



universität  
wien

# MASTER THESIS

Titel der Master Thesis / Title of the Master's Thesis

„Ansatz einer risikobasierten Betrachtungsweise in der  
Raumplanung“

verfasst von / submitted by

Dipl.-Ing. Barbara Steinbrunner BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Science (MSc)

Wien, 2020 / Vienna 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
Postgraduate programme code as it appears on  
the student record sheet:

UA 992 242

Universitätslehrgang lt. Studienblatt /  
Postgraduate programme as it appears on  
the student record sheet:

Risikoprävention und Katastrophenmanagement

Betreut von / Supervisor:

Priv.-Doz. Dr. Sven Fuchs





## DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich sehr herzlich bei all jenen Personen bedanken, die mich bei der Recherche und meinem Schreibprozess für die vorliegende Masterthesis unterstützt haben, bedanken.

Besonders hervorheben möchte ich meinen Betreuer Herrn Priv.-Doz. Dr. Sven Fuchs, der mir stets gewissenhaft mit Rat zur Seite stand und mich motivierte mein Wissen über Naturgefahrenmanagement zu vertiefen.

Des weiterem möchte ich mich bei meinen Gesprächspartnern bedanken, vor allem bei meinen Kollegen der Wildbach- und Lawinerverbauung, die mir ihre Zeit und ihr Expertenwissen zur Verfügung stellten.

Zum Schluss möchte ich mich auch bei meiner Familie bedanken, die mir dieses Studium ermöglicht hat und mir vor allem auch beim Verfassen dieser Arbeit zur Seite stand.

Vielen Dank!

Abbildung 1: Steger-Lawine (eigene Aufnahme 08/2017)

---

# INHALTSVERZEICHNIS

DANKSAGUNG.....	I
TABELLENVERZEICHNIS .....	IV
ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	V
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....	VI
VORWORT .....	VII
<b>1. EINLEITUNG UND HINTERGRUND .....</b>	<b>1</b>
1.1. Thematik.....	1
1.2. Problemstellung und Ziel der Arbeit.....	3
1.3. Forschungsstand .....	6
<b>2. FORSCHUNGSFRAGE UND METHODIK .....</b>	<b>7</b>
<b>3. GRUNDLAGEN DER PRÄVENTIVEN PLANUNG .....</b>	<b>9</b>
3.1. Terminologie .....	9
3.1.1. Raumplanung .....	9
3.1.2. Gefahr und Restgefährdung .....	9
3.1.3. Risiko und Restrisiko .....	10
3.1.4. Vulnerabilität und Resilienz.....	11
3.1.5. Exposition .....	12
3.1.6. Definitionstheorie zusammengefasst .....	12
3.2. Perspektiven zum Risiko.....	13
3.2.1. Risikowahrnehmung .....	13
3.2.2. Strategien im Umgang mit Risiko.....	15
3.2.3. Risikokultur und ihr Wandel .....	16
3.3. Perspektiven zur Vulnerabilität.....	17
3.3.1. Charakteristika von Vulnerabilität .....	17
3.3.2. Dimensionen der Vulnerabilität .....	19
3.3.3. Physische Vulnerabilität.....	20
3.3.4. Institutionelle Vulnerabilität .....	23
3.4. Perspektiven zur Raumplanung .....	23
3.4.1. Aufgaben und Ziele der Raumplanung .....	24
3.4.2. Raumordnungsrechtliche Regelungen mit Naturgefahrenrelevanz.....	26
3.4.3. Risiko in der Raumplanung.....	29
3.4.4. Risikokarten .....	30
3.5. Zwischenfazit .....	33
<b>4. RELEVANZ EINER RISIKOANGEPASSTEN RAUMPLANUNG .....</b>	<b>35</b>
4.1. Österreichs Exposition für Naturgefahren .....	35
4.2. Schutzziele.....	37
4.3. Gefahrenorientierter versus risikoorientierter Ansatz .....	38
4.4. Schutzzielmatrix – Beispiel Schweiz .....	40
4.5. Zwischenfazit .....	42

