

Universität für Bodenkultur Wien

University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna

Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt

Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau



Kurzfassung

Endbericht Schadenspotentialstudie

*Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten:
Berücksichtigung von Instrumenten der Raumordnung*

Auftraggeber:

Amt der Oö. Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Anlagen-, Umwelt- und Wasserrecht
Wasserwirtschaftliches Planungsorgan
Kärntnerstraße 12
4021 Linz

Ansprechpartner:

HR DI Dr. Franz Überwimmer
RegRat OAR Helmut Schwetz
DI Heide Birngruber

Projektleitung:

Em.O.Univ.Prof.DI Dr.Dr.h.c. Hans Peter Nachtnebel

Bearbeitung:

DI Dr. Clemens Neuhold

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	iii
Danksagung.....	v
Einleitung.....	1
Zielsetzungen.....	3
I. Modul: Werkzeuge der Raumordnung.....	4
I.1. Nationale und internationale Werkzeuge der Raumordnung.....	4
I.1.1. Beispiele aus Ländern der EU.....	5
I.1.2. Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von Hochwasserschäden.....	7
I.1.3. Möglichkeiten der Interaktion von Wasserwirtschaft (WRG) und Raumordnung (ROG)	14
II. Modul: Bewertungsmatrix.....	19
II.1. Fallstudie Einzugsgebiet Große Rodl	20
II.1.1. Berechnung des Schadenspotentials für das Einzugsgebiet Große Rodl auf Basis HORA und DKM.....	20
II.1.2. Kategorisierung der betroffenen Nutzungsanteile einzelner Gemeinden zur Ableitung des Schadenspotentials und Entwicklungstrends	22
II.1.3. Einzugsgebietsunabhängige Berechnung des Schadenspotentials.....	25
II.1.4. Einzugsgebietsunabhängige Berechnung des Entwicklungstrends.....	29
II.1.5. Ableitung einer Entscheidungsgrundlage zur Prioritätenreihung auf Gemeindeebene.....	31
II.1.6. Möglichkeiten zur Einbindung der Bewertungsmatrix in den Planungsprozess	33
II.1.7. Vergleich der Ergebnisse basierend auf HORA und 2D Simulationen...35	
II.1.8. Datengüte und Unsicherheit.....	37
II.1.9. Vergleich der Bewertungsmatrix mit der vorläufigen Beurteilung des Hochwasserrisikos nach EU-HWRL.....	42
II.2. Validierung der Ergebnisse: Fallstudie Einzugsgebiet Mattig.....	43
II.2.1. Berechnung des Schadenspotenzials	43
II.2.2. Berechnung des Schadenspotenzials auf Basis 2D-Modellierung.....	46

II.2.3. Vergleich der Methoden mit der vorläufigen Beurteilung des Hochwasserrisikos nach EU-HWRL.....	47
II.3. Diskussion der Ergebnisse.....	48
III. Modul: Verallgemeinerung und Empfehlungen.....	50
III.1. Übertragbarkeit der fallstudienbezogenen Ergebnisse - Anwendung der Bewertungsmatrix für gesamt Oberösterreich.....	51
III.1.1. Bewertung des Schadenspotentials.....	51
III.1.2. Bewertung des Entwicklungstrends.....	53
III.1.3. Darstellung der Entscheidungsgrundlage zur Prioritätenreihung.....	54
III.1.4. Vergleich der Analyse des Schadenspotentials mit den vorläufigen Ergebnissen der APSFR Ausweisung.....	55
III.2. Zusammenfassung und Schlussfolgerung.....	56
Literatur:	61

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Super Levee - Schema und Umsetzung in Edogawa, Tokyo (Japan)	6
Abbildung 2: Festlegung von Prioritäten basierend auf betroffenen Flächenanteilen der DKM.....	23
Abbildung 3: Prioritäten der Gemeinden im Einzugsgebiet der Gr. Rodl	23
Abbildung 4: Problematik von Randgemeinden bei einzugsgebietsbezogener Betrachtungsweise.....	24
Abbildung 5: Prioritäten der Gemeinden bei einer einzugsgebietsunabhängigen Bewertung.....	27
Abbildung 6: Festlegung von Prioritäten basierend auf betroffenen Flächenanteilen der DKM - einzugsgebietsunabhängig.....	27
Abbildung 7: Prioritäten der Gemeinden bei einer einzugsgebietsunabhängigen Bewertung - Kategorisierung Oberösterreich.....	28
Abbildung 8: Kategorisierung der Trendentwicklung des Schadenspotentials in Oberösterreich.....	29
Abbildung 9: Entwicklungstrends des Schadenspotentials entlang der Großen Rodl	30
Abbildung 10: Summe aus Prioritätenreihung und Entwicklungstrend als Entscheidungsgrundlage.....	31
Abbildung 11: Prioritätenreihung der Gemeinden im Einzugsgebiet der Großen Rodl	32
Abbildung 12: Einbindung der erarbeiteten Methode in den Planungsprozess - von strategischer Planung bis zur Umsetzung.....	34
Abbildung 13: Bewertungsgrundlagen der Gefährdung links: HORA, rechts HQ ₃₀₀ 2D Modell (Nachtnebel et al., 2010).....	37
Abbildung 14: Bewertungsgrundlagen der Vulnerabilität; oben: Orthofoto, links unten: Digitale Kataster Mappe, rechts unten: digitaler Flächenwidmungsplan	39
Abbildung 15: Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse mittels der vorläufigen APSFR Ausweisung.....	42
Abbildung 16: Schadenspotentiale der Gemeinden im Einzugsgebiet der Mattig.....	43
Abbildung 17: Entwicklungstrends der Gemeinden im Einzugsgebiet der Mattig....	45
Abbildung 18: Bewertung der Gemeinden als Entscheidungsgrundlage zur Prioritätenreihung.....	45

Abbildung 19: Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse mittels der vorläufigen APSFR Ausweisung.....	47
Abbildung 20: Schadenspotentiale der Gemeinden in OÖ.....	51
Abbildung 21: Entwicklungstrends des Schadenspotentials in oberösterreichs Gemeinden.....	53
Abbildung 22: Bewertung der Gemeinden in OÖ als Entscheidungsgrundlage zur Prioritätenreihung.....	54
Abbildung 23: Vergleich der Bewertungsmatrix (Schritt 1) mit den vorläufigen Ergebnissen der APSFR Ausweisung	55

Danksagung

Das Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktivem Wasserbau (IWHW) der Universität für Bodenkultur, Wien bedankt sich beim Amt der Oberösterreichischen Landesregierung - Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft - Abteilung Anlagen-, Umwelt und Wasserrecht - Wasserwirtschaftliches Planungsorgan für die Beauftragung der Studie.

Spezieller Dank gilt Frau DI Heide Birngruber (Abteilung Raumordnung), Herrn HR DI Dr. Franz Überwimmer und Herrn RegRat OAR Helmut Schwetz, die die Bearbeitung des Projekts im Rahmen von Diskussionen und Informationen laufend begleitet haben.

Dank gilt dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft für die Lieferung der digitalen HORA Datensätze, dem Hydrographischen Dienst Oberösterreich und den Mitarbeitern des Digitalen Oberösterreichischen Raum-Information-Systems für die Übermittlung relevanter Daten.

Das IWHW bedankt sich bei den Gemeinden Eidenberg, Kirchsschlag, Lichtenberg, Oberneukirchen, Ottensheim, Sonnberg, St. Gotthard im Mühlkreis, St. Johann am Wimberg, Vorderweißenbach und Wilhering für die Bereitstellung der digitalen Flächenwidmungspläne.

Einleitung

Die EU-Hochwasserrichtlinie (EU, 2007) fordert die Einbeziehung von Instrumenten der Raumordnung im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements. Diese Forderung kann dazu beitragen, bisher identifizierte Defizite des Umgangs mit Hochwasserrisiko zu reduzieren. Die Bearbeitungen im Rahmen von Nachtnebel et al., 2008; und Nachtnebel et al., 2010 haben die Notwendigkeit von integrativen Ansätzen, im Besonderen unter Einbeziehung der Raumordnung, aufgezeigt und weisen auf folgende Problemstellungen hin:

- Es wurde ein limitierter Handlungsspielraum des WRG im Umgang mit Summationseffekten von Einzelmaßnahmen, Sicherung, Kompensation und Verlust von wasserwirtschaftlich relevanten Flächen und Räumen festgestellt. Dies führt zu Einschränkungen bei der Umsetzung von Maßnahmen und Strategien zur Reduktion von Hochwasserschäden.
- Die Sicherung und Schaffung von Retentionsräumen kann erheblich dazu beitragen Hochwasserrisiken zu minimieren. Besonders nach der Umsetzung von konstruktiven Maßnahmen müssen Flächen in unmittelbarer Nähe zum Fließgewässer von hochrangigen Nutzungen freigehalten werden, um das Restrisiko nicht zu erhöhen.
- Es bedarf einer verbesserten, koordinierten Abstimmung von Wasserwirtschaft und Raumordnung.
- Es bestehen Defizite in der Umsetzung des Baurechts, speziell bei objektbezogenen Maßnahmen und beim „hochwassersicheren Bauen“.
- Die Bewertung des IST-Zustandes alleine ermöglicht keine nachhaltige Planung. Es besteht die Notwendigkeit der vorrausschauenden Risikobewertung an Hand von Entwicklungsszenarien, um Landnutzungsänderungen, Siedlungsentwicklung, Standortentwicklung, Klimawandel, etc. bewerten und in der Planung berücksichtigen zu können. Hier können Instrumente der Raumordnung, wie das örtliche Entwicklungskonzept, als Vorbild dienen und für die Zielsetzungen der Wasserwirtschaft adaptiert werden.

Das Planungsinstrument „örtliches Entwicklungskonzept“ bietet eine gute Ausgangsposition, weist jedoch im Kontext mit einer hochwasserbewussten Entwicklung teilweise erhebliche Mängel auf (Nachtnebel et al., 2010). So zeigt eine Fallstudie, dass die Nutzung von Bauflächen im Restrisikobereichen angedacht wurde, obwohl in unmittelbarer Nähe nicht hochwasserexponierte Flächen zur Verfügung standen. Die Restrisikobereiche wurden dabei im Rahmen einer Abflussuntersuchung (2D Modellierung) ausgewiesen, jedoch von Seiten der Raumordnung nicht für die Erstellung der örtlichen Entwicklungskonzepte als Planungsgrundlage herangezogen. Mit Abschluss der Studie (Nachtnebel et al., 2010) und dem Hinweis für die betroffene Gemeinde, wurde die Widmungsplanung jedoch revidiert und angepasst. In diesem Fall muss selbstverständlich explizit darauf hingewiesen werden, dass die Hochwassergefahr, die sich markant durch die Umsetzung von Maßnahmen geändert hat, auf Gemeindeebene noch nicht bekannt bzw. den Entscheidungsträgern nicht bewusst war. Problematisch wäre eine entsprechende Planung der Gebietsentwicklung trotz bekannter Informationen (Gefahrenzonenpläne, Abflussuntersuchungen, Ereignisdokumentationen, etc.).

Dies zeigt den erheblichen Abstimmungsbedarf, speziell aber Informationsbedarf und Wissenstransfer, der beiden Fachdisziplinen Wasserwirtschaft und Raumordnung auf. Eine verbesserte, koordinierte Abstimmung mit der Raumordnung und betroffenen Gemeinden, sowie die Anpassung der Widmungsplanung an wasserwirtschaftliche Bedürfnisse können somit wesentliche Beiträge zur Risikominimierung leisten und so einer Verschlechterung vorbeugen.

Zielsetzungen

Die Studie „Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten: Berücksichtigung von Instrumenten der Raumordnung (im folgenden Bericht als Schadenspotentialstudie bezeichnet)“ hat zum Ziel, Empfehlungen zur Vermeidung und Verringerung von Hochwasserrisiken in oberösterreichischen Einzugsgebieten zu erarbeiten. Die Bearbeitungen im Rahmen von Nachtnebel et al. (2008) und Nachtnebel et al. (2010) haben die Notwendigkeit von integrativen Ansätzen, im Besonderen unter Einbeziehung der Raumordnung aufgezeigt.

Im Rahmen der Schadenspotentialstudie wird der integrative Ansatz als *„koordinierte Abstimmung zwischen relevanten Akteuren der Wasserwirtschaft (Land OÖ, Gewässerbezirke, Gemeinden) und der Raumordnung (Land OÖ, Gemeinden) – unter Diskussion von Handlungs- und Lenkungsinstrumenten des Baurechts, Naturschutzes und öffentlichen Förderungen“* definiert.

Unter Berücksichtigung von raumplanerischen Werkzeugen werden an Hand von Fallstudien Möglichkeiten identifiziert, die eine vorausschauende wasserwirtschaftliche Entwicklung auf der Einzugsgebietsebene ermöglichen. Bezogen auf die Themenschwerpunkte „Werkzeuge der Raumordnung“ und „Bewertungsmatrix“ werden Aussagen und Empfehlungen über wasserwirtschaftliche Planungen in Überflutungsgebieten getroffen. Ergänzend wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Flussgebiete differenziert und fundiert ermöglicht. Die Studie baut auf die Vorstudie (Nachtnebel & Faber, 2006), die Hauptstudie (Nachtnebel et al., 2008) und die Umsetzungsstudie (Nachtnebel et al., 2010) „Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten“ auf.

Die Behandlung der Thematik erfolgt dabei in drei Modulen:

- Modul 1: Werkzeuge der Raumordnung
- Modul 2: Bewertungsmatrix
- Modul 3: Verallgemeinerung und Empfehlungen

I. Modul: Werkzeuge der Raumordnung

Das Modul I: „Beurteilung von Werkzeugen und Maßnahmen der Raumordnung auf deren Umsetzbarkeit und Implementierung in ein integratives Hochwassermanagement“ verfolgt die Zielsetzung, einerseits in Zusammenarbeit mit der Abteilung für Raumordnung des Landes Oberösterreich und andererseits national und international angewandte Maßnahmen und Instrumente der Raumordnung zu erheben und deren Eignung in Hinblick auf die Vermeidung bzw. Verringerung von Hochwasserschäden zu beurteilen.

I.1. Nationale und internationale Werkzeuge der Raumordnung

Die EU-Hochwasserrichtlinie fordert die Einbeziehung von Instrumenten der Raumordnung im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements. Vorangegangene Studien wiesen speziell auf Defizite im WRG (Summation, Kompensation) und die Notwendigkeit der Sicherung und Schaffung von Retentionsräumen hin. Der daraus resultierende Bedarf an vorausschauender wasserwirtschaftliche Planung unter Berücksichtigung von Entwicklungsszenarien (Hochwassersituation, Landnutzung) bedingt eine verbesserte Abstimmung von Raumordnung und Wasserwirtschaft. Durch die Vermeidung und Verringerung von Nutzungen, wie Siedlungen, Gewerbe, Industrie, etc. in Überflutungsflächen kann die Gefährdung von Menschen und Gütern erheblich reduziert werden. Dabei kann durch die Anpassung der Widmungsplanung an wasserwirtschaftliche Bedürfnisse, in Abstimmung mit Raumordnung und Gemeinden, ein wesentlicher Beitrag zur Risikominimierung geleistet werden.

1.1.1. Beispiele aus Ländern der EU

Zahlreiche internationale Beispiele zeigen die Notwendigkeit und den Nutzen von integrativen Ansätzen auf. In Großbritannien wird dazu im Rahmen des „planning policy statements“ der Environmental Agency (Communities and Local Government, 2010) sinngemäß zur Integration der Raumplanung festgehalten: Die Vermeidung von Risiko ist wesentlich nachhaltiger als das Vertrauen auf konstruktive Maßnahmen oder Rückhaltmaßnahmen und stellt somit eine Langzeitlösung dar.

Die World Meteorological Organization (WMO, 2011) stellt fest: [...] durch das bessere Verständnis von Prozessen zeigt sich deutlich, dass die Bereiche der Raumplanung und des Hochwasserrisikomanagements stärker verknüpft werden müssen. Strategien des Hochwassermanagement beinhalten dabei:

- Reduktion der Gefährdung (Deiche, Rückhaltebecken, etc.)
- Reduktion der Verletzlichkeit (Objektschutz, Widmung, etc.)
- Minderung der Schäden (Information, Bildung, Versicherung, etc.)
- Erhaltung natürlicher Ressourcen und Überflutungsflächen

In der Schweiz ist die Raumplanung bereits ein wesentlicher Teil des Risikomanagements (Dorner et al., 2006). Es erfolgt standardmäßig eine Verknüpfung von Gefahrenkarten mit den Flächenwidmungsplänen. Für Gefahrenzonen wird keine Baugenehmigung erteilt und zusätzlich eine starke Einbindung von Versicherungslösungen forciert.

In England werden Gefahrenzonen unterschiedlicher Intensität (Produkt aus Fließgeschwindigkeit und Überflutungstiefe) ausgewiesen. Für Bereiche mit niedriger Intensität wird die Steuerung der Entwicklung mittels zweier Tests durchgeführt:

- Test 1: Ist die Fläche für die angedachte Nutzung geeignet
- Test 2: Ausnahmeregelung für unbedingt notwendige Entwicklungen

Die Methode lässt daher auf Grund von Test 2 einiges an Handlungsspielraum zu. Im Gegensatz zu vielen anderen europäischen Ländern werden in England bei der Ausweisung der Zonen unterschiedlicher Intensität Hochwasserschutzmaßnahmen gänzlich vernachlässigt. Dies wird damit argumentiert, dass Schutzmaßnahmen versagen können.

In Frankreich wird im Restrisikobereichen (Räume hinter Hochwasserschutzdämmen) ein Streifen zur Gänze von Bebauungen frei gehalten (OECD, 2006). Außerhalb dieses Streifens (die Breite ist abhängig vom Gewässertyp) werden Baubewilligung in Abhängigkeit zur Überflutungstiefe und Fließgeschwindigkeit vergeben.

Deutschland weist explizit auf die Notwendigkeit des Informationsflusses zwischen Raumordnung und Wasserwirtschaft hin. Auf Grund der föderalen Organisation der Wasserwirtschaft (Wasserhaushaltsgesetze) wird aber keine Empfehlung für Gesamt-Deutschland abgegeben.

Eine Möglichkeit, wie mit Nutzungsdruck, steigendem Platzbedarf und der Reduktion von Hochwassereinwirkungen umgegangen werden kann, zeigt Japan an Hand der Konstruktion von „Super-Deichen“. Die landseitige Ausführung der Deiche führt dazu, dass sowohl Fließgeschwindigkeit, als auch Überflutungshöhe beim Überströmen der Deiche nicht sprunghaft ansteigen. Durch die konstruktive Ausbildung des Dammes wird zusätzlich der Bruch des Dammes verhindert und unkontrollierbaren Dammbuchszszenarien vorgebeugt.

