toolbox: <https://rainman-toolbox.eu/de>
- Reinstaller, S., Maier, R., Jöbstl, C., Hornich, R. und Muschalla, D. (2020): Leitfaden modellbasierte urbane Überflutungsvorsorge. Bericht im Rahmen des EU-Interreg Projekts RAINMAN, Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau, Technische Universität Graz. Amt der Steiermärkischen Landesregierung.
- Starl, H. (2020) Hangwassermodellierungen und deren Möglichkeit zur Abschätzung von potenziellen Gefährdungen für Gebäude – Eine Analyse anhand von Starkregenereignissen in Oberösterreich. ,Bautechnik. <https://doi.org/10.1002/bate.201900028>  
Dieser Aufsatz wurde in einem Peer-Review-Verfahren begutachtet. Eingereicht: 4. April 2019; angenommen: 17. Dezember 2019
- Zahnt N., Eder M. & Habersack H. (2017): Bericht „Herausforderungen durch pluviale Überflutungen – Grundlagen, Schäden und Lösungsansätze“. BOKU:  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00506-017-0451-7>



zukunft  
SEIT 1909  
denken

# Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband

Gegründet 1909

1010 Wien, Marc-Aurel-Straße 5

Tel. +43-1-535 57 20, Fax +43-1-535 40 64, buero@oewav.at, [www.oewav.at](http://www.oewav.at)

Das österreichische **Kompetenz-Zentrum**  
für **Wasser-, Abwasser- und Abfallwirtschaft.**

## Veranstaltungen

- Österreichische Abfallwirtschaftstagung
- Österreichische Wasserwirtschaftstagung
- Österreichische Umweltrechtstage
- Seminare und Fortbildungskurse zu aktuellen Themen der Wasser- und Abfallwirtschaft
- Erfahrungsaustausch für Betreiber von Abwasser-, Abfallbehandlungs- und Hochwasserschutzanlagen
- Kurse für das Betriebspersonal von Abwasseranlagen, Praktikum auf Lehrklär- und Lehrkanalanlagen, Kanal- und Kläranlagen-Nachbarschaften
- Kurse für das Betriebspersonal von Abfallbehandlungsanlagen
- Kurse in den Bereichen Gewässerpflege, kleine Stau- und Sperrenanlagen, Hochwasserschutz- und Beschneidungsanlagen
- Gemeinsame Veranstaltungen mit in- und ausländischen Fachorganisationen
- Exkursionen

## Fachgruppen und Arbeitsausschüsse

- Ausarbeitung von Regelblättern, Arbeitsbehelfen, Merkblättern und Leitfäden
- Erarbeitung von Positions- und Ausschusspapieren sowie Stellungnahmen zu Gesetzesvorhaben

## Beratung und Information

- Auskünfte und individuelle Beratung
- Wasser- und abfallwirtschaftliche Informationsschriften und Beiträge, Öffentlichkeitsarbeit

## Veröffentlichungen

- Fachzeitschrift „Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft“ (ÖWAW)
- ÖWAV-Homepage ([www.oewav.at](http://www.oewav.at))
- ÖWAV-News (HTML-Newsletter)
- Tätigkeitsbericht des ÖWAV
- Schriftenreihe des ÖWAV (Wasser- und Abfallrechtliche Judikatur in Leitsatzform)
- Veröffentlichungen zu Tagungen und Seminaren des ÖWAV
- Regelblätter\*), Arbeitsbehelfe\*) und Merkblätter des ÖWAV, Positions- und Ausschusspapiere
- Informationsreihe Betriebspersonal Abwasseranlagen\*)
- ÖWAV-WKO-Umweltmerkblätter für Gewerbebetriebe
- KA-Betriebsinfo<sup>1)</sup>
- Wiener Mitteilungen Wasser-Abwasser-Gewässer<sup>1)</sup>

## Verbindungsstelle (Nationalkomitee) der

- European Water Association – EWA

## Mitglied der österreichischen Vertretung zur

- European Union of National Associations of Water Suppliers and Waste Water Services – EUREAU (gem. mit ÖVGW)
- International Solid Waste Association – ISWA
- International Water Association – IWA (gem. mit ÖVGW)

\*) in Kommission bei Austrian Standards plus GmbH, Wien

<sup>1)</sup> Mitherausgeber