---

<b>5. PRAXISBEISPIELE</b> .....	<b>44</b>
5.1. Lawinenschutzdamm Galtür .....	44
5.2. Seniorenwohnheim Neustift im Stubaital .....	47
5.3. Gewerbegebiet Wörgl.....	51
5.4. Zwischenfazit.....	54
<b>6. MODELL EINER RISIKOANGEPASSTEN RAUMNUTZUNG</b> .....	<b>55</b>
6.1. Entscheidungsbaum .....	55
6.2. Das Modell .....	55
6.3. Beschreibung der Indikatoren.....	57
6.3.1. Beurteilung der Gefährdung .....	57
6.3.2. Beurteilung der Nutzung.....	60
6.3.3. Beurteilung organisatorischer Maßnahmen.....	64
6.3.4. Raumplanerische Überlegungen .....	67
6.4. Zwischenfazit.....	68
<b>7. ERGEBNIS UND SCHLUSSFOLGERUNG</b> .....	<b>70</b>
<b>8. EMPFEHLUNG UND AUSBLICK</b> .....	<b>74</b>
<b>9. VERZEICHNISSE</b> .....	<b>76</b>
9.1. Literaturverzeichnis .....	76
9.2. Rechtsquellen.....	83
<b>10. ANHANG</b> .....	<b>84</b>
Kurzfassung .....	84
Abstract .....	85

---

# TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Faktoren zur Beurteilung der physischen Vulnerabilität .....	22
Tabelle 2: Ebenen der Planungsinstrumente .....	27
Tabelle 3: Kategorien Landnutzung .....	31
Tabelle 4: Gefahren- und risikoorientierte Raumplanung .....	39
Tabelle 5: Schutzzielmatrix Schweiz .....	41
Tabelle 6: Schutzzielmatrix für Hochwasser Kanton Zürich .....	42

---

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Steger-Lawine .....	I
Abbildung 2: Dauersiedlungsraum Österreich in rot dargestellt.....	1
Abbildung 3: Gefahrenbereich versus Siedlungsraum .....	3
Abbildung 4: Geschiebesperre im Siedlungsraum von Kappl und See .....	4
Abbildung 5: Problemstellung.....	5
Abbildung 6: Darstellung Gefahr - Risiko .....	13
Abbildung 7: Risikowahrnehmung .....	14
Abbildung 8: Entwicklung des Risikomanagements .....	16
Abbildung 9: Dimensionen der Vulnerabilität.....	19
Abbildung 10: Raumplanungsziele versus Risikoerhöhung.....	26
Abbildung 11: Legende Hochwasserrisikokarte.....	32
Abbildung 12: Hochwasserrisikokarte Hallein.....	33
Abbildung 13: Exponierte Gebäude / Gesamtanzahl Gebäude (Wildbach).....	36
Abbildung 14: Spinnendiagramm zur Exposition für verschiedene Gebäudekategorien .....	37
Abbildung 15: Siedlungsentwicklung Galtür 1855-2016 .....	45
Abbildung 16: Gefahrenzonenplan Galtür .....	46
Abbildung 17: Schnitt Lawinenschutzmauer Winkl .....	46
Abbildung 18: Rückseite Alpinarium .....	47
Abbildung 19: Vorderseite Einsatzorganisationen .....	47
Abbildung 20: Siedlungsentwicklung Neustift im Stubaital 1855-2019 .....	48
Abbildung 21: Ablagerungskartierung historischer Lawinenereignisse.....	48
Abbildung 22: Gefahrenzonen Wildbach Neustift i.S.....	49
Abbildung 23: Gefahrenzonen Lawine Neustift i.S. ....	50
Abbildung 24: Seniorenwohnheim Neustift im Stubaital .....	50
Abbildung 25: Gefahrenzonen Bachertal-Lawine .....	51
Abbildung 26: Entwicklung des Gewerbegebietes Wörgl 1855-2019 .....	52
Abbildung 27: Gefahrenzonen gemäß WRG Wörgl.....	53
Abbildung 28: Gewerbegebiet Wörgl .....	53
Abbildung 29: Wohngebiet Gießen in Wörgl .....	53
Abbildung 30: Entscheidungsbaum für eine risikoangepasste Raumnutzung .....	56
Abbildung 31: Entscheidungsbaum - Beurteilung der Gefährdung.....	57
Abbildung 32: Holzschneebrücke .....	59
Abbildung 33: Entscheidungsbaum - Beurteilung der Nutzung .....	60
Abbildung 34: Entscheidungsbaum - Beurteilung organisatorischen Maßnahmen....	64
Abbildung 35: Vorwarnzeit von Naturkatastrophen .....	65
Abbildung 36: Entscheidungsbaum - Raumplanerische Überlegungen.....	67
Abbildung 37: Vorteil risikoangepasster Raumnutzung .....	70
Abbildung 38: Gefahrenzonenplan Gemeinde Gschnitz.....	71