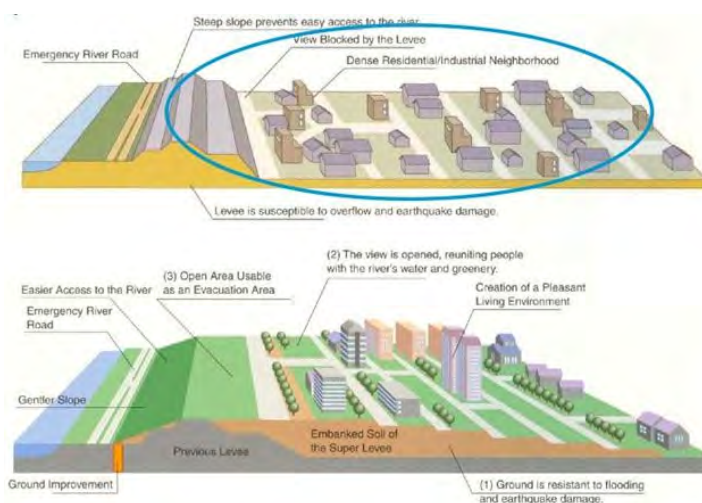


Abbildung 1: Super Levee - Schema und Umsetzung in Edogawa, Tokyo (Japan)

I.1.2. Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von Hochwasserschäden

Zur Vermeidung und Verringerung von Hochwasserschäden können im Kontext mit Wasserwirtschaft und Raumordnung unterschiedliche Maßnahmen und Maßnahmenbündel umgesetzt werden. Im Rahmen dieses Kapitels werden mögliche Vorsorgemaßnahmen beschrieben. Dabei soll ein Überblick über die rechtlichen Grundlagen, Planungsgrundlagen, anzuwendende Instrumente, notwendige Daten (inklusive Datenqualität, Datenverfügbarkeit und Datenaktualität) sowie die hauptverantwortlichen und mitwirkenden Akteure gegeben werden. Zusätzlich werden die Anwendungsgebiete, die Eignung und speziell die Wirksamkeit, der Aufwand, die Kosten, die Akzeptanz und die Wirkung diskutiert. Dabei beschreibt die Wirksamkeit die Effizienz der Einzelmaßnahme auf ein begrenztes Gebiet oder Einzelobjekt und die Wirkung die Eignung als Gesamtmaßnahme der landesweiten Hochwasservorsorge. Abschließend werden Vor- und Nachteile sowie Anmerkungen angeführt.

Vorhersage- und Frühwarnsystem

Akteure: Schutzwasserwirtschaft, WLW, Hydrographie

Daten: Niederschlagsdaten, Niederschlags-Abflussmodell

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: mittel (Niederschlag)/hoch

Anwendungsgebiet/Eignung: bei robusten Niederschlagsdaten

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>hoch</i>	<i>mittel</i>	<i>gering</i>	<i>mittel</i>	<i>hoch</i>

Vorteile/Nachteile: (-) Problematik von Fehlalarm, Inputdatengüte, Schulung der Bevölkerung (+) Positiver Einfluss auf Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung der Bevölkerung und der Entscheidungsträger

Hochwasserschutzrelevante Landnutzung (Flächenwidmung, Retentionsraumkataster)

Planungsgrundlage: Gefahrenzonenplan, Ausweisung wirksamer/nennenswerter Retentionsräume

Akteure: Liegenschaftseigentümer, Gemeinden, Land, Bund

Daten: DKM, Flächenwidmungsplan, örtliches Entwicklungskonzept

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: gering (DKM), sehr hoch (FWPL), gering (Ret.Kat.)/sehr hoch (DKM), mittel (FWPL), sehr gering (Ret.Kat.)

Anwendungsgebiet/Eignung: Einzugsgebietsebene

Landnutzung

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
hoch	sehr hoch	gering-sehr hoch	sehr gering	gering

Vorteile/Nachteile: (+) langfristiger, nachhaltiger Nutzen, (-) sehr schwer umzusetzen (vor allem in großer räumlicher Ausdehnung), (±) immer vom Willen der Landnutzer, Grundbesitzer abhängig

Flächenwidmungsplan

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
hoch	gering	gering bis mittel	mittel	mittel

Retentionsraumkataster

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
hoch	mittel	gering	sehr gering	mittel

Vorteile/Nachteile: (+) Lenkungswirkung für Gemeindeentwicklung, Schaffung einer Übersicht von vorhandenen und potentiell zu erschießenden Retentionsräumen, Ersichtlichmachung, Bewusstseinsbildung

Gesetzesänderung

Rechtliche Grundlagen: WRG, ROG, BauO, BauTG, Kat.Schutz

Akteure: Land, Bund

Sonstige Fördermaßnahmen und -beschränkungen (Wohnbauförderung, einzelbetriebliche Förderung)

Planungsgrundlage: Förderrichtlinien

Akteure: Land

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: sehr hoch/sehr hoch

Anwendungsgebiet/Eignung: in Überflutungsflächen

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>hoch</i>	<i>gering</i>	<i>sehr gering</i>	<i>gering</i>	<i>mittel</i>

Vorteile/Nachteile: Steuerung der hochwassersicheren Siedlungsentwicklung (Standortentwicklung) durch Versagen von Förderungen bei Bebauung von Risiko/Restrisikobereichen (inkl. HQ₃₀₀); Möglichkeit zur Auferlegung verbindlicher Bauauflagen

Objektbezogene (nicht-strukturelle) Maßnahmen

Rechtliche Grundlagen: BauO, BauTG

Planungsgrundlage: „hochwassersicheres Bauen“

Akteure: Liegenschaftseigentümer

Daten: HORA, Gefahrenzonen, hydrodynamische Modelle

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: hoch/mittel

Anwendungsgebiet/Eignung: bei Bedarf

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>mittel/sehr hoch</i>	<i>gering</i>	<i>sehr gering</i>	<i>gering</i>	<i>gering</i>

Vorteile/Nachteile: (+) kann optimal an Gegebenheiten (Lage zum Fluss) angepasst und bemessen werden (±) verstärkte Information und Eigeninitiative gefordert, (±) finanzieller Aufwand für Einzelhaushalte, (-) begrenzte Wirksamkeit bei bereits bestehenden Objekten

Technische (strukturelle) Umsetzungsmaßnahmen (Deich, Damm, Polder, Rückhaltebecken, Flutmulde, Aufweitung, Sedimentmanagement, Überströmstrecke)

Planungsgrundlage: RIWA-T, Kosten-Nutzen Untersuchung

Akteure: Genossenschaften, Verbände, Gemeinden, Land, BWV, WLV, Bund

Daten: Geländemodell, Modellierung,

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: hoch/hoch

Anwendungsgebiet/Eignung: abhängig von örtlichen Gegebenheiten

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>hoch</i>	<i>mittel</i>	<i>hoch</i>	<i>sehr hoch</i>	<i>hoch</i>

Vorteile/Nachteile: (-) Umsetzung techn. Maßnahmen impliziert "Hochwassersicherheit" Restrisiko bleibt bestehen und muss kommuniziert werden (+) naturnahe Maßnahmen haben zusätzlich positive Auswirkung auf Naherholung, Ökologie, im Sinne der WRRL, etc. (+) es handelt sich um weitgehend erprobte Maßnahmen, die dem Stand-der-Technik entsprechen. Adaptierungen (z.B. Überströmstrecken) Entwicklungen (Dichtungen) sollten berücksichtigt werden

Kanalisation (Rückstauschutz, Vorkehrung gegen technisches Versagen)

Akteure: Siedlungswasserwirtschaft, Gemeinden; Rückstauschutz - Liegenschaftseigentümer, Gemeinden Verbände; gegen techn. Versagen - Gemeinden, Verbände

Daten: Bestandspläne, Bescheide

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: hoch/sehr hoch

Anwendungsgebiet/Eignung: im Zuge von Sanierung/Neubau

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>gering</i>	<i>hoch</i>	<i>sehr hoch</i>	<i>mittel</i>	<i>gering</i>

Vorteile/Nachteile: Kosten/Nutzenverhältnis im Normalfall sehr schlecht sollte aber bei Sanierungsarbeiten in Betracht gezogen werden (größere Dimensionierung als HQ5, jedoch Nachteil im Normalbetrieb)

Anmerkung: *Rückstauklappe*

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
-------------	---------	--------	-----------	---------

<i>sehr hoch</i>	<i>gering</i>	<i>gering</i>	<i>mittel</i>	<i>hoch</i>
------------------	---------------	---------------	---------------	-------------

Entschädigung, Ablösung, Kompensation

Planungsgrundlage: Abflussuntersuchungen

Akteure: Gemeinde, Land, Bund

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: hoch/hoch

Anwendungsgebiet/Eignung: unmittelbare Flussnähe, Überflutungsfläche

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>sehr hoch</i>	<i>sehr hoch</i>	<i>sehr hoch</i>	<i>sehr gering</i>	<i>gering</i>

Vorteile/Nachteile: Entschädigung und Ablösung immer vom Grundbesitzer abhängig - geringes Interesse, Kompensation schwer zu definieren und umzusetzen

Anmerkung: Entschädigung (Landwirtschaft im Ereignisfall), Flächenkauf und ww. Zweckwidmung, Flächentausch

Umsiedlung

Akteure: Liegenschaftseigentümer, Land, Bund (BMVIT)

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: hoch/gering

Anwendungsgebiet/Eignung: Hochrisikogebiete

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>sehr hoch</i>	<i>sehr hoch</i>	<i>sehr hoch</i>	<i>sehr gering</i>	<i>sehr gering</i>

Vorteile/Nachteile: (-) hohe Kosten, Verhandlungsintensiv, nur in Einzelfällen umsetzbar (z.B. Schildried - Schwarzbauten, Machland), (-) wenn, dann nur unmittelbar nach einem Extremereignis realisierbar

Versicherung

Planungsgrundlage: HORA

Akteure: Liegenschaftseigentümer, Versicherungswirtschaft

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: gering/sehr gering

Anwendungsgebiet/Eignung: Überflutungsgebiete

Prämiengestaltung

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>hoch</i>	<i>gering</i>	<i>gering</i>	<i>mittel</i>	<i>mittel</i>

Risikoausschluss

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>hoch</i>	<i>gering</i>	<i>gering</i>	<i>mittel</i>	<i>mittel</i>

Vorteile/Nachteile: (-) Durch HORA und die damit verbundene Datengrundlage für Versicherungen eher wirkungslos, da Gebäude innerhalb des HQ₂₀₀ nicht versichert werden

Anmerkung: Eine detaillierte Abhandlung des Themas „Hochwasserrisiko und dessen Versicherung in Österreich – Evaluierung und ökonomische Analyse des von der Versicherungswirtschaft vorgeschlagenen Modells NatKat“ wurde von Pretenthaler und Albrechter (2009) durchgeführt.

Information, Bewusstseinsbildung, Schulung, Öffentlichkeitsbeteiligung

Rechtliche Grundlagen: EU-Hochwasserrichtlinie

Akteure: Genossenschaften, Hochwasserschutzverbände, Zivilschutzverbände, Gemeinden, Land, Bund, Schulen, Interessensvertreter

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: mittel/mittel

Anwendungsgebiet/Eignung: Überflutungsgebiete

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>mittel</i>	<i>sehr hoch</i>	<i>gering</i>	<i>gering</i>	<i>gering</i>

Vorteile/Nachteile: (+) sehr hilfreich um Schaden zu reduzieren, aber zeitlich stark begrenzt (-) Muss in regelmäßigen Abständen abgehalten und "erneuert" werden

Katastrophenschutzplanung

Rechtliche Grundlagen:

Planungsgrundlage: Alarmplan, Katastrophenschutzplan, Notfallplan

Akteure: Blaulichtorganisationen, Zivilschutzverbände, Heer, Gemeinden, Land, Bund

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: hoch/hoch

Anwendungsgebiet/Eignung: in betroffenen Gemeinden

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>hoch</i>	<i>mittel</i>	<i>mittel</i>	<i>sehr hoch</i>	<i>hoch</i>

Betriebsvorschriften (Wasserkraft, Gewerbe, Industrie)

Planungsgrundlage: Wehrbetriebsordnung, gewerbliche Vorschriften

Akteure: Energieversorger, Betreibe, Land, Bund

Daten: Bescheide, Betriebspläne

Datenqualität, Datenverfügbarkeit u. Datenaktualität: sehr hoch/hoch

Anwendungsgebiet/Eignung: betroffene Betriebe

Wirksamkeit	Aufwand	Kosten	Akzeptanz	Wirkung
<i>hoch</i>	<i>gering</i>	<i>gering</i>	<i>hoch</i>	<i>mittel</i>

1.1.3. Möglichkeiten der Interaktion von Wasserwirtschaft (WRG) und Raumordnung (ROG)

Von Seiten des oberösterreichischen Raumordnungsgesetzes (ROG) ergeben sich einige Möglichkeiten zur koordinierten Abstimmung mit Interessen der Wasserwirtschaft. So werden beispielsweise die Raumordnungsziele und -grundsätze § 2 Abs. 3 folgendermaßen definiert: „Bei Planungen und Maßnahmen innerhalb einzelner Fachbereiche sind ihre Auswirkungen auf andere Sachbereiche zu berücksichtigen um spätere Nutzungskonflikte zu vermeiden.“ Dies könnte im Sinne der Interaktion von Gefahrenzonenplanung und Hochwasserschutzplanung mit der Festlegung der Widmung und örtlichen Entwicklungskonzepte angewendet werden.

Ebenso zielt § 2 Abs. 4 auf die Vermeidung von Fehlentwicklungen ab, diese Fehlentwicklungen könnten im Sinne der EU-HWRL als Erhöhung des Schadenspotentials interpretiert werden „Planungen und Maßnahmen der Gebietskörperschaften und anderer Planungsträger sind zur Vermeidung von Fehlentwicklungen insbesondere im Bereich der Siedlungsentwicklung [...] durch den rechtzeitigen Austausch von Informationen und Planungsgrundlagen aufeinander abzustimmen.“ Als Informationen und Planungsgrundlagen von Seiten der Wasserwirtschaft wären hier z.B. Abflussuntersuchungen, Gefahrenzonenpläne sowie die Informationen von HORA zu bezeichnen.

§ 9 Abs. 2 hält fest: „Das Land (alle Stellen) hat raumbedeutsame Planungen und Maßnahmen, die für die örtliche Raumplanung von Bedeutung sind, den in Betracht kommenden Gemeinden zeitgerecht mitzuteilen [...].“ Hier ist ebenfalls auf Abflussuntersuchungen, Gefahrenzonenkarten, HORA Daten und außerdem z.B. die Ausweisung von nennenswerten und wirksamen Retentionsräumen zu verweisen.

Neben den angeführten (subjektiven) Interpretationsversuchen des OÖ ROG ergeben sich noch weitere Ansatzpunkte zur Verknüpfung wasserwirtschaftlicher Interessen mit der überörtlichen und örtlichen Raumplanung. § 11 Abs. 3 (3): „Vorrangflächen für Nutzungsansprüche im Bauland und im Grünland zur Festlegung von Grenzen von räumlicher Ausdehnung und Widmungsvorbehalte“ hier könnten

„Nutzungsansprüche“ der Wasserwirtschaft gestellt werden, um eine nachhaltigen hochwasserrisikoarme Entwicklung zu forcieren. § 12 legt fest, dass Raumordnungsprogramme zu ändern sind, sollte es das Gemeinwohl erfordern, oder wenn öffentliche Interessen betroffen sind. Hochwasserschutz als Teilaspekt des Schutzes vor Naturgefahren und Risikoreduktion zur Verringerung potentiell nachteiliger Folgen könnten hier als Gemeinwohl verankert werden.

Am effektivsten werden Ansätze im Rahmen der örtlichen Raumordnung eingeschätzt. Der damit verbundenen Arbeitsaufwand und Detaillierungsgrad müsste noch im Rahmen von Möglichkeiten einer Kontrollinstanz (überörtliche Raumordnung) und der Abwicklung (Ressourcen) dieser Kontrolle definiert werden.

§ 15 Abs. 1 (3): Die Koordinierung der Planung, das ist die Abstimmung von Planung zwischen Gemeinden und anderen Planungsträgern (z.B. Hochwasserschutzplanung)

§ 18 Abs. 7: [...] hat die Gemeinde festgelegte Planungen des Bundes und des Landes zu berücksichtigen [...] und Nutzungseinschränkungen festzulegen [...] (Anwendung im Sinne der EU-HWRL bzw. Umsetzung eines Retentionsraumkatasters)

§ 19: Vorbehaltsflächen (bei Bauvorhaben wie Anlagen u.Ä.) Flächen zur Schadenspotentialreduktion oder zur Abwehr von Naturgefahren. (eine Definition für ww. Vorbehaltsflächen könnte im Sinne einer Widmung „Retentionsraum“, „Risikogebiet“, „Restrisikogebiet“, etc. definiert werden)

§ 21: Als Bauland dürfen nur Flächen vorgesehen werden, die sich auf Grund der natürlichen [...] Voraussetzungen zur Bebauung eignen [...] Flächen, die sich wegen der natürlichen Gegebenheiten ([...], Hochwassergefahr, [...]) für eine zweckmäßige Bebauung nicht eignen, dürfen nicht als Bauland gewidmet werden. (Im Rahmen dieses Paragraphen wäre eine spezifische Definition von „natürlichen Gegebenheiten“ als z.B. HQ₃₀₀-Abfluss ein wesentlicher Ansatzpunkt zu Abstimmung zwischen Raumordnung und Wasserwirtschaft im Sinne der Risikoreduktion.)

§ 31 Abs. 1 [...] Bebauungspläne dürfen den Raumordnungsgrundsätzen, den Raumordnungsprogrammen, Verordnungen gemäß § 11 Abs. 6, dem Flächenwidmungsplan und dem Ortsbildkonzept nicht widersprechen

§ 36 Abs. 1: Flächenwidmungspläne (einschließlich ÖEK) und Bebauungspläne sind zu ändern, wenn es das Gemeinwohl erfordert. (Auch hier könnte eine Definition des Gemeinwohls im Sinne der Risikoreduktion zielführend sein)

Somit kann im Wesentlichen das OÖ ROG dahingehend interpretiert werden, dass eine intensive und koordinierte Abstimmung zwischen RO und WW (neben anderen Fachdisziplinen) zu erfolgen hat. Ein notwendiger Schritt zur Unterstützung dieser Koordinierung ist im Speziellen die Definition von z.B. „Gemeinwohl“, „Hochwassergefahr“ und „natürlichen Gegebenheiten“. Im Rahmen der örtlichen Raumordnung kann im Zusammenspiel mit der Öffentlichkeit ein hohes Potential zur Schadensreduktion erreicht werden. Die überörtliche Raumordnung kann wesentlichen Einfluss auf die strategische Lenkung der hochwasserbewussten Gebietsentwicklung nehmen, in dem Raumordnungsprogramme mit der Zielsetzung von z.B. „Keine Neuwidmung von Bauland in Risiko-/Restrisikobereichen“ erstellt werden.