---

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abs	Absatz
ACI	Austrian Critical Infrastructure
APCIP	Austrian Program for Critical Infrastructure Protection
APSFR	Areas of potential significant flood risk
Art	Artikel
Bgld	Burgenland
BMLRT	Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus
B-VG	Bundesverfassungsgesetz
BWV	Bundeswasserbauverwaltung
EW	Einwohner
ForstG	Forstgesetz
GewO	Gewerbeordnung
GZP	Gefahrenzonenplan
HQ	Hochwasserabfluss mit Jährlichkeit
Ktn	Kärnten
Slbg	Salzburg
Stmk	Steiermark
NÖ ROG	Niederösterreichisches Raumordnungsgesetz
OÖ ROG	Oberösterreichisches Raumordnungsgesetz
RP	Raumplanung
TROG	Tiroler Raumordnungsgesetz
Vlbg	Vorarlberg
WISA	Wasserinformationssystem Austria
WLV	Wildbach- und Lawinenverbauung
WRG	Wasserrechtsgesetz

---

# VORWORT

Mein Interesse für Naturgefahrenmanagement und die Rolle der Raumplanung als Präventionsinstrument, wurde schon früh in meiner Studienzeit geweckt. Diese Masterarbeit stellt die Fortführung meiner Diplomarbeit an der Technischen Universität von 2019 dar, im Zuge derer ich mich mit der Raumplanung im Umgang mit Naturgefahren befasste. Während der Fokus der Diplomarbeit auf Baulandwidmungen und Bautätigkeiten im Zusammenhang mit technischen Schutzmaßnahmen lag, wird in der vorliegenden Masterarbeit des Studienganges Risikoprävention und Katastrophenmanagement die zuvor ausgesprochene Empfehlung einer risikoorientierten Raumplanung weitergedacht.

Während meiner Ausbildung und einigen absolvierten Praktika konnte ich Einblick sowohl in das Arbeitsfeld der Raumplanung als auch des Schutzbaues erlangen. Dabei musste ich sehr bald feststellen, dass die Meinungen hinsichtlich Nutzungen in Gefährdungsbereichen divergieren. Dies ist vor allem dem Einfallswinkel und den Interessen der jede Disziplin auf eine Fragestellung mitbringt, geschuldet. Während meiner praktischen Tätigkeit kam ich u.a. auch mit spannenden Fällen in Berührung (ein Teil davon ist auch in Kapitel 5 Praxisbeispiele diskutiert), die mir noch mehr bewusst machten, wie wenige Schnittstellen es in der Praxis zwischen Raumplanung und Schutzbau teilweise gibt. In einer sich wandelnden Gesellschaft und Umwelt wird es aber künftig eine verstärkte transdisziplinäre Kooperation brauchen, weil eine Disziplin nie eine vollständige Antwort liefern kann – auch nicht im Naturgefahrenmanagement. Aus diesem Grund und weil ich bereits in beiden Bereichen tätig sein konnte, finde ich diese Thematik so spannend. Zudem verliert dieses Thema nie an Aktualität, wie beispielsweise der schneereiche Winter 2019 zeigte.

## Hinweis:

Aufgrund der leichteren Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit immer die männliche Schreibweise verwendet. Es sind aber selbstverständlich damit beide Geschlechter gemeint.

# 1. EINLEITUNG UND HINTERGRUND

Das erste Kapitel stellt eine Hinführung zum Thema, sowie der forschungsrelevanten Problemstellung dar.