Basierend auf dem aktuellen legislativen Stand (04/2012) des Wasserrechtsgesetzes (WRG Novelle 2011) und Raumordnungsgesetzes wurden folgende Werkzeuge der Wasserwirtschaft und Raumordnung als Möglichkeiten zur Interaktion der beiden Fachdisziplinen im Hinblick auf ein umfassendes Hochwasserrisikomanagement identifiziert:

- Wasserwirtschaftliche Regionalprogramme nach § 55 WRG zur z.B. Sicherung von Retentionsräumen
- Sachraumordnungsprogramm: Im Rahmen des Instrumentes kann die Wasserwirtschaft initiativ werden und die Zielsetzungen des Hochwasserrisikomanagements durch Umsetzung eines Sachraumordnungsprogrammes mit den Interessen der überörtlichen Raumordnung abstimmen
- Regionales Raumordnungsprogramm: Diese Instrument wird von Seiten der Raumordnung initiiert und im Rahmen der Umsetzung mit der Wasserwirtschaft abgestimmt
- Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie im Sinne von Gefahrenkarten, Risikokarten und Hochwasserrisikomanagementplänen
- Gefahrenzonenpläne
- Flächenwidmungspläne: Abstimmung mit der Wasserwirtschaft, speziell bei der Verwendung von Planungsgrundlagen wie Abflussuntersuchungen und Gefahrenzonenplänen. Die Ressourcen der überörtlichen Raumordnung reichen jedoch nicht aus, um dies jeder Gemeinde vorzuschreiben – Eigeninitiative auf Gemeindeebene, Schulung, Information und Bewusstseinsbildung sind wesentliche Instrumentarien um eine hochwasserbewusste Flächenwidmung zu forcieren
- Örtliche Entwicklungskonzepte: Abstimmung mit wasserwirtschaftlichen Interessen – Verbindlich kann dies nur dadurch erreicht werden, wenn die Gemeinden dazu angehalten sind z.B. HORA, Gefahrenzonenpläne (bei Verfügbarkeit), Abflussuntersuchungen zwingend zu berücksichtigen. Die Probleme liegen allerdings in der Kontrollinstanz – Großer Aufwand bei 444 Gemeinden

- Baurecht und Förderung: Bauvorschriften im Sinne des „hochwassersicheren Bauens“, sowie Versagung von Förderungen bei Bebauung von Risiko- und Restrisikoflächen

Die Auflistung diverser Instrumentarien und Rechtsmaterien zeigt einige Ansatzpunkte von Möglichkeiten zur koordinierten (rechtlich fundierten) Interaktion zwischen Wasserwirtschaft und Raumordnung.

Bezugnehmend auf die oben angeführten Punkte kann erheblicher Forschungsbedarf abgeleitet werden, diese Instrumente im Detail zu evaluieren und deren Anwendungsmöglichkeit zu analysieren. Eine wasserwirtschaftliche rechtlich-fachliche Analyse von Instrumenten sowie Vorsorgemaßnahmen zur Reduktion von Hochwasserschäden gemeinsam mit der überörtlichen Raumordnung könnte hier einen nennenswerten Beitrag zur integrativen Reduktion von Hochwasserrisiken leisten. Im Anschluss an die theoretische Analyse sollte die praktische Anwendung der Analysen von Instrumenten sowie Vorsorgemaßnahmen zur Reduktion von Hochwasserschäden gemeinsam mit der überörtlichen Raumordnung, Gemeinden und Ortsplanern an Hand von Fallbeispielen im Rahmen von Workshops überprüft werden.

II. Modul: Bewertungsmatrix

Die Bearbeitung von Modul II hat das Ziel eine Bewertungsmatrix für die Ausweisung hochwassergefährdeter Nutzungen und des Schadenspotentials auf Gemeindeebene zu entwickeln. An Hand zusätzlicher Parameter werden außerdem Entwicklungstrends des Schadenspotentials auf Gemeindeebene berechnet und dargestellt. Daraus können Prioritäten zur Setzung von Maßnahmen abgeleitet werden. Durch die Ausweisung von potentiell betroffenen Nutzungen und Widmungen bietet die Bewertungsmatrix zusätzlich zur Ausweisung notwendiger wasserwirtschaftlichen Maßnahmen auch die Darstellung der Notwendigkeit bzw. Priorität der Anwendung von (Planungs-) Instrumenten der Raumordnung.

Das GIS-basierte Bewertungsinstrument wird an Hand der Fallstudie Große Rodl entwickelt und diskutiert. Die Anwendbarkeit wird zusätzlich an Hand der Fallstudie Mattig validiert. Zusätzlich zur einzugsgebietsbezogenen Betrachtung wird die Bewertungsmatrix für Oberösterreich angewendet (Modul III), um Unterschiede und Problemstellungen bei einer einzugsgebietsunabhängigen Betrachtungsweise aufzuzeigen und zu diskutieren.

Um die Anwendbarkeit in Hinblick auf die Umsetzung der EU-HWRL zu prüfen werden die Ergebnisse der Bewertungsmatrix mit der vorläufigen Beurteilung des Hochwasserrisikos verglichen.

Im Rahmen der Auswertungen wurden folgende Datengrundlagen verwendet:

Gefährdung:	HORA-Daten (BMLFUW, 2006)
	Ergebnisse der 2D Modellierung (Nachtnebel et al., 2010)
Vulnerabilität:	Digitale Kataster Mappe (DKM)
	Digitale Flächenwidmungspläne (Stand 11/2011)
	Orthofotos
	Begehungen
Risiko:	Vorläufige APSFR (area of potential significant flood risk)
	Ausweisung (Stand 06/2011)

II.1. Fallstudie Einzugsgebiet Große Rodl

II.1.1. Berechnung des Schadenspotentials für das Einzugsgebiet Große Rodl auf Basis HORA und DKM

Zur Berechnung des Schadenspotentials im Einzugsgebiet der Großen Rodl werden die HORA Daten (HQ₂₀₀) für die Große Rodl inklusive Zubringer herangezogen. Das Schadenspotential wird dabei auf Gemeindeebene ausgewiesen. Die Gemeindeebene (verantwortlich für die örtliche Raumordnung) wurde gewählt, um die Möglichkeiten eines integrativen Ansatzes WW-RO besser darstellen zu können. Bei dieser einzugsgebietsbezogenen Betrachtung werden die Schadenspotentiale, die von angrenzenden - gemeindeübergreifenden - Einzugsgebieten ausgehen anfangs nicht berücksichtigt. Diese Vorgehensweise trägt der Anforderung Rechnung, Maßnahmen auf Einzugsgebietsebene zu planen, kann jedoch in „Randgemeinden“ (Gemeinden die 2 oder mehreren Einzugsgebieten zugeordnet werden) zu einer Unterschätzung des Schadenspotentials führen (siehe dazu Seite 24).

Die Schadenspotentiale auf Gemeindeebene wurden an Hand von folgenden Nutzungskategorien berechnet (Tabelle 1):

- Betroffene Gebäudegrundfläche
- Betroffene Baufläche
- Weitere Flächen

Die betroffene Gebäudegrundfläche wurde mit einem Einheitsschaden, dargestellt in Nachtnebel et al., (2010) abgeleitet und mit 200 €/m² betroffener Gebäudegrundfläche festgelegt. Dieser spezifische Schaden leitet sich aus den gebietstypischen prozentuellen Anteilen an unterschiedlichen Nutzungskategorien (Wohnhaus, Bauernhof, Schuppen, Garage, Gartenhaus, Diverses) in öö. Gemeinden (Nachtnebel et al. 2010, Modul III, Tab. 3.1, S 20) und den damit assoziierten spezifischen Schäden (Nachtnebel et al., 2010, Modul III, Tab. 3.2, S 21) ab.

Die Ausweisung der betroffenen Baufläche dient zur Ableitung von zukünftigen Entwicklungstrends auf Gemeindeebene unter der Annahme, dass diese durch Bebauung zur Erhöhung des Schadenspotentials beitragen werden.

Die Berechnung weiterer betroffener Flächen könnte zur Abschätzung von potentiell vorhandenen Retentionsflächen in den jeweiligen Gemeinden herangezogen werden, falls diese keiner höherwertigen Nutzungsbeanspruchung unterliegen. Die Daten liegen für jede Nutzungskategorie nach DKM vor (siehe Anhang).

Tabelle 1: Betroffene Flächenanteile (DKM) im Einzugsgebiet der Großen Rodl (HORA HQ₂₀₀ Überflutungsflächen)

GEMEINDE	Gebäude- grundfläche [m ²]	Baufläche [m ²]	Weitere Flächen [ha]	Schadens- potential [Mio. €]
Ahorn	-	-	3.5	k. A.
Bad Leonfelden	2425	10992	77.6	0.5
Eidenberg	1410	469	28.0	0.3
Feldkirchen a. d. Donau	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Goldwörth	1055	263	57.5	0.2
Gramastetten	2206	9844	35.4	0.4
Hellmonsödt	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Herzogsdorf	1509	3843	44.8	0.3
Kirchschlag bei Linz	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Lichtenberg	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Niederwaldkirchen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Oberneukirchen	2613	2259	41.1	0.5
Ottensheim	101799	304048	184.7	20.4
Reichenau im Mühlkreis	-	-	2.3	k. A.
Schenkenfelden	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Sonnberg im Mühlkreis	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
St. Gotthard im Mühlkreis	3989	43540	21.5	0.8
St. Johann am Wimberg	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
St. Veit im Mühlkreis	566	120	18.7	0.1
Vorderweißenbach	-	1516	22.5	k. A.
Walding	85612	194842	460.9	17.1
Wilhering	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Zwettl an der Rodl	16399	25677	62.9	3.3

II.1.2. Kategorisierung der betroffenen Nutzungsanteile einzelner Gemeinden zur Ableitung des Schadenspotentials und Entwicklungstrends

Basierend auf der Auswertung der betroffenen Flächenanteile kann eine Kategorisierung zur Ableitung von Prioritäten und Entwicklungstrends vorgenommen werden (Abbildung 2). Die Kategorie 0 entspricht dabei jenen Gemeinden, für die keine HORA Daten mit Bezug zum Einzugsgebiet der Großen Rodl vorhanden sind (sprich sie weisen vorwiegend WLW Gewässer auf, oder befinden sich zum Teil in einem angrenzenden Einzugsgebiet). Eine weitere Abstufung kann auf Grund der ausgewiesenen, betroffenen Flächenanteile unterschiedlicher Nutzungsklassen vorgenommen werden. Die höchste Priorität zur Umsetzung von passiven und aktiven Hochwasserschutzmaßnahmen wird dabei Gemeinden zugeordnet, wo mehr als 5000 m² Gebäudegrundflächen im Überflutungsgebiet eines HQ₂₀₀ vorhanden sind. Die Grenze von 5000 m² wurde so gewählt, dass eine erste Prioritätenreihung einfach festzulegen ist – eine geringe Anzahl an Priorität 1 Gemeinden ausgewiesen wird. Da die verwendeten Datengrundlagen mit nennenswerten Unsicherheiten behaftet sind (HORA: Geländemodell, Hochwasserschutzmaßnahmen; DKM: Aktualität, Gebäudekategorien, Sonderwidmungen) ist eine Plausibilitätsprüfung auf jeden Fall erforderlich. Diese kann an Hand von zusätzlichen Unterlagen (Hochwasserschutzprojekt, Gefahrenzonenplanung, Ereignisdokumentation) beziehungsweise von Gemeindevertretern, Mitarbeitern der Gewässerbezirke, etc. durchgeführt werden.

Eine weitere Abstufung der Prioritäten, basierend auf der Nutzungskategorie Gebäude, wird mit dem Grenzwert 1000 m² an betroffener Gebäudegrundfläche vorläufig festgelegt. Für Gemeinden ohne betroffene Gebäude werden die Kategorie 4 (aktiv genutzte, versiegelte Flächen) und Kategorie 5 (Landwirtschaft, Wald) definiert. Diese Grenzziehung wird damit begründet, dass auf aktiv genutzten Flächen und versiegelten Flächen die Wahrscheinlichkeit als höher einzustufen ist, dass Menschen einer direkten Hochwassergefährdung ausgesetzt sein können.

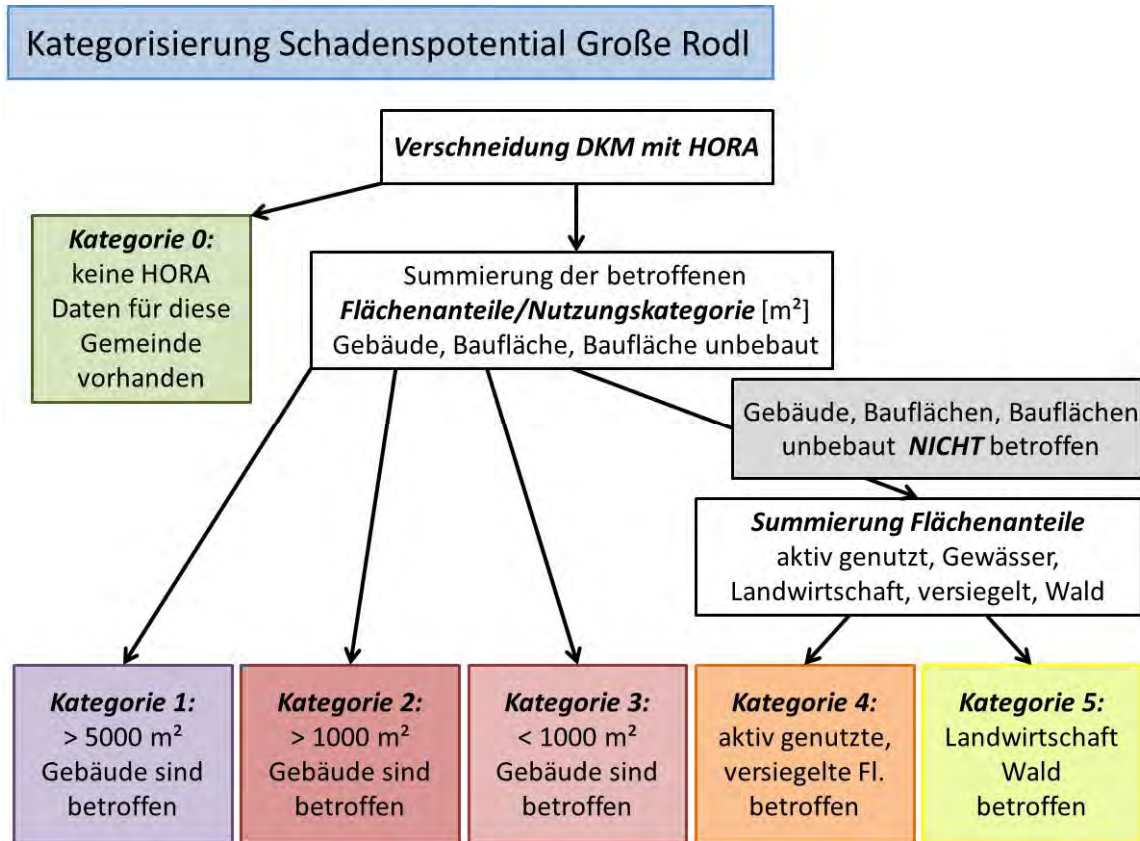


Abbildung 2: Festlegung von Prioritäten basierend auf betroffenen Flächenanteilen der DKM

Die Festlegung von Prioritäten basierend auf betroffenen Flächenanteilen ergibt für das Einzugsgebiet der Großen Rodl folgende Prioritätenreihung (Abbildung 3):

1. 3 Gemeinden
2. 7 Gemeinden
3. 1 Gemeinde
4. 2 Gemeinden
5. 2 Gemeinden
0. 8 Gemeinden

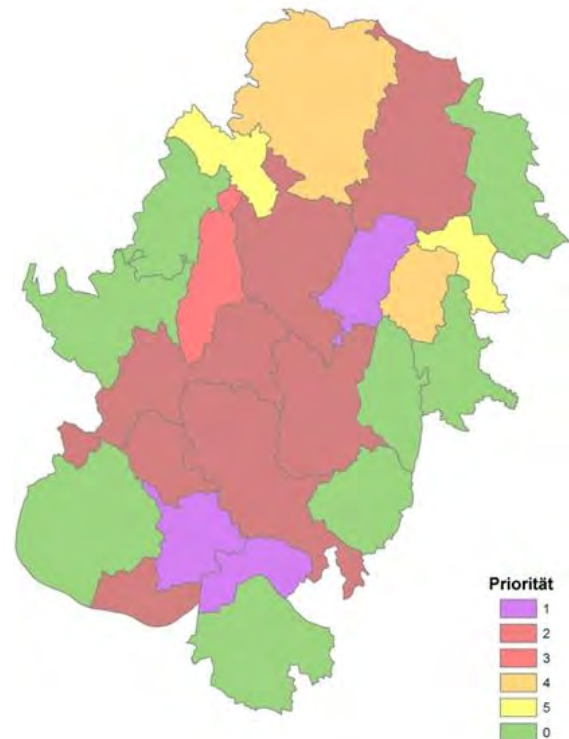


Abbildung 3: Prioritäten der Gemeinden im Einzugsgebiet der Gr. Rodl

Die Ergebnisse der Prioritätenreihung mit einer Konzentration von höher prioritären Gemeinden im Kern des Einzugsgebietes und einer Vielzahl an Gemeinden niedriger Priorität am Rande des Einzugsgebietes lassen den Schluss zu, dass die Betrachtung auf Einzugsgebietsebene für Gemeinden zu einer Fehlinterpretation der Ergebnisse führen kann (Abbildung 4).

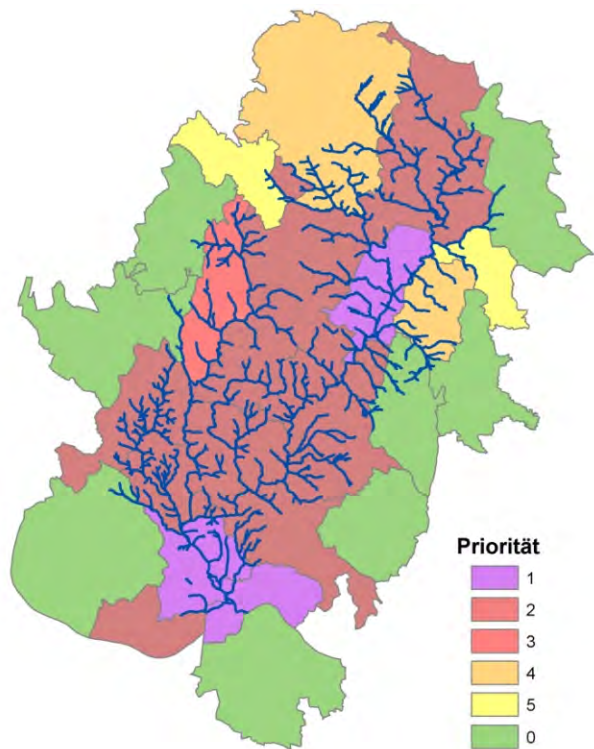


Abbildung 4: Problematik von Randgemeinden bei einzugsgebietsbezogener Betrachtungsweise

Im Speziellen muss berücksichtigt werden, dass die Donau im Mündungsbereich der Großen Rodl wesentlichen Einfluss auf das Schadenspotential nimmt. Aus diesem Grund ist die Maßnahmenplanung auf Gemeindeebene unter Berücksichtigung von angrenzenden Einzugsgebieten und deren Einfluss auf das Gesamtschadenspotential durchzuführen.

II.1.3. Einzugsgebietsunabhängige Berechnung des Schadenspotentials

Die Ergebnisse der Schadenspotentialabschätzung auf der Einzugsgebietsebene berücksichtigen ausschließlich die Gefährdungspotentiale der Großen Rodl und deren Zubringer. Für Gemeinden, die in zwei oder mehreren Einzugsgebieten liegen muss daher davon ausgegangen werden, dass das Schadenspotential unterschätzt wird (speziell für Gemeinden entlang der Donau). Aus diesem Grund wurden die angrenzenden Fließgewässer mitberücksichtigt und deren Auswirkung auf das Gesamtschadenspotential abgeschätzt (Tabelle 2).

Da zusätzliche Datensätze berücksichtigt wurden, kann, als Plausibilitätskontrolle, davon ausgegangen werden, dass die einzugsgebietsunabhängige Bearbeitung gleiche oder größere Flächenanteile ausweist. In der Tabelle 2 trifft dies für die rot markierten Werte nicht zu, da ein manuell nachdigitalisierter Datensatz für die einzugsgebietsbezogene Betrachtung verwendet wurde, um zwischen bebautem und unbebautem Bauland unterscheiden zu können und so detaillierter und differenzierter den Entwicklungstrend des Schadenspotentials abschätzen zu können. Diese manuelle Nachdigitalisierung wurde für weitere Einzugsgebiete auf Grund des enormen Aufwandes nicht durchgeführt und für die weitere Bearbeitung der Entwicklungstrends auf Basis der betroffenen Bauflächen abgeleitet.

Tabelle 2 : Vergleich HORA nur Gr. Rodl mit HORA EZG unabhängig

GEMEINDE	Gebäude- grundfläche [m ²]	Baufläche [m ²]	Weitere Flächen [ha]	Schadens- potential [Mio. €]
Ahorn	0/0	0/1019	3.5/16.0	k. A.
Bad Leonfelden	2425/3751	10992/15263	77.6 /76.9	0.5
Eidenberg	1410/1535	469/2448	28.0 /27.8	0.3
Feldkirchen a. d. Donau	k. A./237060	k. A./675941	k. A./1715.8	k. A.
Goldwörth	1055/67834	263/229356	57.5/940.9	0.2
Gramastetten	2206/2835	9844/21871	35.4/47.7	0.4
Hellmonsödt	k. A./145	k. A./1151	k. A./5.0	k. A.
Herzogsdorf	1509/6440	3843/7714	44.8/64.5	0.3
Kirchschlag bei Linz	k. A./2566	k. A./12831	k. A./10.0	k. A.
Lichtenberg	k. A./2941	k. A./10474	k. A./12.9	k. A.
Niederwaldkirchen	k. A./3811	k. A./3279	k. A./36.1	k. A.
Oberneukirchen	2613/2622	2259/2273	41.1/41.1	0.5
Ottensheim	101799/165669	304048/632945	184.7/311.9	20.4
Reichenau im Mühlkreis	0/1676	0/4904	2.3/7.3	k. A.
Schenkenfelden	k. A./295	k. A./191	k. A./7.7	k. A.
Sonnberg im Mühlkreis	k. A./19	k. A./2327	k. A./5.7	k. A.
St. Gotthard im Mühlkreis	3989/5288	43540 /42161	21.5 /21.4	0.8
St. Johann am Wimberg	k. A./665	k. A./3	k. A./5.7	k. A.
St. Veit im Mühlkreis	566/1056	120/374	18.7 /18.6	0.1
Vorderweißenbach	0/2003	1516/11290	22.5/49.3	k. A.
Walding	85612/97451	194842/287899	460.9/521.3	17.1
Wilhering	k. A./105185	k. A./330086	k. A./565.7	k. A.
Zwettl an der Rodl	16399/16523	25677/46994	62.9 /60.5	3.3

Wie aus Abbildung 5 klar ersichtlich wird, ergibt die einzugsgebietsunabhängige Betrachtungsweise eine deutliche Verschiebung hin zu höheren Prioritäten. Um eine sinnvolle und nachvollziehbare Prioritätenreihung durchführen zu können muss somit die Kategorisierung an die neuen Rahmenbedingungen angepasst werden, um eine differenzierte Ausweisung von Prioritäten und somit besonders vulnerablen Gemeinden zu gewährleisten.

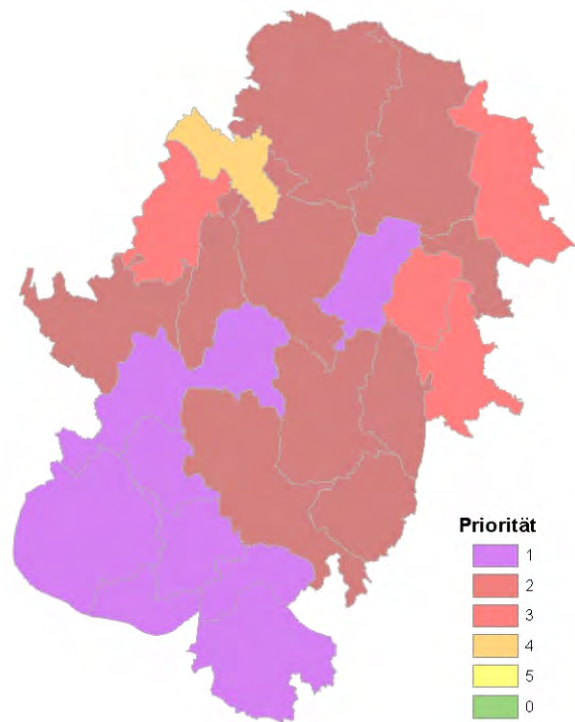


Abbildung 5: Prioritäten der Gemeinden bei einer einzugsgebietsunabhängigen Bewertung

Weiters ist ersichtlich, dass Randgemeinden nun eine deutlich höhere Priorität, aufgrund der Miteinbeziehung anderer EZG, zugewiesen wird.

Aus dem neuen Datensatz (Tabelle 2) werden die folgende Kategorisierungsgrenzwerte abgeleitet (Abbildung 7).



Abbildung 6: Festlegung von Prioritäten basierend auf betroffenen Flächenanteilen der DKM - einzugsgebietsunabhängig

Durch die einzugsgebietsunabhängige Betrachtungsweise ergeben sich erheblich höhere Flächenanteile an betroffenen Gebäudegrundflächen. Im Rahmen der Kategorisierung wurde wieder der Ansatz verfolgt, einer geringe Anzahl von „Priorität 1“ Gemeinden auszuweisen (3). Die daraus resultierende Abstufung der

Einzelkategorien ermöglicht wiederum eine nachvollziehbare Reihung zur Setzung von Hochwasserschutzmaßnahmen und Ausweisung des Bedarfs an Maßnahmen der Raumordnung.

Die Bewertung ergibt somit:

1. 3 Gemeinden
2. 2 Gemeinden
3. 1 Gemeinde
4. 16 Gemeinden
5. 1 Gemeinde

Die einzugsgebietsunabhängige Betrachtungsweise verdeutlicht den wesentlichen Einfluss der Donau auf das Gesamtschadenspotential. Zusätzlich ermöglicht die Ausweisung eine klare Darstellung des unmittelbar notwendigen Handlungsbedarfs.

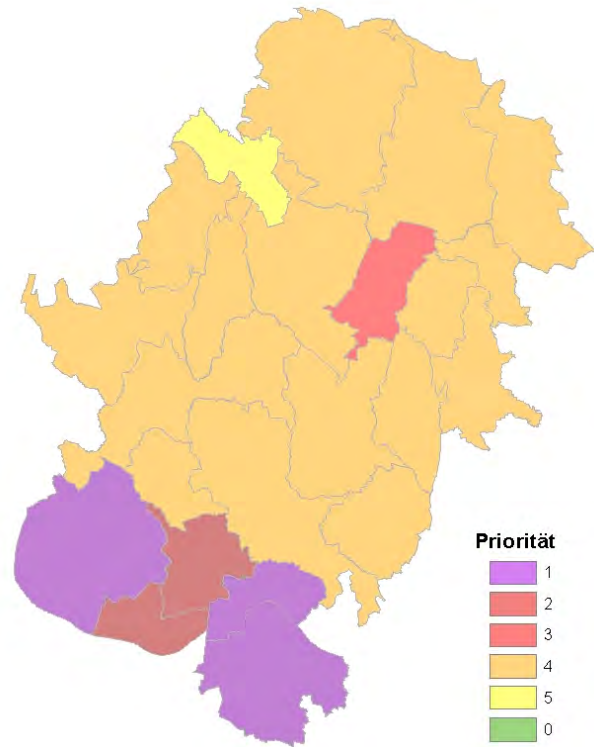


Abbildung 7: Prioritäten der Gemeinden bei einer einzugsgebietsunabhängigen Bewertung - Kategorisierung Oberösterreich

II.1.4. Einzugsgebietsunabhängige Berechnung des Entwicklungstrends

Die zweite Bewertungs- bzw. Reihungsgrundlage sind die berechneten Flächenanteile der Nutzungskategorie „Bauland“. Diese GIS-Abfrage kann zur Ableitung von Entwicklungstrends der zukünftigen Landnutzungsentwicklung herangezogen werden. Unter Annahme einer vollständigen Bebauung der derzeit gewidmeten und noch nicht bebauten Flächen kann somit ein „worst case“ Szenario abgeleitet werden und das damit assoziierte Schadenspotential berechnet werden. Diese Grundlage dient vor allem der Raumordnung zu Identifizierung von Gemeinden, in denen unmittelbarer Handlungsbedarf im Rahmen der Widmung und örtlichen Entwicklung gegeben ist oder durch Bewusstseinsbildung und Information der lokalen Entscheidungsträger die Entwicklung unter Berücksichtigung wasserwirtschaftlicher Zielsetzungen zu steuern.

Die Kategorisierung der Trendentwicklung in Oberösterreich (Abbildung 8) wird in 5 Kategorien mit betroffenen Flächenanteilen „Baufläche“ nach DKM ausgewiesen. Die Flächenanteile setzen sich dabei aus der Summe der Kategorien „Baufläche begrünt“ und „Baufläche befestigt“ zusammen. Die Ausweisungen der DKM von Bauflächen weist jedoch die Unsicherheit in der Datengrundlage auf, dass diese nicht zwangsläufig auch gewidmeten Bauflächen, nach Flächenwidmungsplan, sind. Die Digitalisierung des Flächenwidmungsplanes wird derzeit (04/2012) auf Gemeindeebene umgesetzt. Bei Verfügbarkeit einer flächendeckenden digitalen Ausführung der Flächenwidmungspläne ist zu empfehlen, dass zur Ausweisung der Entwicklungstrends diese Datengrundlage, auf Grund der höheren Genauigkeit der Kategorisierung, herangezogen wird und mit Informationen der DKM (Gebäudeflächen) ergänzt wird.



Abbildung 8: Kategorisierung der Trendentwicklung des Schadenspotentials in Oberösterreich

Abbildung 9 zeigt, dass Gemeinden entlang der Donau, bzw. in unmittelbarer Nähe, eine erhebliche Zunahme des Schadenspotentials erwarten lassen. Die unmittelbare Nähe zu Linz und vor allem der Verbindungsrouten lassen eine erhebliche Nutzung der vorhandenen noch unbebauten Bauflächen erwarten. Daraus ergibt sich, speziell für die örtliche Raumordnung, erheblicher Handlungsbedarf.

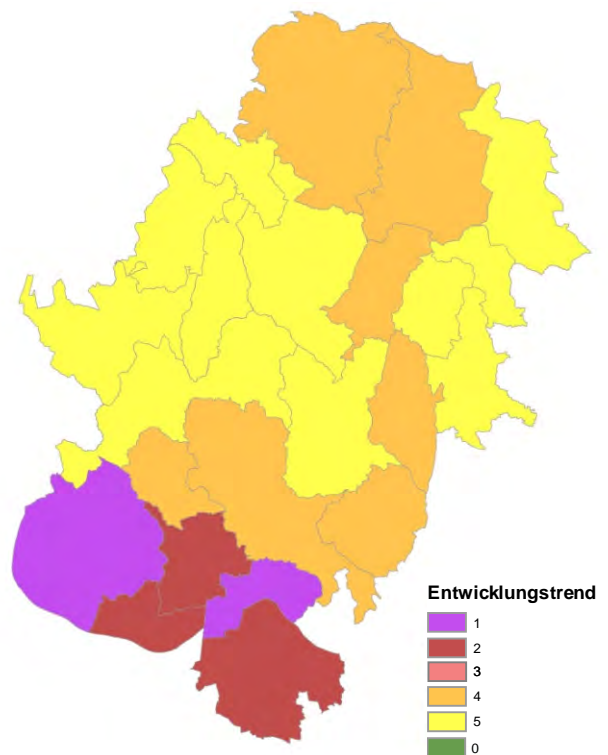


Abbildung 9: Entwicklungstrends des Schadenspotentials entlang der Großen Rodl

II.1.5. Ableitung einer Entscheidungsgrundlage zur Prioritätenreihung auf Gemeindeebene

Basierend auf den beiden Analyseschritten zu Schadenspotential und Entwicklungstrend kann eine Entscheidungsgrundlage durch Summierung beider Kategorien abgeleitet werden (Abbildung 10). Diese ermöglicht eine Prioritätenreihung einzelner Gemeinden und weist besonders gefährdete und vulnerable Gemeinden aus. Die Prioritätenreihung zeigt somit nicht nur Gemeinden, in denen aktuell Handlungsbedarf besteht, sondern auch jene Gemeinden, in denen zukünftig auf Grund möglicher Gebietsentwicklungen mit einer Erhöhung des Schadenspotentials zu rechnen sein wird. Exemplarisch dargestellt, ergibt sich die Entscheidungsgrundlage Kat. 1 für Gemeinden, in denen sowohl mehr als 100000 m² an Gebäudegrundfläche, als auch mehr als 500000 m² an Baufläche durch ein HQ₂₀₀ nach HORA betroffen sind. Im Gegensatz dazu weist eine Gemeinde der Entscheidungsgrundlage Kat. 9 keine betroffenen Gebäudegrundflächen und weniger als 10000 m² an betroffenem Bauland auf.

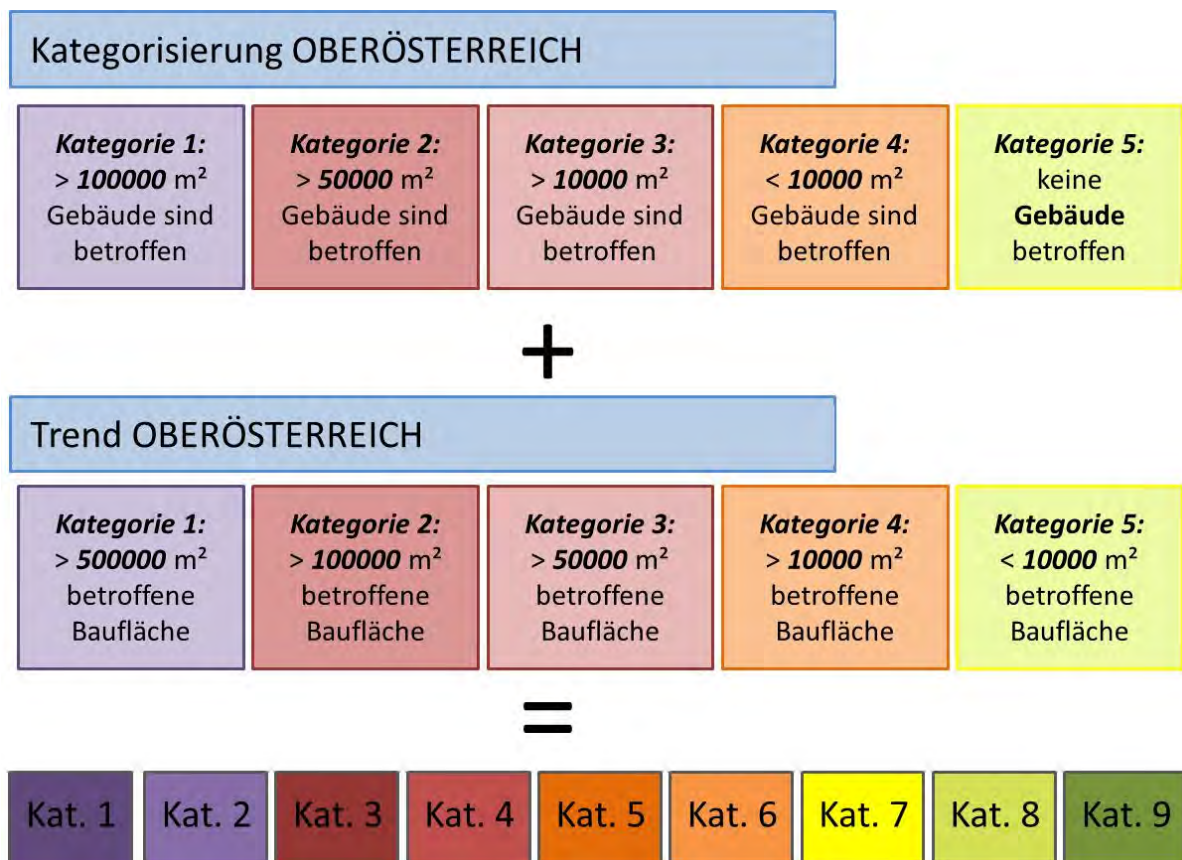


Abbildung 10: Summe aus Prioritätenreihung und Entwicklungstrend als Entscheidungsgrundlage

Basierend auf der Aufsummierung der betroffenen Gebäudegrundflächen und Bauflächen ergibt sich für das Einzugsgebiet der Großen Rodl spezieller Handlungsbedarf für folgende fünf Gemeinden:

1. Feldkirchen an der Donau (1)
2. Ottensheim (1)
3. Wilhering (2)
4. Goldwörth (3)
5. Walding (3)

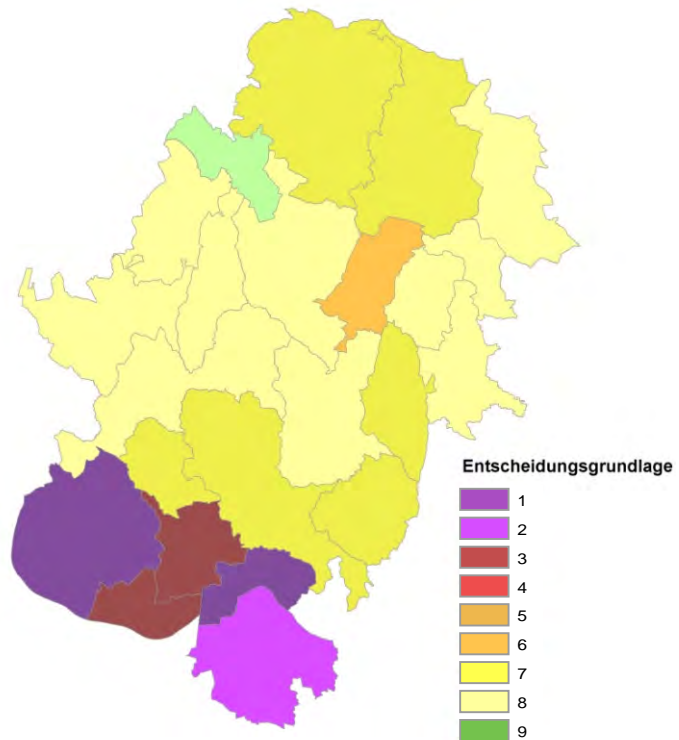


Abbildung 11: Prioritätenreihung der Gemeinden im Einzugsgebiet der Großen Rodl

Ergänzt man die GIS basierte Analyse mit „Expertenwissen“ – speziell von Vertretern der Gewässerbezirke und fachkundigen Gemeindemitarbeitern wird die Güte der Ausweisung von besonders vulnerablen Gemeinden noch erheblich gesteigert. Am Beispiel der Gemeinde Walding kann im Rahmen der Evaluierung von Experten festgehalten werden, dass hier bereits Maßnahmen zur Reduktion von Hochwasserrisiken – Hochwasserschutzdämme kombiniert mit einer Aufweitung des Flussbetts und einer Flutmulde – umgesetzt wurden. Somit kann die Anzahl an Gemeinden die näher begutachtet werden sollten reduziert werden und die Effizienz der Methode gesteigert werden. Daraus lässt sich folgender Ablauf zur Bewertung der Prioritätenreihung inkl. anschließender Umsetzung von Maßnahmen ableiten (Abbildung 12).