Die raue und vielfältige Landschaft der Alpen hat einerseits seit jeher eine hohe Anziehungskraft für den Menschen und andererseits bringt gerade diese eine Vielzahl von Bedrohungen für die dort lebende Bevölkerung mit sich. Außerordentliche Naturereignisse sind seit Jahrtausenden nachweisbar, jedoch sind diese erst durch die Besiedelung exponierter Gebiete und die steigenden Nutzungsansprüche des Menschen, zu einer Bedrohung dessen Leben und Daseinsgrundversorgung geworden. Der Umgang mit Naturgefahren stellt für die Menschen nach wie vor eine große Herausforderung dar. (vgl. REITER 2018: V)

## 1.1. Thematik

Der Mensch begann vor rund 10.000 Jahren den Alpenraum für sich zu beanspruchen. Damit zählt dieser zu den ältesten permanent besiedelten Räumen Mitteleuropas. Rund zwei Drittel der Fläche, ca. die Hälfte der Gemeinden und rund die Hälfte der Bevölkerung Österreichs befinden sich bzw. leben in den Alpen. Bedingt durch Topographie eignen sich jedoch nur 25% des österreichischen Alpenraumes für eine dauerhafte Besiedelung, wobei der Alpenraum dieser Definition nach nicht den gesamten Staatsraum einnimmt. (vgl. DITTRICH et al. 2011: 6f.) Von der Gesamtfläche Österreichs, welche knapp 84.000 km<sup>2</sup> beträgt, liegt der Dauersiedlungsraum bei ca. 39%, vgl. Abbildung 2. In den westlichen Bundesländern ist der Wert deutlich geringer. In Tirol beispielweise liegt dieser bei rund 12%. (vgl. STATISTIK AUSTRIA 2019)

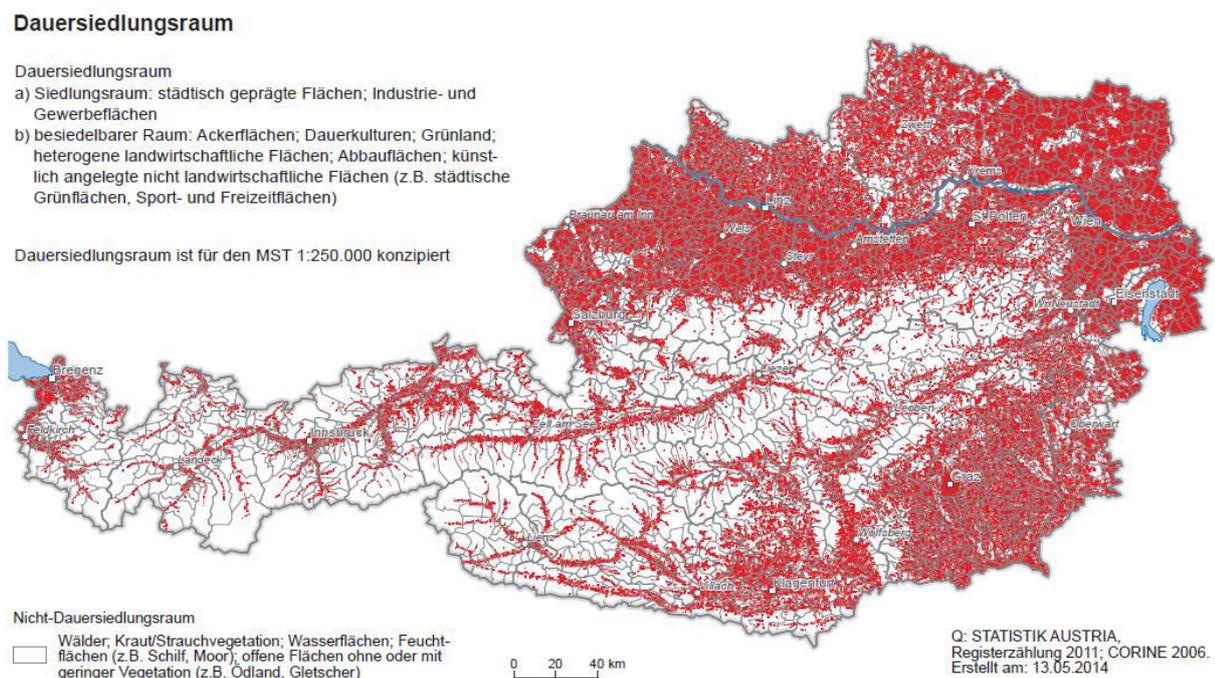


Abbildung 2: Dauersiedlungsraum Österreich in rot dargestellt (STATISTIK AUSTRIA 2019)

Ein weiteres Charakteristikum für den Alpenraum ist die bandartige Siedlungsentwicklung mit einer teilweise sehr hohen Bevölkerungsdichte. Dies ist der enormen Reliefenergie des Gebirges geschuldet, welche den dauernd besiedelbaren Raum auf die Tallagen und den unteren Hangbereich beschränkt. Durch das geringe Platzangebot gibt es in vielen alpinen Gemeinden nur wenige Standortalternativen für Siedlungserweiterungen. (vgl. DITTRICH et al. 2011: 7) Zum knappen Dauersiedlungsraum kommen noch steigende Bevölkerungszahlen hinzu. Noch nie in der Geschichte haben so viele Menschen im alpinen Siedlungsraum gelebt, teilweise in hoher Dichte. Einen weiteren Höchststand erreicht die Zahl der freizeitorientierten Zweitwohnsitzer. (vgl. BENDER 2011: 84 f.; REITER 2018: VI)

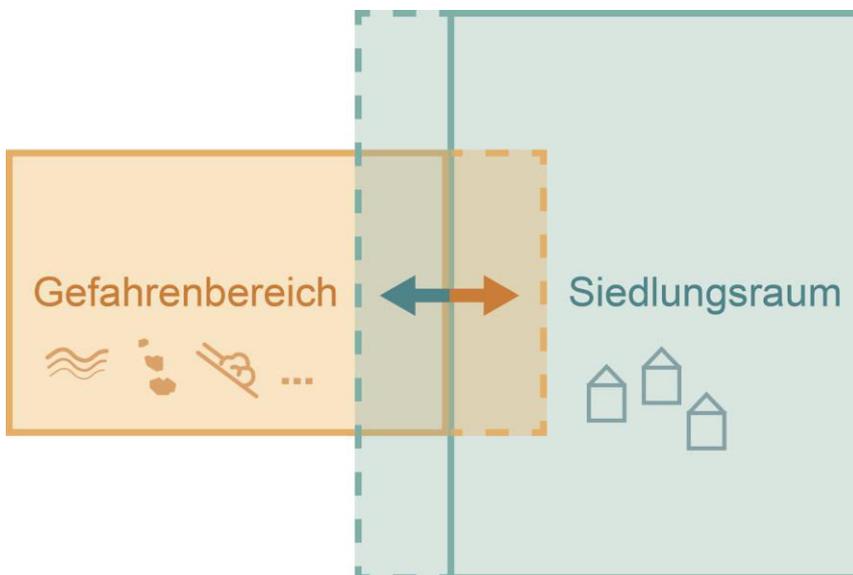
Die lange Besiedelungsgeschichte der Alpen ist auch einem Strukturwandel, von dünn besiedelter, überwiegend bergbäuerlicher Struktur zu bevölkerungsreichen und modernen Tourismusregionen, unterworfen. Die geweckten Begehrlichkeiten in den Seitentälern einerseits für Wohnnutzung, andererseits aber auch für touristische Zwecke bewirken einen Anstieg des Schadenspotenziales in vielen Regionen Österreichs. (vgl. Fuchs et al. 2015: 2128) Insbesondere der Wintertourismus ist in den letzten Jahrzehnten zu einem bedeutenden Wirtschaftszweig in den alpinen Regionen herangewachsen. Im Vergleich zu früher (vor der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts), wo nur vereinzelt Bergbauerngehöfte in exponierten Bereichen standen, befinden sich heute zahlreiche Wohngebäude und hochwertige Tourismuseinrichtungen. (vgl. BENDER 2011: 85) Daraus folgt ein Anstieg des Schadenspotenzials und des Personenrisikos.

Diese Entwicklungen stehen auch in Zusammenhang mit der Veränderung der Naturgefahrenexposition. Angesichts der zunehmenden Bodenverdichtung, umfassenden Flächenversiegelung, steigender Urbanisierung und extensiver Landnutzung sind deutliche negative Auswirkungen auf den Siedlungsraum erkennbar. (vgl. CCCA 2014: 1; OECD 2007: 3; UMWELTBUNDESAMT 2020; ZAMG o.J.) Das Umweltbundesamt berechnet eine tägliche Flächeninanspruchnahme von 7,0 ha für Bau- und Verkehrsflächen (Zeitraum 2013-2015) und stuft diese als nicht nachhaltig ein. Dieser Flächenverbrauch für Wohn- und Betriebsgebäude findet auch im Wirkungsbereich von Schutzmaßnahmen statt. (vgl. SCHINDELEGGGER 2019: 18) Auch wenn die unterschiedlichen Ursachen des Klimawandels nicht vollständig geklärt sind, sind die Auswirkungen umso deutlicher spürbar. Die Extremereignisse der letzten Jahre zeigen deutlich, dass die Häufigkeit und die Intensität von Naturgefahren zunehmen. Noch nie waren so viele Schadensereignisse wie in den letzten zwanzig Jahren zu bewältigen. Beispielsweise die Lawinenkatastrophe 1999 in Galtür und Valzur, verheerende Rutschungen und Hangmuren in der Steiermark 2005, die Hochwasserereignisse 2002, 2005, 2013 und die extremen Stürme 2018 in Kärnten bzw. Osttirol. (vgl. PATEK 2016: 17f.) Die Berggebiete sind von den Folgen dieser klimatischen Veränderung noch stärker betroffen, wie die ebenen Landesteile (vgl. OECD 2007: 3).