II.1.6. Möglichkeiten zur Einbindung der Bewertungsmatrix in den Planungsprozess

Die im Rahmen von Modul II erarbeitete Methode der Bewertungsmatrix kann als strategische Planung bezeichnet werden. Sie gibt einen Überblick über ein Einzugsgebiet, eine Region oder Oberösterreich und ermöglicht somit eine erste Festlegung von prioritär zu analysierenden Gemeinden. Dabei berücksichtigt dieser strategische Schritt nicht ausschließlich den IST-Zustand, sondern versucht auch an Hand der Bewertung von noch vorhandenen Bauflächen, den Entwicklungstrend des potentiellen Hochwasserschadens einzelner Gemeinden abzuschätzen. Die Kombination beider Systemzustände bildet die Entscheidungsgrundlage zur Prioritätenreihung. Auf Grund der verwendeten Daten ist davon auszugehen, dass die Anzahl an relevanten Gemeinden (mit hoher Priorität) überschätzt wird, da im Rahmen von HORA bereits umgesetzte Hochwasserschutzmaßnahmen, überwiegend vernachlässigt werden. Daher ist der zweite Schritt - die Plausibilitätskontrolle - wesentlich, um ein effizientes Anwenden der Methode zu ermöglichen. Das „Übersehen“ von Gemeinden mit wesentlichem Schadenspotential kann nicht ausgeschlossen werden, da für einige Gemeinden keine HORA Daten vorhanden sind bzw. nur Teilbereiche abgedeckt werden. Hier spielt wiederum die Ebene des Expertenwissens eine Rolle, die zur Vermeidung von Fehlinterpretationen beitragen kann.

Nach Abschluss der beiden Schritte „strategische Planung“ und „Plausibilitätskontrolle“ kann die Verknüpfung mit bestehenden Instrumenten und bewehrten Planungsschritten durchgeführt werden. Sind besonders vulnerable Gemeinden bekannt, können Varianten von Maßnahmen der Wasserwirtschaft und Raumordnung auf deren Wirkung geprüft, mittels Kosten-Nutzen Untersuchung bewertet und im Anschluss die effizienteste Variante umgesetzt werden.

Eine unmittelbare Verknüpfung der Bewertungsmatrix mit bereits bestehenden Planungsinstrumenten (wie z.B. die Kosten-Nutzen Untersuchung KNU) ist daher schwer umsetzbar. Die Betrachtungsskalen, sowie Zielsetzungen beider Methoden unterscheiden sich wesentlich. Die Bewertungsmatrix bezieht sich auf Gesamteinzugsgebiete, Regionen bis hin zu Bundesländern und könnte auf Grund der Datenverfügbarkeit auf Gesamt-Österreich angewendet werden.

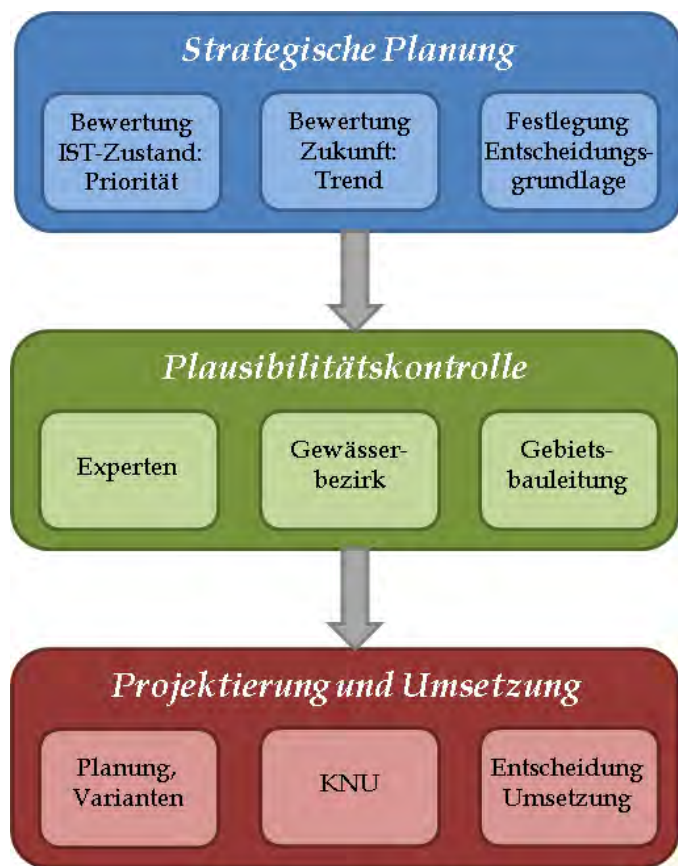


Abbildung 12: Einbindung der erarbeiteten Methode in den Planungsprozess - von strategischer Planung bis zur Umsetzung

Sie dient der Schaffung eines Gesamtüberblickes, sowie der Prioritätenreihung von Gemeinden. Die KNU hingegen arbeitet projektbezogen und bedarf einer eingehenden Analyse des Untersuchungsgebietes, sowie der Ausarbeitung unterschiedlicher Varianten an Maßnahmen zur Reduktion und Vermeidung von Hochwasserrisiken. Die, für die KNU notwendige Datengrundlagen (Ausweisung von Wohngebäuden, Betriebsgebäuden, etc.) sind außerdem an Hand der DKM bzw. Widmungspläne ohne zusätzliche Begehungen und Informationen und vor allem der Ebene der Plausibilitätsprüfung nicht ableitbar.

II.1.7. Vergleich der Ergebnisse basierend auf HORA und 2D Simulationen

Die Bewertungsmatrix wurde basierend auf HORA entwickelt, da diese Daten für das gesamte Landesgebiet vorliegen. Für Einzugsgebiete bzw. Flussabschnitte mit vorhandenen 2D Modellergebnissen können auch diese – höher aufgelösten – Daten verwendet werden. Allerdings ist auch hier mit der Problematik der Unterschätzung des Schadenspotentials von „Randgemeinden“ im Einzugsgebiet zu rechnen. Zur Plausibilitätskontrolle der Ergebnisse einzelner Gemeinden (mit hoher Priorität) ist die Verwendung von (vorhandenen) 2D Modellergebnissen zu empfehlen.

Im Gegensatz zur Schadenspotentialausweisung mittels HORA (HQ₂₀₀) wird bei der Berechnung basierend auf 2D-Modellierung (Nachtnebel et al., 2010) das HQ₃₀₀ als Bewertungsgröße des Schadenspotentials herangezogen. Diese Vorgehensweise wird dadurch gerechtfertigt, dass im Rahmen von HORA generell Hochwasserschutzmaßnahmen nicht berücksichtigt wurden. Daraus resultierend ergibt sich eine Überschätzung der Überflutungsflächen, die durch den Vergleich mit einem selteneren – größeren – Ereignis kompensiert werden soll. Der direkte Vergleich beider Bewertungsgrundlagen zeigt zum Teil beträchtliche Unterschiede (Tabelle 3) der ausgewiesenen Flächenanteile pro Nutzungskategorie. Dafür sind mehrere Faktoren ausschlaggebend:

- Gemeinden ohne Hochwasserschutzmaßnahmen: die Bewertung eines HQ₃₀₀ bei 2D im Gegensatz zu HQ₂₀₀ bei HORA wirkt sich bei den betroffenen Flächenanteilen teilweise beträchtlich aus (siehe Gem. Eidenberg, Gramastetten, St. Gotthard)
- Gemeinden mit Hochwasserschutzmaßnahmen: Bei Gemeinden mit Schutzmaßnahmen, wie Deichen, Rückhaltebecken, etc. sind zum Teil beträchtlich kleinere Flächenanteile zu beobachten (Zwettl, Walding, Ottensheim)

Der Vergleich ermöglicht somit die direkte Plausibilitätsprüfung und die Möglichkeit zur Adaptierung der zugewiesenen Priorität. Weiters zeigt der Vergleich die einhergehende Unsicherheit, den Einfluss durch die Berücksichtigung bzw. Nicht-Berücksichtigung von Hochwasserschutzmaßnahmen und die Bandbreite des Hochwasserrisikos bzw. Restrisikos für zwei Szenarien auf:

- Die Hochwasserschutzmaßnahmen halten trotz Überlastfall stand
- Die Hochwasserschutzmaßnahmen versagen

Tabelle 3: Vergleich HORA nur Gr. Rodl mit 2D nur Gr. Rodl

GEMEINDE	Gebäudegrundfläche HORA/2D [m ²]	Baufläche HORA/2D [m ²]	Weitere Flächen HORA/2D [ha]	Schadenspotential HORA/2D [Mio. €]
Eidenberg	1410/4934	469/9268	28.0/145.7	0.3/1.0
Goldwörth	1055/0	263/0	57.5/0	0.2/0
Gramastetten	2206/4259	9844/15983	35.4/157.1	0.4/0.9
Herzogsdorf	1509/0	3843/0	44.8/10.7	0.3/0.3
Oberneukirchen	2613/2609	2259/0	41.1/17.9	0.5/0.5
Ottensheim	101799/840	304048/35342	184.7/97.6	20.4/0.2
St. Gotthard im Mühlkreis	3989/9144	43540/54753	21.5/23.1	0.8/1.8
Walding	85612/26737	194842/125213	460.9/282.9	17.1/5.3
Zwettl an der Rodl	16399/185	25677/1310	62.9/5.4	3.3/0.1

Prinzipiell zeigt sich, dass der Vergleich auf Grund unterschiedlicher Datengrundlagen schwierig bzw. begrenzt aussagekräftig ist. Die Datengrundlagen HORA und 2D Modellierung weisen zudem beträchtliche Unterschiede der Geländemodelle (BEV bei HORA, LaserScan bei 2D), den Jährlichkeiten (HQ200 und 300 - wobei diese Unterscheidung durch die Vernachlässigung von Schutzmaßnahmen in HORA gerechtfertigt erscheint), hydrologischen Abflusskennwerte, verwendete Simulationsmodelle (1D bei HORA, 2D) und vor allem auch den Einfluss der Donau auf das Gesamtschadenspotential, der im Rahmen der Studie Nachtnebel et al. (2010) nicht berücksichtigt wurde auf. Dennoch können für beide Methoden Vor- und Nachteile abgeleitet und Aussagen über die Datengüte und die damit einhergehende Unsicherheit getroffen werden.

II.1.8. Datengüte und Unsicherheit

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Vor- und Nachteile der im Rahmen der Studie verwendeten Bewertungsgrundlagen zu Gefährdung und Vulnerabilität diskutiert.

Gefährdung:

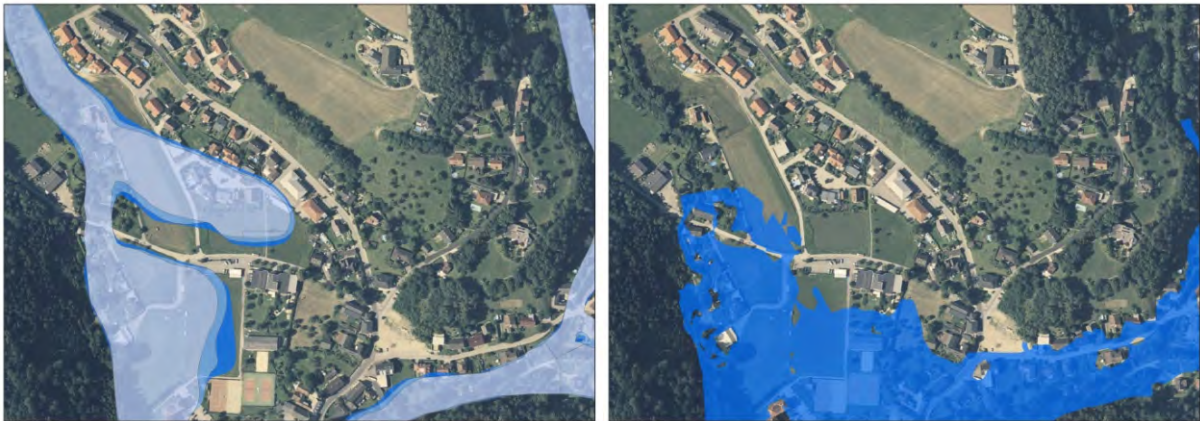


Abbildung 13: Bewertungsgrundlagen der Gefährdung links: HORA, rechts HQ₃₀₀ 2D Modell (Nachtnebel et al., 2010)

Die HORA Daten haben den wesentlichen Vorteil, dass sie für einen Großteil von OÖ verfügbar sind. Es werden alle BWV-Gewässer abgedeckt und teilweise auch Übergänge zur WLK Kompetenz abgebildet. Sie ermöglichen somit einen guten Überblick über die Gesamtsituation im Landesgebiet und zeigen, durch die vorwiegende Vernachlässigung von umgesetzten Hochwasserschutzmaßnahmen, auch potentielle Folgen von Versagensfällen auf. Diese Information ist speziell für die Beurteilung des Restrisikos als sehr hilfreich zu bewerten. Im Sinne der detaillierten Berechnung von jährlichen Schadenserwartungswerten sind die Tiefenangaben sowie die Tatsache der vordefinierten Jährlichkeiten der berücksichtigten Abflussszenarien im Rahmen von HORA jedoch als nachteilig einzustufen. Auf Grund der mit nennenswerten Unsicherheiten behafteten Grundlage des BEV-Geländemodells (speziell Höhenmodells mit Abweichungen von ± 6 m) kann hier keine fundierte Aussage zu tatsächlichen Überflutungstiefen gemacht werden.

Dieses Defizit kann durch die Anwendung bzw. Verwendung von 2D Modellen (bei Verfügbarkeit von LaserScan Daten) wettgemacht werden. Es können somit auch Schäden, abhängig von der Überflutungstiefe (als wesentlicher Einflussfaktor), abgeleitet werden. Dies ermöglicht eine zuverlässige Berechnung von szenario-bezogenen Schadenspotentialen und in Folge von jährlichen Schadenserwartungswerten. Ein weiterer Vorteil von 2D Modellen ist deren Flexibilität gegenüber der Szenariowahl und Anpassungsfähigkeit gegenüber unterschiedlichen Fragestellungen oder Varianten von Hochwasserschutzmaßnahmen. Somit kann gewährleistet werden, dass die Bandbreite an Szenarien von „kein Schaden“ bis „worst case“ im Rahmen der Risikobeurteilung abgebildet werden kann.

Nachteilig müssen die 2D Modelle im Sinne des Datenaufwandes, der Kosten und notwendigen Personenmonate gegenüber dem bereits verfügbaren Datensatz von HORA bewertet werden. Weiters gibt es aktuell (Stand 04/2012) noch keine flächendeckenden Informationen von 2D Modellen bzw. Scans auf Landes- bzw. Bundesebene. Ein weiteres Problem im Rahmen der Beurteilung von Einzugsgebieten, Regionen oder Bundesländern tritt auch dadurch auf, dass bei zahlreichen Abflussuntersuchungen das Hauptaugenmerk auf den „Hauptfluss“ gelegt wird, während Zubringer meist nur mittels Randbedingungen definiert werden. Somit geht die Hydrologie des Nebeneinzugsgebiets zwar in die Abflusswellenentwicklung ein, die flussauf resultierenden Überflutungsflächen und somit Gefährdungsszenarien können jedoch nicht abgebildet werden.

Vulnerabilität/Landnutzung:

Abbildung 14 gibt einen Überblick über Inkonsistenzen in den einzelnen Datensätzen und zeigt die dadurch auftretenden Probleme auf, wenn die Datensätze miteinander verknüpft werden sollen oder parallel verwendet werden. Wesentliches Problem sind die unterschiedlichen Aktualisierungszeitpunkte bzw. Nachführungsintervalle von neu zur Verfügung stehenden Informationen. So bildet das aktuell verfügbare Orthofoto den derzeitigen Stand der Siedlungsentwicklung ab, während diese Information noch nicht in die DKM implementiert wurde.

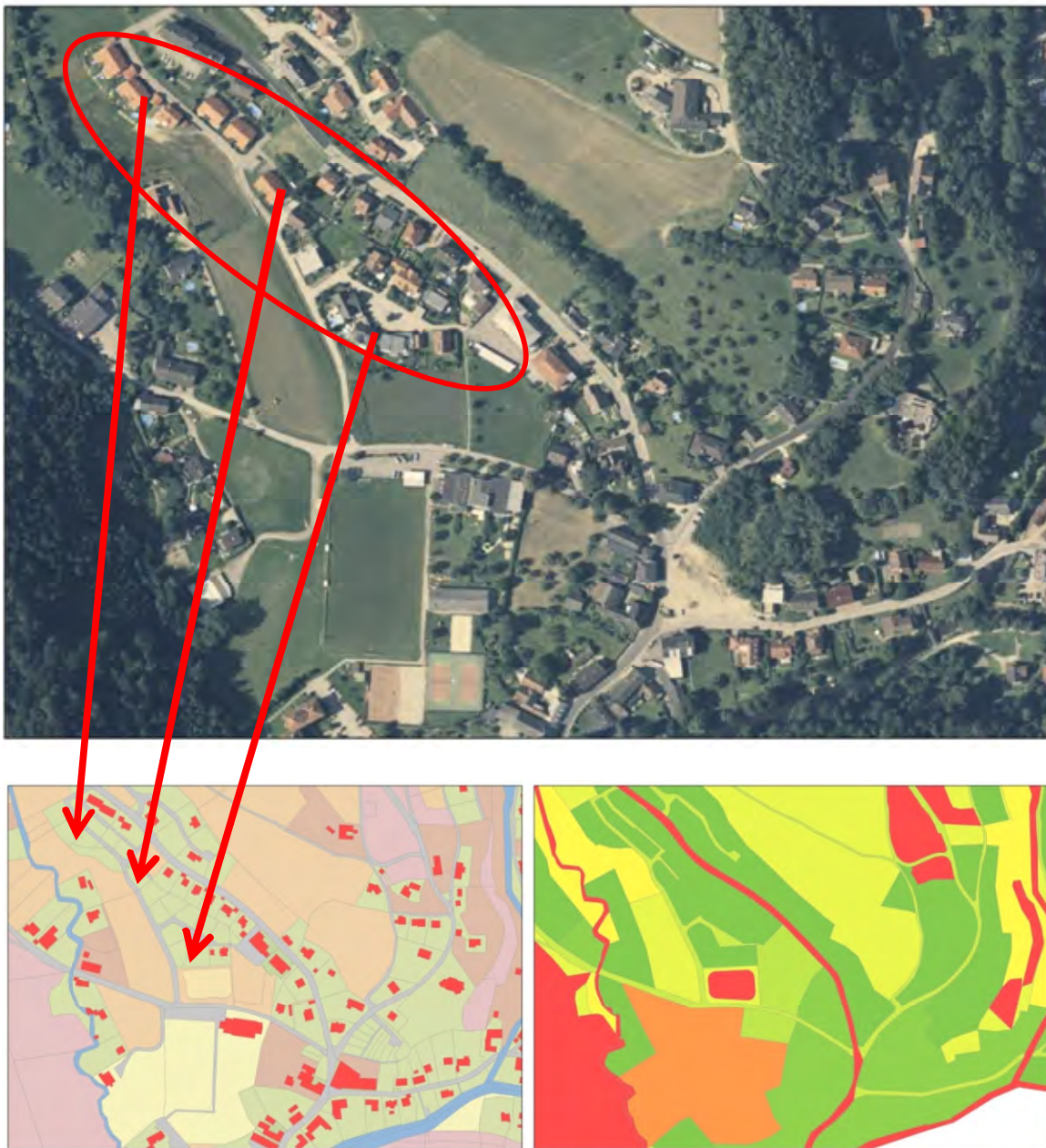


Abbildung 14: Bewertungsgrundlagen der Vulnerabilität; oben: Orthophoto, links unten: Digitale Katastermappe (DKM), rechts unten: digitaler Flächenwidmungsplan

Wesentlicher Vorteil von Orthofotos ist die Möglichkeit zur Bewertung der vergangenen Gebietsentwicklung, da diese in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden. Orthofotos, wenn aktuell, können somit zur Validierung und Aktualisierung digitaler Datensätze (z.B. DKM) verwendet werden. Weiters ermöglicht ein Orthofoto eine bedingte Kategorisierung von Gebäudetypen wobei dies visuell durchgeführt werden muss und somit nur in kleinräumlichen Fallstudien zur Anwendung kommen kann. Es werden in der internationalen Literatur mehrere Verfahren zur automatisierten Digitalisierung von Orthofotos und speziell Satellitenbildern vorgestellt, diese bedürfen aber einiges an Anwender Know-how und der Nachkontrolle (z.B. Ehrlich et al., 2010). Der Nachteil, dass eine automatisierte Bearbeitung wenn, dann nur eingeschränkt möglich ist und ebenfalls Nachbearbeitung bedarf wird noch zusätzlich durch schwankende Aktualitäten einzelner Bilder verstärkt.