## 1.2. Problemstellung und Ziel der Arbeit

„Die Schäden durch Naturereignisse haben in den letzten Jahrzehnten laufend zugenommen, trotz erheblichem Aufwand zum Schutz vor Naturgefahren. Eine Ursache ist die immer dichtere und intensivere Raumnutzung bzw. die Ausweitung der Nutzung in Gefahrenräume“ (PLANAT 2014: 2). Weiter Gründe für die deutlich anwachsenden Schäden, auch auf globaler Ebene, sind die Zunahme der Bevölkerung, steigender Lebensstandard und die Veränderung des Lebensstils sowie der Wirtschaft (vgl. BARREDO et al. 2012: 3749). Diese Aspekte erscheinen paradox, da das Wissen über Naturgefahren immer größer wird und immer mehr Geld in den technischen Schutz des Lebensraumes investiert wird (vgl. RENN et al. 2006: 135f.).

Der begrenzte Dauersiedlungsraum, bevölkerungsdynamische Prozesse und der Strukturwandel in der Gesellschaft bewirken einen steigenden Siedlungsdruck. Hinzu kommen Veränderungen im Naturraum, die eine Erhöhung der Naturgefahrenexposition bewirken. Daraus ergibt sich ein Spannungsfeld aus begrenztem sicherem Lebensraum und dem steigenden Bedarf an Nutzfläche für Wohn- und betriebliche Zwecke. Vor allem in den alpin geprägten Bundesländern mit wenig Standortalternativen, ist dies deutlich spürbar. „Im Wesentlichen geht es um den Raumanspruch der Natur gegenüber dem des Menschen“ (HEMIS 2012: 43). Die Folge ist, dass es zu einer zunehmenden Überschneidung von Gefahren- und Siedlungsbereichen kommt. (siehe Abbildung 3)



*beide Bereiche dringen aufgrund von sich verändernden Bedingungen ineinander vor*

Abbildung 3: Gefahrenbereich versus Siedlungsraum (vgl. BAUMANN et al. 2000: 34 - modifiziert von RUDOLF-MIKLAU 2009: 11 - eigene Darstellung)

Um die Gefährdung für den Siedlungsraum zu verringern, wird auf zahlreiche Schutzmaßnahmen zurückgegriffen. In den meisten Fällen kommen technische

Anlagen zum Einsatz (vgl. Abbildung 4). Diese tragen in der öffentlichen Wahrnahmen zum effektivsten Schutz bei. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2018: 112f.) Dessen Wirkung kommt auch in den überarbeiteten Gefahrenzonenplänen zur Geltung, da nach der Fertigstellung der Bauwerke großteils eine Reduktion der Gefahrenzonen erfolgt. Dadurch werden der finanzielle Aufwand und der Nutzen der technischen Verbauungsmaßnahme planlich sichtbar. Die Rücknahme der Gefahrenzonen ermöglicht u.a. eine Baulandausweisung und die damit einhergehenden Bautätigkeiten im Wirkungsbereich des Schutzbauwerkes. Die zunehmende Akkumulation von Wertgegenständen, aber auch der steigende Wert von Sachgütern bewirken, dass sich das Schadenspotenzial und das Personenrisiko erhöhen. Dabei dürfen das Restrisiko bzw. die Restgefährdung nicht außer Acht gelassen werden. Es gibt keinen hundertprozentigen Schutz vor Naturgefahren. Alle Bauwerke haben eine Versagenswahrscheinlichkeit hinsichtlich eines technischen Gebrechens oder einer Überlastung.



Abbildung 4: Geschiebesperre im Siedlungsraum von Kappl und See (KOLP 2019)

Deshalb wird der Raumplanung mit ihrem vorausschauenden Charakter, eine besondere Rolle als Steuerungsinstrument in der Gefahrenprävention zuteil. Durch das vorhin dargelegte Spannungsfeld wird es jedoch zunehmend schwieriger, die Anforderungen, die an die Raumplanung gestellt werden, zusammenzuführen. Vor allem in Gemeinden der westlichen Bundesländer ist der Siedlungsdruck evident und gleichzeitig gibt es nur wenige nicht exponierte („naturgefahrnsichere“) Bauplätze (vgl. FUCHS et al. 2015: 2127; FUCHS et al. 2017: 383). In Betrachtung der Raumplanungsziele<sup>1</sup>, darunter die Schaffung eines kompakten Siedlungskörpers, ist es durchaus opportun weitere Gebäude im Gefahrenbereich zu errichten. Da es im Falle mangelnder Standortalternativen auch Vorteile bringt, Neubauten im ohnehin

<sup>1</sup> siehe dazu Kapitel 3.4.1. Aufgaben und Ziele der Raumplanung

schon geschützten Bereiche zuzulassen, als eine Siedlungserweiterung in (noch) ungeschützten Bereichen. Bei solch einem Vorgehen sollten sich die handelnden Personen die Frage stellen „Was kann man wo zulassen?“ Eine risikobasierte Betrachtungsweise und um auch das Potenzial im geschützten Bereich von technischen Schutzmaßnahmen zu nutzen, braucht es eine verstärkte Zusammenarbeit der Akteure des Schutzbaues und der Raumplanung.

Die aktuellen Herausforderungen, mit den sich Entscheidungsträger, Praktiker und Wissenschaftler intensiv auseinandersetzen, werden in der folgenden Abbildung graphisch Zusammengefasst.



Abbildung 5: Problemstellung (eigene Darstellung)

Derzeit richtet sich die Raumplanung u.a. an die Gefahrenzonen und diese wiederum repräsentieren jene Bereiche mit der größten Gefährdung (Häufigkeit und Intensität). Der Handlungsbedarf für Schutzmaßnahmen und die weitere Siedlungsentwicklung richtet sich also nach der Gefahr. Ein hohes Risiko liegt jedoch oftmals nicht in Gebieten mit einer erheblichen Gefährdung vor, sondern mit einer geringen oder Restgefährdung, da diese Landesteile zumeist intensiver genutzt werden. Eine alternative Betrachtungsweise mit Fokus auf das Risiko, stellt der Ansatz einer risikobasierten Raumplanung dar. Der Perspektivenwechsel bewirkt eine stärkere Betrachtung der Raumnutzung und somit des Schadenspotenzials. (vgl. PLANAT 2014: 2)

Ziel der Arbeit ist es, die Grundlagen einer risikoorientierten Raumplanung für Österreich zu erarbeiten und ein anwendbares System für die Differenzierung der Nutzung im Restgefährdungs- und Restrisikobereich von technischen Schutzmaßnahmen zu entwickeln. Dadurch sollen die steigenden Risiken und

Schadenssummen reduziert werden. Zudem sollen die Anwendungsmöglichkeiten in einem integralen Siedlungsentwicklungs- und Schutzkonzept eruiert werden. Die Genese der Ergebnisse soll zu einem sensibleren Umgang mit dem Thema der risikoangepassten Raumnutzung führen, da vor allem die Raumplanung einen wesentlichen Einfluss auf das Schadenspotenzial hat. Dadurch soll wiederum ein Beitrag zu einem interdisziplinären Ansatz im präventiven Naturgefahrenmanagement geleistet werden, um so den zukünftigen Herausforderungen besser gewachsen zu sein. Eine Betrachtung der Landnutzung und deren Schadenanfälligkeit wird daher als Paradigma dieser Arbeit gesehen.

### **1.3. Forschungsstand**

Zum Thema Naturgefahrenmanagement gibt es eine Fülle an wissenschaftlichen Ausarbeitungen. In den letzten Jahren wurde der Fokus vermehrt auf das Naturgefahrenrisikomanagement gelegt. Es existieren zudem auch umfangreiche Empfehlungen an die Raumplanung als ein zentrales Präventionsinstrument. Aufgrund der gesellschaftlichen, rechtlichen und politischen Gegebenheiten wird es für die Raumplanung jedoch zunehmend schwieriger, die Anforderungen die an sie gestellt werden, zusammenzuführen.