Die Digitale Kataster Mappe (DKM) hat den wesentlichen Vorteil, dass Gebäudegrundflächen ausgewiesen werden und somit die Anzahl an betroffenen Objekten bewertet werden kann. Dabei muss jedoch angeführt werden, dass den Objekten kein Attribut der Gebäudekategorie zugewiesen wurde und eine Differenzierung zwischen z.B. Wohngebäude und Schuppen aus den Datensätzen nicht ersichtlich ist. Dem Vorteil der Ausweisung von Gebäuden stehen jedoch einige Nachteile gegenüber, die in der Bearbeitung von Risikoanalysen zu nennenswerten Unsicherheiten führen können. Zum einen ist die tatsächliche Aktualität der Datensätze nicht nachvollziehbar und die Nachführung von neuen Informationen oft einige Jahre zeitverzögert (siehe Abbildung 14). Ein wesentliches Problem, speziell für die Möglichkeit der Interaktion zwischen Wasserwirtschaft und Raumordnung, ist, dass die ausgewiesene Kategorie Bauland nicht zwangsläufig gleich zu setzen ist mit der Widmung „Bauland“, da die Datensätze nach visueller Beurteilung von Orthofotos durchgeführt werden. Weiters ist der sehr allgemeine Umgang mit Sonderwidmungen (z.B. Sonstige, Erholungsflächen, techn. Ver-/Entsorgung, Werksgelände, Lagerplatz) zu erwähnen, der eine Abschätzung von Schäden, ohne eine visuelle Beurteilung bzw. Begehung vor Ort, nur qualitativ ermöglicht.

Im Gegensatz dazu können im (digitalen) Flächenwidmungsplan bessere Rückschlüsse auf Sonderwidmungen gezogen werden. Eine detaillierte Ausweisung an Hand der Kategorien z.B. Betriebsbaugebiet, Sondergebiete des Baulandes, Spiel- und Liegewiese, Spielplatz, Sport- und Spielfläche, Campingplatz, bestehende Wohngebäude im Grünland und technische Widmungen gem. §30 ROG ermöglicht eine eingehendere Bewertung der vorhandenen Risiken. Eine Begehung vor Ort ist jedoch ebenfalls empfehlenswert, um abgesicherte Aussagen treffen zu können.

Es wird empfohlen, die beiden Datensätze DKM und dig. Flächenwidmungsplan kombiniert zur Analyse der Vulnerabilität heranzuziehen und die summierten Vorteile (z.B. Gebäudegrundflächen und tatsächliche Widmung) der Datensätze zu nutzen. Der dadurch entstehende Mehraufwand ist vernachlässigbar gering. Bei Verfügbarkeit von digitalen OEEK ist eine Berücksichtigung im Rahmen der vorausschauenden Risikoanalyse zu empfehlen, speziell im Hinblick auf die zyklische Überarbeitung nach EU-HWRL.

II.1.9. Vergleich der Bewertungsmatrix mit der vorläufigen Beurteilung des Hochwasserrisikos nach EU-HWRL

Abbildung 15 zeigt den Vergleich der entwickelten Methode zur Prioritätenreihung mit den vorläufigen Ergebnissen der Beurteilung des Hochwasserrisikos nach EU-HWRL (vorläufige APSFR Ausweisung, Stand 06/2011). Es zeigt sich eine sehr gute Übereinstimmung der Ergebnisse. Flussabschnitte mit sehr hohem Risiko nach APSFR befinden sich immer in Gemeinden, die der Priorität 1 zugeordnet wurden.

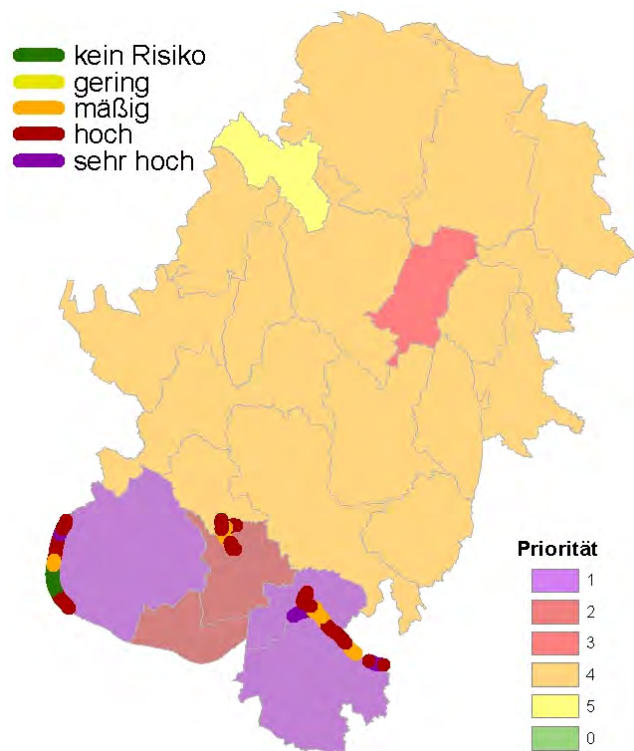


Abbildung 15: Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse mittels der vorläufigen APSFR Ausweisung

Der ausgewiesene Risikobereich nach APSFR, der sich nicht in einer Priorität 1 Gemeinde befindet wurde im Rahmen der Entwicklungstrendanalyse – auf Grund der hohen Flächenanteile an unbebautem Bauland als besonders relevant ausgewiesen (siehe dazu auch Kapitel II.1.8). Die Ergebnisse der APSFR Ausweisung können somit zur Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse der Bewertungsmatrix herangezogen werden. Die APSFR Ausweisung basiert ebenfalls auf den HORA Daten, verwendet jedoch zur Analyse der Vulnerabilität geringer aufgelöste Datensätze als die DKM, nämlich die Corine Land Cover (CLC) Daten und die kumulierte Statistik Austria Daten (Stand 2001 mit der Auflösung 250*250m). Diese CLC Daten sind mit nennenswerten Unsicherheiten behaftet, da sie die Landnutzung in aggregierter Form von mindestens 25 ha Größe bzw. 100 m Breite darstellen und somit kleinräumige Gebietscharakteristika nicht abbilden können.

II.2. Validierung der Ergebnisse: Fallstudie Einzugsgebiet Mattig

II.2.1. Berechnung des Schadenspotenzials

Zur vergleichenden Analyse wurden die betroffenen Gebäudegrundflächen, Bauflächen und weitere Flächen an Hand der in Kapitel II.1. diskutierten Methoden berechnet. Tabelle 4 weist dabei als ersten Wert die Ergebnisse der ursprünglich angedachten –einzugsgebietsbezogenen – Betrachtungsweise aus. Der zweite Wert repräsentiert dabei die Ergebnisse der 2D Modellierung und der Dritte, die einzugsgebietsunabhängige Betrachtungsweise.

Die einzugsgebietsunabhängige Betrachtungsweise (Abbildung 16) ermöglicht eine nachvollziehbare Reihung der Prioritäten einzelner Gemeinden. Es werden 2 Gemeinden mit Priorität 1 bewertet und eine Gemeinde mit Priorität 2. Die Anzahl an Gemeinden (7), die der Priorität 3 zuzuordnen sind, ist mit der flachen Topographie und der Vernachlässigung von Schutzmaßnahmen im Rahmen von HORA zu begründen.

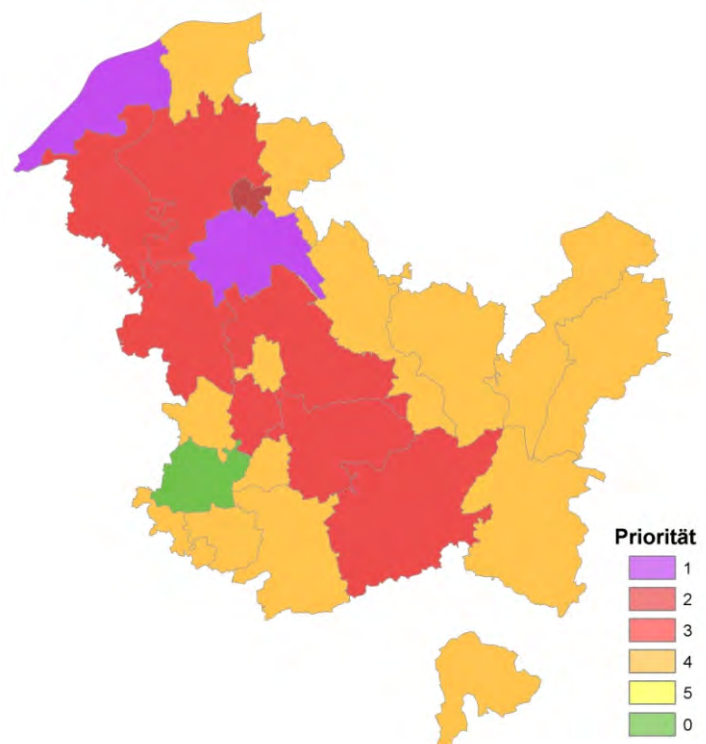


Abbildung 16: Schadenspotentiale der Gemeinden im Einzugsgebiet der Mattig

Für die Gemeinde Kirchberg bei Mattighofen (Priorität 0) konnten keine hochwassergefährdeten Flächen ausgewiesen werden, da für das Gemeindegebiet weder HORA Daten vorliegen, noch eine Berücksichtigung in 2D Modellrechnungen stattgefunden hat.

Tabelle 4: Berechnung der betroffenen Flächenanteile auf Gemeindeebene nach HORA einzugsbereichsbezogen; 2D nur Mattig; HORA einzugsbereichsunabhängig

GEMEINDE	Gebäudegrundfläche [m ²]	Baufläche [m ²]	Weitere Flächen [ha]
Auerbach	-/-/6091	-/-/14662	-/-/66.0
Braunau am Inn	2072/767/147169	15493/12375/434566	11.8/8.4/567.6
Burgkirchen	14534/11253/14972	37219/40620/43217	110.8/148.9/114.5
Helpfau-Uttendorf	102496/81911/104190	347285/303518/347349	344.8/343.3/363.9
Jeging	7405/5806/7405	8559/18207/8559	21.4/54.4/21.4
Kirchberg bei Mattighofen	k. A.	k. A.	k. A.
Lengau	40092/-/40092	140700/-/140700	209.4/-/209.4
Lochen	3260/3642/3260	3314/2462/3314	9.4/7.5/9.4
Lohnsburg am Kobernaßerwald	8/-/405	0/-/2567	18.6/-/60.2
Maria Schmolln	0/-/3413	0/-/6642	1.1/-/108.1
Mattighofen	4753/27619/4753	26328/176092/26328	35.6/73.0/35.6
Mauerkirchen	51885/55088/51885	176299/218928/176299	82.0/89.1/82.0
Moosbach	-/-/9918	-/-/12107	-/-/86.7
Munderfing	17700/856/17700	45096/1223/45096	30.8/9.9/30.8
Neukirchen a. d. Enknach	-/-/10068	-/-/27816	-/-/207.8
Oberhofen am Irrsee	4560/-/4560	13508/-/13508	15.3/-/17.5
Palting	729/82/729	9024/6206/9027	38.6/18.5/38.6
Perwang am Grabensee	2270/-/2316	9713/-/9725	23.9/-/32.3
Pfaffstätt	15810/15358/15810	32863/36827/32863	56.6/105.3/56.6
Pischelsdorf am Engelbach	-/-/21447	-/-/29405	-/-/156.3
Pöndorf	3488/-/3922	26886/-/32635	26.5/-/65.7
Schalchen	34958/-/34958	103503/-/103503	290.6/-/290.6
St. Johann am Walde	0/-/933	0/-/2238	13.0/-/92.7
St. Peter am Hart	1718/20/7915	10693/1622/59102	9.3/4.0/153.3
Waldzell	0/-/7295	0/-/17962	5.2/-/43.2

Im Rahmen der Bewertung der Entwicklungstrends zeigt sich, dass die betroffenen Bauflächen nach DKM für keine Gemeinde der Kategorie 1 entsprechen. Dies kann einerseits bedeuten, dass die hochwassergefährdeten Flächen bereits zum Großteil bebaut sind, oder eine hochwasserbewusstere Widmung im Vergleich zum Einzugsgebiet der Großen Rodl umgesetzt wurde.

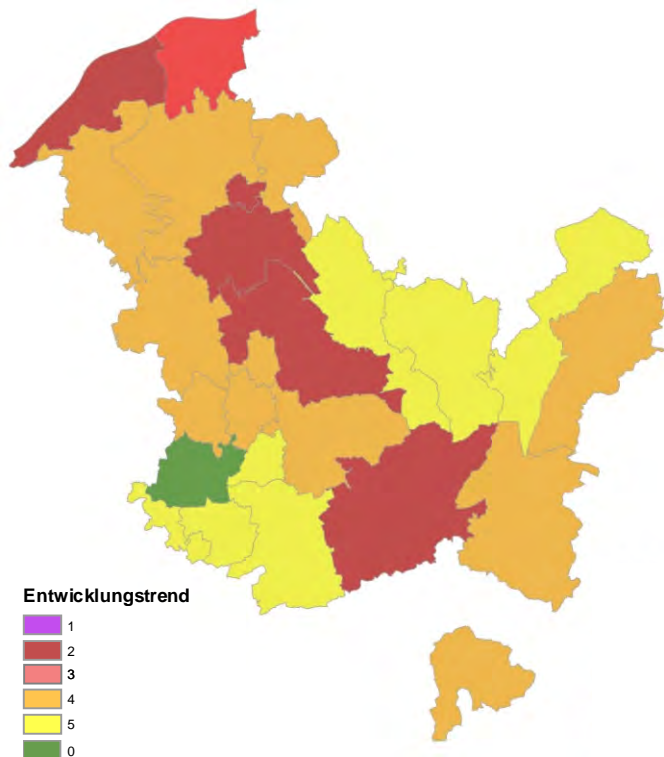


Abbildung 17: Entwicklungstrends der Gemeinden im Einzugsgebiet der Mattig

Daraus resultiert, dass keine der Gemeinden der Priorität 1 zugeordnet wird. Für folgende Gemeinden ist jedoch Handlungsbedarf gegeben:

Braunau am Inn (2), Helpfau-Uttendorf (2) und Mauerkirchen (3)

In den Gemeinden Lengau (4) und Schalchen (4) sollten ebenfalls umgehend Maßnahmen der Wasserwirtschaft und Raumordnung auf Möglichkeiten zur Reduktion des Hochwasserrisikos geprüft werden.

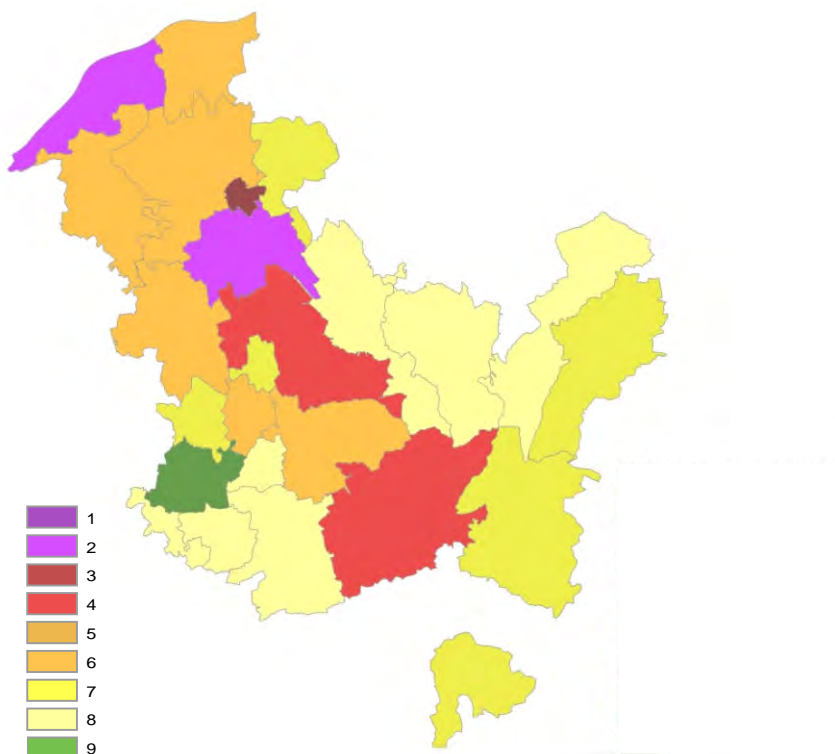


Abbildung 18: Bewertung der Gemeinden als Entscheidungsgrundlage zur Prioritätenreihung

II.2.2. Berechnung des Schadenspotenzials auf Basis 2D-Modellierung

Die vergleichende Berechnung der Schadenspotentiale basierend auf HORA und 2D Modellierung ergibt ähnlich, wie die Ergebnisse der Fallstudie Große Rodl, wesentliche Unterschiede (Tabelle 4).

Für Gemeinden ohne Hochwasserschutzmaßnahmen zeigt die Bewertung eines HQ_{300} bei 2D im Gegensatz zu HQ_{200} bei HORA bei den betroffenen Flächenanteilen teilweise beträchtlich höhere Flächenanteile (siehe Gem. Mattighofen, Lochen, Mauerkirchen). Für Gemeinden mit Hochwasserschutzmaßnahmen sind zum Teil beträchtlich kleinere Flächenanteile zu beobachten (z.B. Braunau am Inn, Munderfing, Palting, St. Peter am Hart). Durch die hauptsächliche Betrachtung des Hauptflusses Mattig im Rahmen der 2D Modellierung und der Definition der Zubringer als Knotenpunkte mit zugewiesenen Abflussganglinien können außerdem für eine Vielzahl der Gemeinden keine hochwasserbetroffenen Flächenanteile ausgewiesen werden.

Für die Fallstudie Mattig gilt somit ebenfalls, dass der Vergleich der beiden Methoden einhergehende Unsicherheiten, bedingt durch die Berücksichtigung bzw. Nicht-Berücksichtigung von Hochwasserschutzmaßnahmen aufzeigt und somit die Bandbreite des Hochwasserrisikos bzw. Restrisikos für zwei Szenarien abdeckt:

- Die Hochwasserschutzmaßnahmen halten trotz Überlastfall stand
- Die Hochwasserschutzmaßnahmen versagen

II.2.3. Vergleich der Methoden mit der vorläufigen Beurteilung des Hochwasserrisikos nach EU-HWRL

Die vergleichende Analyse der Prioritätenreihung und der vorläufigen Beurteilung des Hochwasserrisikos nach EU-HWRL zeigt wiederum eine gute Übereinstimmung der beiden Methoden. Die Bereiche mit ausgewiesenem Risiko nach EU-HWRL befinden sich in Gemeinden, die der Priorität 2-4 zugeordnet wurden.

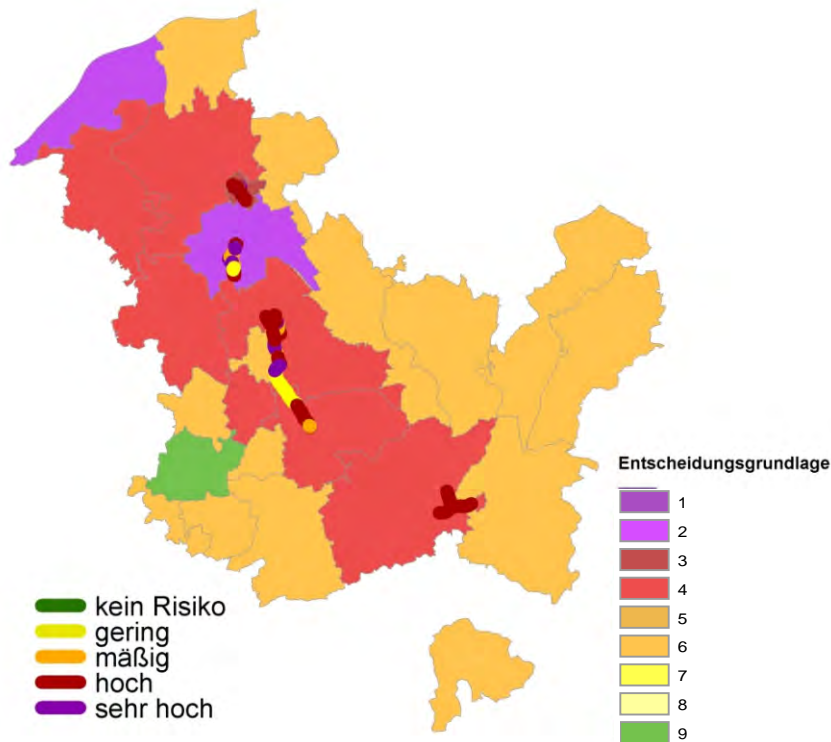


Abbildung 19: Plausibilitätsprüfung der Ergebnisse mittels der vorläufigen APSFR Ausweisung

II.3. Diskussion der Ergebnisse

In diesem Kapitel wurden einerseits die wesentlichen Vorteile der entwickelten Methode und mögliche Hindernisse im Rahmen der Umsetzung diskutiert.

Die GIS-basierte Ausweisung von betroffenen Flächenanteilen ermöglicht die Abschätzung von aktuellen und zukünftigen Schadenspotentialen auf Gemeindeebene. Es handelt sich dabei um Berechnungen, basierend auf Richtwerten und bedarf daher im Rahmen der konkreten Maßnahmenplanung einer eingehenden Plausibilitätsprüfung und Analyse an Hand zusätzlich (vorhandener) Datengrundlagen, wie aktuelle Abflussberechnungen, bereits umgesetzte Hochwasserschutzmaßnahmen oder Gefahrenzonenpläne. Die Bewertungsmatrix ermöglicht den Gemeinden und Gemeindevertretern einen Überblick, mit welchen Schäden bzw. Investitionen im Ereignisfall zu rechnen sein wird und unterstützt eine einfache, vorläufige Abschätzung von Investitionskosten und den damit verbundenen Nutzen. Durch die gemeindebasierte Prioritätenreihung wird ein Überblick über unmittelbar notwendige Handlungsempfehlungen, sowie Bereiche wo längerfristig Maßnahmen zu planen sind, gewährt. Die Prioritätenreihung kann somit als Basis zur strategischen Planung auf Einzugsgebietsebene, für eine Region oder das Landesgebiet herangezogen werden. Zusätzlich zur Ausweisung der Dringlichkeit kann im Sinne einer effizienten Nutzung vorhandener Ressourcen die Bewusstseinsbildung in den einzelnen Gemeinden (mit z.B. hohem Entwicklungstrend) unterstützt werden. Die im Rahmen der Bewertungsmatrix angewendete, vereinfachte Monetarisierung der potentiellen Hochwasserschäden führt zu einer nachvollziehbaren Prioritätenreihung und zu einem besseren Verständnis des Hochwasserrisikos und ggf. des Restrisikos.

Ein mögliches Hindernis im Rahmen der Umsetzung von zu setzenden Maßnahmen wurde in der befristeten Bestellung von Entscheidungsträgern (Bürgermeister) identifiziert. Hochwasserschutzmaßnahmen, sowie Widmungsänderungen und Bewusstseinsbildung können mit erheblichen Kosten bzw. Verlusten verbunden sein. Somit könnte die Sicherung bzw. Konsolidierung des Gemeindebudgets (als Motivation der Bürger für eine Wiederwahl) der umfangreichen Investition gegenüberstehen und die Initiierung bzw. Umsetzung von notwendigen

Maßnahmen verzögern bzw. einem möglichen Nachfolger überlassen werden. Um diesen Entscheidungsdruck zu mindern, könnte der Gemeinde ein Vorschlagsrecht eingeräumt werden, wobei die letztgültige Entscheidung von z.B. der Bezirkshauptmannschaft getroffen werden soll.

III. Modul: Verallgemeinerung und Empfehlungen

Modul III dient der Darstellung von Möglichkeiten zur Übertragung von fallstudienbezogenen Ergebnissen auf OÖ und der Diskussion von Empfehlungen zur koordinierten Abstimmung von wasserwirtschaftlichen Interessen und Instrumenten der Raumordnung. Die Ergebnisse der Module I und II, sollen so aufbereitet werden, dass die Anwendung für weitere Einzugsgebiete in Oberösterreich möglich ist. Weiters sind daraus Schlussfolgerungen und Empfehlungen für Oberösterreich abzuleiten. Es sollen vor allem Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie unter Berücksichtigung mehrerer Fachdisziplinen ein Mehrwert für die Sicherheit der Bevölkerung erreicht werden kann. Kernpunkt der Verallgemeinerungen und Empfehlungen sollen Aussagen zur Hochwasserrisikominimierung auf Landesebene sein, die basierend auf Modul I und Modul II erarbeitet und abgeleitet werden.

III.1. Übertragbarkeit der fallstudienbezogenen Ergebnisse – Anwendung der Bewertungsmatrix für gesamt Oberösterreich

III.1.1. Bewertung des Schadenspotentials

Die Anwendung der im Rahmen von Modul II dargestellten Methode auf das gesamte Landesgebiet Oberösterreichs zeigt für den IST-Zustand (basierend auf den betroffenen Gebäudegrundflächen) eine gut strukturierte Übersicht über die Schadenspotentiale auf Gemeindeebene. Der erste Schritt zur Ableitung einer Prioritätenreihung (Abbildung 20) weist für 21 Gemeinden Flächenanteile von mehr als 100000 m² an betroffenen Gebäudegrundflächen aus. Dies sind die Gemeinden (1) Linz, (2) Wels, (3) Ebensee, (4) Enns, (5) Feldkirchen an der Donau, (6) Steyr, (7) Mauthausen, (8) Schärding (9) Punning, (10) Ottensheim, (11) Eferding, (12) Bad Ischl, (13) Braunau am Inn (14) Alkoven, (15) Naarn im Machlande, (16) Vöcklabruck, (17) Traun, (18) Ried im Innkreis, (19) Grein, (20) Wilhering und (21) Helpfau-Uttendorf. Für 11 der 444 Gemeinden konnten keine betroffenen Flächenanteile ausgewiesen werden, da keine HORA Daten vorliegen.

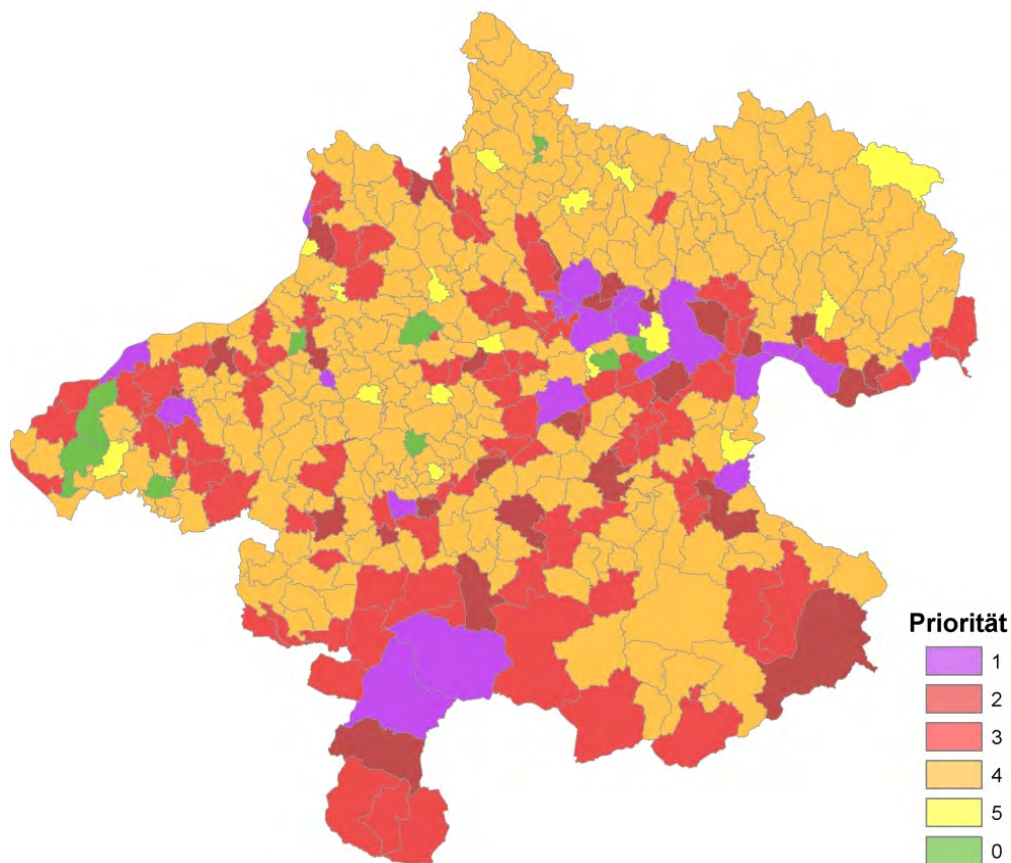


Abbildung 20: Schadenspotentiale der Gemeinden in OÖ

Auf Grund der inhomogenen Gemeindegesamtlflächen wurde zusätzlich zur Ausweisung von betroffenen Flächenanteilen/Gemeinde auch relative Flächenanteile [betroffene m² Nutzungskategorie/ha Gemeindefläche] berechnet (Tabelle 5). Tabelle 5 beinhaltet Gemeinden, die mehr als 100m² betroffene Gebäudegrundfläche pro ha Gemeindegebiet als Schadenspotential aufweisen.

Tabelle 5: Relative Schäden für besonders vulnerable Gemeinden [m² betroffene Nutzung/ha Gemeindefläche]

Gemeinde	Gebäude [m ² /ha]	Baufläche [m ² /ha]
Schärding	458	1106
Wels	217	343
Schwanenstadt	192	815
Ried im Innkreis	177	362
Linz	175	434
Mauerkirchen	168	572
Neumarkt im Hausruckkreis	162	192
Ottensheim	141	539
Mauthausen	131	382
Pupping	129	398
Aschach an der Donau	128	168
Puchenau	115	201

Auf Grund der einfacheren Handhabbarkeit der Daten (es sind keine Zwischenrechnungen notwendig) und der Ausweisung von Gesamtschadenspotentialen/Gemeinde (als Instanz der örtlichen Raumordnung und Entscheidungsträger) wird die Anwendung der Ausweisung von Flächenanteilen/Gemeinde empfohlen. Die Ausweisung von relativen Schäden kann ergänzend zu Rate gezogen werden, wenn zwei Gemeinden ähnliche Charakteristika der Prioritätenreihung aufweisen und es zu entscheiden gilt, welche Gemeinde mit höherer Priorität zu behandeln ist.

III.1.2. Bewertung des Entwicklungstrends

Im Rahmen der Bewertung der Entwicklungstrends, basierend auf der Ausweisung von betroffenen Flächenanteilen der Kategorie Baufläche nach DKM wurden 7 Gemeinden als besonders vulnerabel ($> 500000 \text{ m}^2/\text{Gemeinde}$) identifiziert: (1) Linz, (2) Wels, (3) Ebensee, (4) Feldkirchen, (5) Ottensheim, (6) Mauthausen und (7) Papping (Abbildung 21). Speziell für diese Gemeinden sollten Maßnahmen der Raumplanung, speziell Widmung und örtliches Entwicklungskonzept, geprüft werden, um einer negativen Entwicklung im Sinne einer Verschlechterung des Schadenspotentials vorzubeugen.

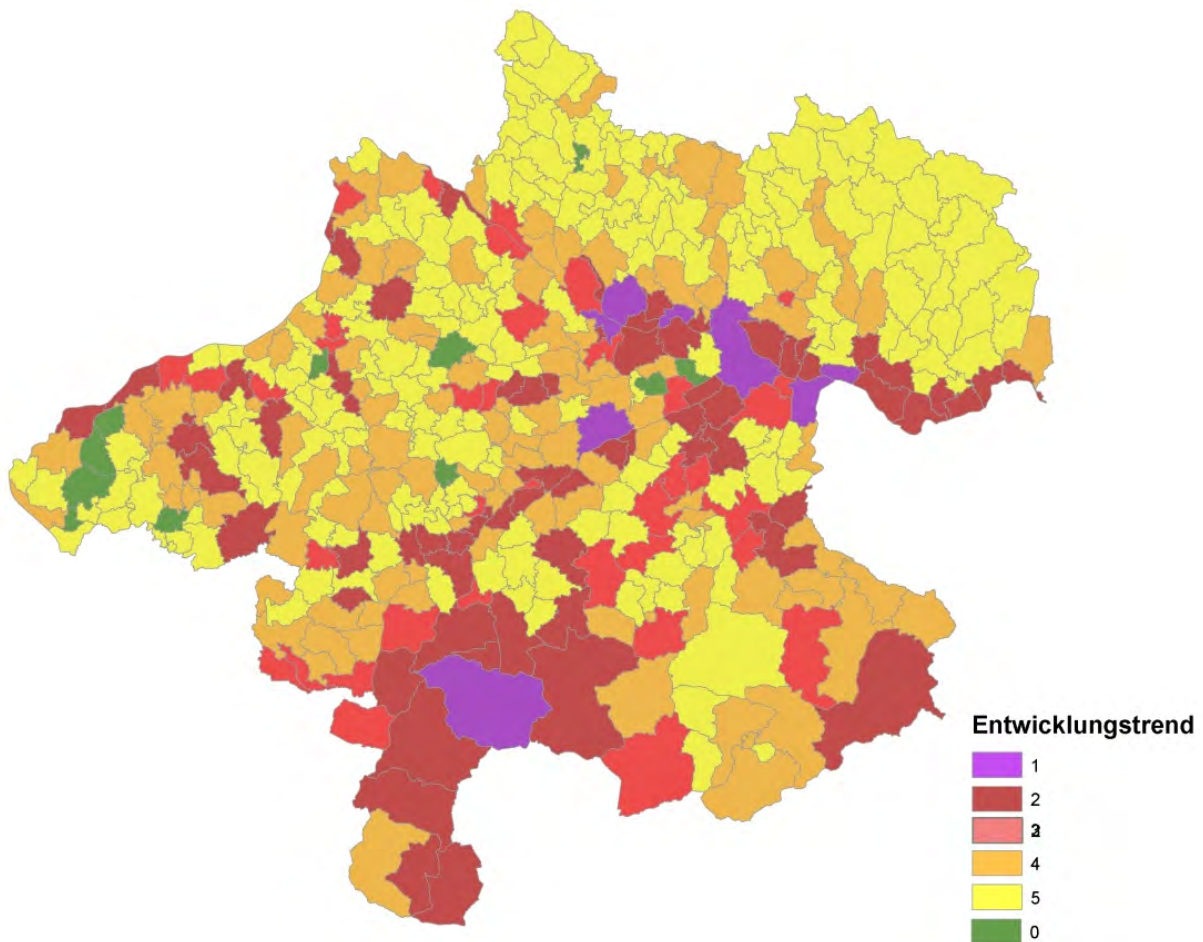


Abbildung 21: Entwicklungstrends des Schadenspotentials in oberösterreichs Gemeinden

Weiters wurden in Tabelle 5 die relativen Flächenanteile [m^2] pro Hektar Gemeindefläche berechnet.

III.1.3. Darstellung der Entscheidungsgrundlage zur Prioritätenreihung

Die Zusammenführung der Ergebnisse der Schadenspotentialausweisung (Abbildung 20) und der Berechnung des Entwicklungstrends (Abbildung 21) sind in Abbildung 22 dargestellt und bietet somit die Entscheidungsgrundlage zu Prioritätenreihung der Gemeinden in Oberösterreich. Die Priorität 1 und somit besondere Dringlichkeit zur Umsetzung von Maßnahmen wurde den Gemeinden (1) Linz, (2) Wels, (3) Popping, (4) Ebensee, (5) Enns, (6) Mauthausen, (7) Feldkirchen und (8) Ottensheim zugewiesen. Diese Gemeinden haben sowohl ein hohes Schadenspotential des IST-Zustandes (betroffene Gebäudegrundfläche/ Gemeinde), als auch erhebliche Flächenanteile an betroffener Bauflächen/Gemeinde (Entwicklungstrend).

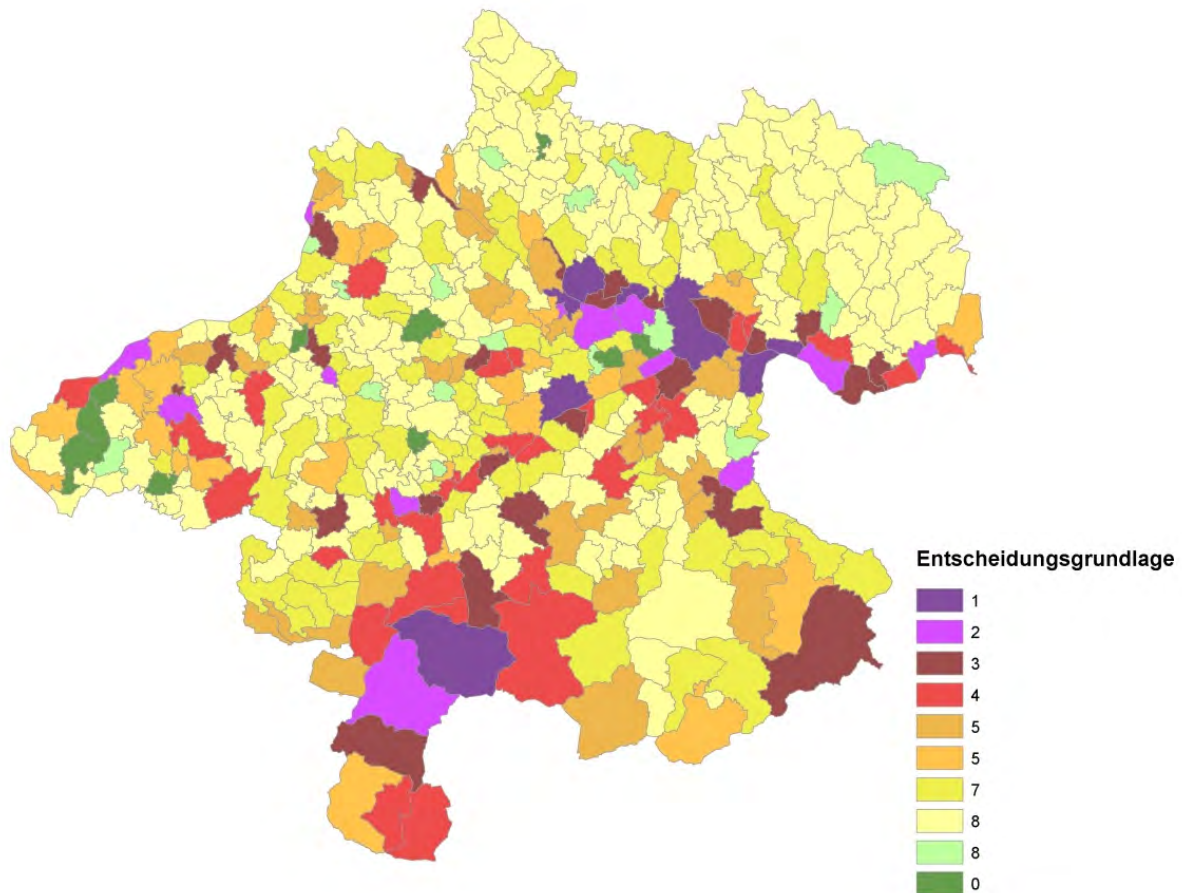


Abbildung 22: Bewertung der Gemeinden in OÖ als Entscheidungsgrundlage zur Prioritätenreihung

Speziell für diese ausgewiesenen Gemeinden besteht unmittelbarer Handlungsbedarf im Sinne der Plausibilitätsprüfung, zu setzenden Hochwasserschutzmaßnahmen und zur Planung und Anwendung von Instrumenten der Raumordnung, um einer Verschärfung des Hochwasserrisikos bzw. Restrisikos vorzubeugen.

III.1.4. Vergleich der Analyse des Schadenspotentials mit den vorläufigen Ergebnissen der APSFR Ausweisung

Die visuelle Beurteilung der Ergebnisse der Bewertungsmatrix im Vergleich mit den vorläufigen Ergebnissen der APSFR Ausweisung zeigt eine sehr gute Übereinstimmung (Abbildung 23). Die Bereiche mit „sehr hohem Risiko“ liegen überwiegend in „Priorität 1“ Gemeinden bzw. in Gemeinden mit der Priorität 2 oder 3. Wichtig für die Güte der entwickelten Methode ist jedoch, dass kein Bereich mit „sehr hohem Risiko“ in Gemeinden mit der Priorität 4 oder 5 ausgewiesen wurde.

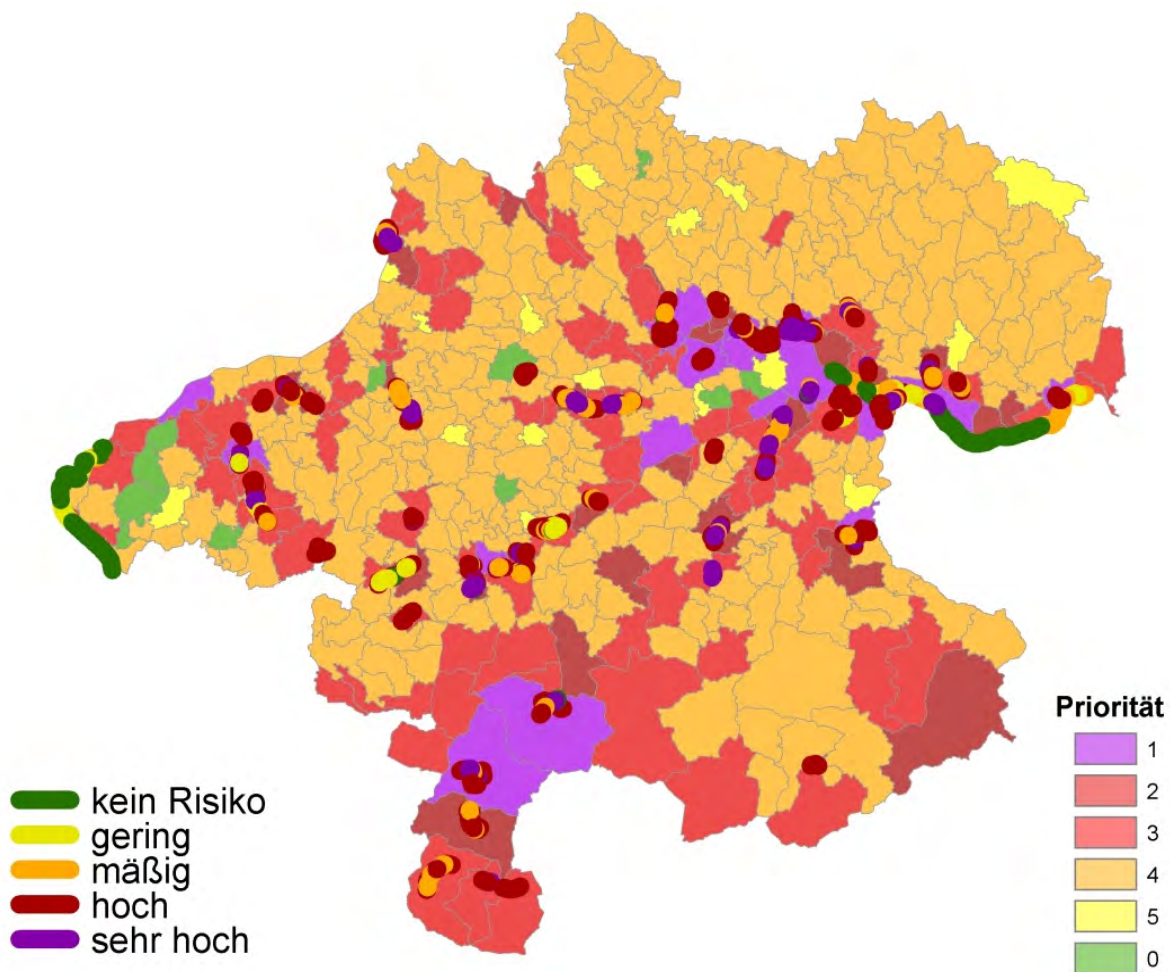


Abbildung 23: Vergleich der Bewertungsmatrix (Schritt 1) mit den vorläufigen Ergebnissen der APSFR Ausweisung

III.2. Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Die EU-Hochwasserrichtlinie (EU, 2007) fordert die Einbeziehung von Instrumenten der Raumordnung in ein integratives Hochwasserrisikomanagement. Um dieser Anforderung Rechnung zu tragen wird im Rahmen der Schadenspotentialstudie der integrative Ansatz als „koordinierte Abstimmung zwischen relevanten Akteuren der Wasserwirtschaft (Land OÖ, Gewässerbezirke, Gemeinden) und der Raumordnung (Land OÖ, Gemeinden) – unter Diskussion von Handlungs- und Lenkungsinstrumenten des Baurechts, Naturschutzes und öffentlichen Förderungen“ definiert. Vergangene Studien haben im Wesentlichen folgende Problemstellungen aufgezeigt:

- limitierter Handlungsspielraum des WRG
 - im Umgang mit Summationseffekten von Einzelmaßnahmen
 - Sicherung, Kompensation und Verlust von wasserwirtschaftlich relevanten Flächen und Räumen
 - Einschränkungen bei der Umsetzung von Maßnahmen und Strategien zur Reduktion von Hochwasserschäden.
- Sicherung und Schaffung von Retentionsräumen kann erheblich dazu beitragen Hochwasserrisiken zu minimieren.
 - Besonders nach der Umsetzung von konstruktiven Maßnahmen müssen Flächen in unmittelbarer Nähe zum Fließgewässer von hochrangigen Nutzungen freigehalten werden, um das Restrisiko nicht zu erhöhen.
- Es bedarf einer verbesserten, koordinierten Abstimmung von Wasserwirtschaft und Raumordnung.
- Es bestehen Defizite in der Umsetzung des Baurechtes bezüglich der Ausführung von objektbezogenen Maßnahmen im Rahmen des „hochwassersicheren Bauens“.
- Die Bewertung des IST-Zustandes alleine ermöglicht keine nachhaltige Planung.
 - Notwendigkeit der Anwendung vorrausschauender Risikobewertung an Hand von Entwicklungsszenarien
 - Instrumente der Raumordnung an ww. Bedürfnisse anpassen

Bezugnehmend auf die diskutierten Defizite, können Empfehlungen für eine „integrative Strategie der umsichtigen Widmung“ als erster Ansatz zur koordinierten Bearbeitung des Themas Hochwasserrisiko, bestehend aus folgenden Punkten, abgeleitet werden.

- Freihaltung von berechneten Überflutungsflächen inkl. HQ₃₀₀ – auch nach der Umsetzung von Hochwasserschutzmaßnahmen, sofern dies die örtlichen Gegebenheiten zulassen
- Neuwidmung von Bauland ausschließlich in Bereichen außerhalb des HQ₃₀₀, falls adäquate, nicht hochwassergefährdete Flächen vorhanden sind
- Falls die Freihaltung nicht möglich ist: Festlegung von baulichen Auflagen und Restriktionen (HQ₃₀₀),
- Schaffung und Erhaltung von wirksamen Retentionsräumen
- Vermeidung von Anschüttungen auf HQ₁₀₀-Niveau zur Schaffung von „hochwassersicheren“ Flächen in Abflusrräumen
 - die Restrisikofrage bleibt bei dieser Vorgehensweise bestehen
 - eine Verschärfung der Hochwassersituation für den Unterlieger ist dadurch zu erwarten
- Kein Hochwasserschutz zur Flächenerschließung

Die Umsetzung der genannten Punkte hängt wesentlich von der Verfügbarkeit an Flächen und dem Nutzungsdruck ab, soll aber als Optimallösung im Rahmen der Gebietsentwicklung, Siedlungsentwicklung, Standortentwicklung, etc. als Zielzustand definiert und, wo möglich, umgesetzt werden

Das OÖ ROG kann im Wesentlichen dahingehend interpretiert werden, dass eine intensive und koordinierte Abstimmung zwischen RO und WW (neben anderen Fachdisziplinen) zu erfolgen hat. Ein notwendiger Schritt stellt die Abgleichung verschiedener Begriffe in der WW und RO dar. Während die WW konkrete Ziele des Hochwasserschutzes definiert, sind diese Begriffe in der Raumordnung, durchaus auch bewusst, allgemein gehalten. Die genauere Definition von z.B. „Gemeinwohl“, „Fehlentwicklungen“, „Hochwassergefahr“, „Vorbehaltsflächen“, „Nutzungs-

einschränkungen“ und „natürlichen Gegebenheiten“ in Bezug auf den HW-Schutz würde zu einer Konkretisierung und somit einer besseren Koordination beitragen

Am effektivsten werden Ansätze im Rahmen der örtlichen Raumordnung eingeschätzt. Der damit verbundenen Arbeitsaufwand und Detaillierungsgrad müsste noch im Rahmen von Möglichkeiten einer Kontrollinstanz (überörtliche Raumordnung) und der Abwicklung (Ressourcen) dieser Kontrolle definiert werden.

Im Rahmen der örtlichen Raumordnung kann im Zusammenspiel mit der Öffentlichkeit ein hohes Potential zur Schadensreduktion erreicht werden. Die überörtliche Raumordnung kann wesentlichen Einfluss auf die strategische Lenkung der hochwasserbewussten Gebietsentwicklung nehmen, in dem Raumordnungsprogramme mit der Zielsetzung von z.B. „Keine Neuwidmung von Bauland in Hochwasser Risiko-/Restrisikobereichen“ erstellt werden.

Basierend auf dem aktuellen legislativen Stand (04/2012) des Wasserrechtsgesetzes (WRG Novelle 2011) und Raumordnungsgesetzes wurden folgende Werkzeuge der Wasserwirtschaft und Raumordnung als Möglichkeiten zur Interaktion der beiden Fachdisziplinen im Hinblick auf ein umfassendes Hochwasserrisikomanagement identifiziert:

- Wasserwirtschaftliche Regionalprogramme
- Sachraumordnungsprogramm
- Regionales Raumordnungsprogramm
- Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie im Sinne von Gefahrenkarten, Risikokarten und Hochwasserrisikomanagementplänen
- Gefahrenzonenpläne
- Flächenwidmungspläne: koordinierte Planungsgrundlagen
- Örtliche Entwicklungskonzepte: Abstimmung mit ww. Interessen
- Baurecht und Förderung

Bezugnehmend auf die oben angeführten Punkte kann erheblicher Forschungsbedarf abgeleitet werden, diese bestehenden Instrumente im Detail zu evaluieren und deren Anwendungsmöglichkeit zu analysieren.

Zusätzlich zu bereits bestehenden Instrumenten wird die Implementierung eines Retentionsraumkatasters empfohlen. Dieser kann basierend auf den HORA Daten (grobe Abschätzung der vorhandenen Retentionsvolumina) unter Verschneidung von Landnutzungsinformationen (z.B. DKM) relativ rasch abgeleitet werden (siehe auch Nachtnebel et al., 2010). Diese Information, basierend auf allgemein zugänglichen Datensätzen, muss dann einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden und sollte im Rahmen der Widmung ersichtlich gemacht werden.

Die Anwendung vorgeschlagener Schnittpunkte zwischen Wasserwirtschaft und Raumordnung kann durch die Prioritätenreihung, basierend auf der entwickelten Bewertungsmatrix effizient gesteuert werden. Diese Matrix dient dazu hochwassergefährdete Nutzungen und das Schadenspotential auf Gemeindeebene auszuweisen. An Hand zusätzlicher Parameter werden außerdem Entwicklungstrends des Schadenspotentials auf Gemeindeebene berechnet und dargestellt. Daraus können Prioritäten zur Setzung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen und Anwendungsmöglichkeiten von Instrumenten der Raumordnung abgeleitet werden.

Auf Grund vorhandener Unsicherheiten in den verwendeten Datengrundlagen wird empfohlen die beschriebene Methode bei Verfügbarkeit digitaler Unterlagen der Flächenwidmungspläne zu erweitern - beide Datensätze DKM und dig. Flächenwidmungsplan kombiniert zur Analyse der Vulnerabilität heranzuziehen und die summierten Vorteile (z.B. Gebäudegrundflächen und tatsächliche Widmung) der Datensätze dadurch zu nutzen. Der dadurch entstehende Mehraufwand ist vernachlässigbar gering. Bei Verfügbarkeit von digitalen OEEK ist ebenfalls eine Berücksichtigung im Rahmen der vorausschauenden Risikoanalyse zu empfehlen, speziell im Hinblick auf die zyklische Überarbeitung nach EU-HWRL.

Das GIS-basierte Bewertungsinstrument wurde an Hand der Fallstudie Große Rodl entwickelt und diskutiert. Die Anwendbarkeit wurde zusätzlich an Hand der Fallstudie Mattig validiert. Zusätzlich zur einzugsgebietsbezogenen Betrachtung wurde die Bewertungsmatrix für Oberösterreich angewendet, um Unterschiede und Problemstellungen bei einer einzugsgebietsunabhängigen Betrachtungsweise aufzuzeigen und zu diskutieren. Um die Anwendbarkeit in Hinblick auf die

Umsetzung der EU-HWRL zu prüfen wurden die Ergebnisse der Bewertungsmatrix mit der vorläufigen Beurteilung des Hochwasserrisikos verglichen.

Die GIS-basierte Ausweisung von betroffenen Flächenanteilen ermöglicht die Abschätzung von aktuellen und zukünftigen Schadenspotentialen auf Gemeindeebene. Es handelt sich dabei um Berechnungen, basierend auf Richtwerten und bedarf daher im Rahmen der konkreten Maßnahmenplanung einer eingehenden Plausibilitätsprüfung und Analyse an Hand zusätzlich Datengrundlagen, wie aktuelle Abflussberechnungen, bereits umgesetzte Hochwasserschutzmaßnahmen oder Gefahrenzonenpläne. Die Bewertungsmatrix ermöglicht den Gemeinden und Gemeindevertretern einen Überblick, mit welchen Schäden bzw. Investitionen im Ereignisfall zu rechnen sein wird und unterstützt eine einfache, vorläufige Abschätzung von Investitionskosten und dem damit verbundenen Nutzen.

Durch die gemeindebasierte Zuordnung von Prioritäten wird ein Überblick über unmittelbar notwendige Handlungsempfehlungen, sowie Bereiche wo längerfristig Maßnahmen zu planen sind gewährt. Die Prioritätenreihung kann somit als Basis zur strategischen Planung auf Einzugsgebietsebene, für eine Region oder das Landesgebiet herangezogen werden. Zusätzlich zur Ausweisung der Dringlichkeit kann im Sinne einer effizienten Nutzung vorhandener Ressourcen eine Steuerung der Bewusstseinsbildung für einzelne Gemeinden (mit z.B. hohem Entwicklungstrend) durchgeführt werden. Die im Rahmen der Bewertungsmatrix angewendete, vereinfachte Monetarisierung der potentiellen Hochwasserschäden führt zu einer nachvollziehbaren Prioritätenreihung und zu einem besseren Verständnis des Hochwasserrisikos und ggf. des Restrisikos.

Literatur:

Ehrlich, D. (2010): Remote sensing derived built-up information for quantifying physical exposure globally. (Nachtnebel, H.P.; Cruz, A.M.; Amendola, A.; Mechler, R. & Tatano, H.; Eds. Abstract Volume IDRIM2010, Vienna

EU (2007): Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.

Nachtnebel, H.P. & Faber, R., (2006) Endbericht: Vorstudie Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten, Auftrag LR Oberösterreich, IWHW, BOKU, Wien.

Nachtnebel, H.P., Müller, B., Neuhold, C., Oberleitner, F., Schraml, Ch., (2008) Endbericht: Hauptstudie Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten, Auftrag LR Oberösterreich, IWHW, BOKU, Wien.

Nachtnebel, H.P., Neuhold, C., Oberleitner, F., Schraml, Ch., (2010) Endbericht: Umsetzungsstudie Wasserwirtschaftliche Entwicklung in Überflutungsgebieten, Auftrag LR Oberösterreich, IWHW, BOKU, Wien.

Communities and Local Government (2010): www.communities.gov.uk Planning policy statement 25: Development and Flood Risk

WMO (2011): <http://www.apfm.info/helpdesk.htm> Integrated Flood Management Concept

Dorner, W.; Spaching, K.; Schrenk, C. und Metzka, K. (2006): Integrated Land Use Planning and River Basin Management ILUP.

OECD (2006): France - Policies for preventing and compensating flood-related damage