Der viel verwendete Begriff „integrales Naturgefahrenmanagement“ impliziert eine Zusammenarbeit der unterschiedlichen Disziplinen. Im Bereich der Prävention findet dies in der Praxis, vor allem zwischen Raumplanung und den Organisationen des Schutzbaus, nur teilweise statt. Ein abgestimmtes Konzept aus Naturgefahren- und Siedlungsmanagement gibt es in Österreich derzeit nicht. Dabei stehen eine sensible Raumnutzung und die Anpassung des Siedlungsraumes an die potenziellen Gefährdungen im Vordergrund. Eine qualitative Betrachtung der Flächennutzung, in Hinblick auf die Vulnerabilität, findet derzeit nicht statt. (vgl. KANONIER 2018: 189 ff.)

Das Wissen und die Strategien zur Gefahrenbeurteilung (Intensität und Häufigkeit) sind mittlerweile sehr gut ausgereift. In Bezug auf das Risiko und der Beurteilung des Schadenspotenzials, ist man jedoch noch eher am Anfang. In diesem Zusammenhang ist auch das Potenzial im durch technische Anlagen geschützten Bereich, zu betrachten. In der Kosten-Nutzen-Analyse, die bei der Planung von Schutzbauwerken vorgesehen ist, findet dieses derzeit keine Berücksichtigung.

## 2. FORSCHUNGSFRAGE UND METHODIK

Abgeleitet aus der dargelegten Problemstellung und der Zielsetzung einer risikobasierten Betrachtungsweise in der Raumplanung im Zusammenhang mit Naturgefahren, stellt dieses Kapitel die zugrunde liegende Forschungsfrage dieser Masterarbeit vor.

Aus der Darstellung der Thematik und dem Problemfeld der Dichotomie von Gesellschaft und Natur, lässt sich folgende Forschungsfrage ableiten:

*Wie sieht eine risikobasierte Betrachtungsweise in der Raumplanung aus und wie könnte solch ein Konzept zur Verringerung der Vulnerabilität beitragen?*

Nach erster Sichtung der Literatur und bereits gesammelten Informationen wurden drei Hypothesen aufgestellt. Diese sollen im Laufe der Masterthesis auf ihre Validität hin geprüft werden. Um die komplexe räumlich-gesellschaftliche Problemstellung genauer zu untersuchen, wurden weitere forschungsleitende Fragestellungen zu den Hypothesen formuliert.

**H1:** Eine risikobasierte Betrachtungsweise in der Raumplanung bringt Vorteile gegenüber der herkömmlichen Raumplanung.

- Wie sieht eine risikoangepasste Raumnutzung gegenüber der herkömmlichen aus?
- Findet derzeit eine risikobasierte Betrachtung in der Raumplanung statt?

**H2:** Es ist notwendig, dass Gemeinden ohne „sichere“ Baulandreserven, Bauland im Wirkungsbereich von technischen Schutzmaßnahmen ausweisen.

- Wie wird derzeit mit potenziellem Bauland im Wirkungsbereich von technischen Schutzmaßnahmen umgegangen?
- Wie können Nutzungen hinsichtlich ihrer Schadensanfälligkeit differenziert werden?
- Welche Kriterien sind neben der Nutzung noch zu beachten?

**H3:** Eine verstärkte Zusammenarbeit von Raumplanung und den Organisationen des Schutzbaus bringt eine Verringerung der Vulnerabilität des Siedlungsraumes.

- Wie könnte ein entsprechendes Konzept aussehen?
- Wie sind die derzeitigen rechtlichen Rahmenbedingungen dafür?

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in einen theoretischen Block und einen Teil mit praktischen Anwendungen zur Veranschaulichung der Theorie. Die angeführten Hypothesen und weiteren Unterfragen bilden dabei das Grundgerüst der Vorgehensweise der Forschungsarbeit.

Bei der detaillierten Heranführung an das Thema werden die wesentlichen Begrifflichkeiten anhand von theoriebasierter Literatur näher definiert. Diese bilden die Ausgangslage für die Forschungsfrage und der Annahmen. Das Risiko, die Vulnerabilität und die Raumplanung werden als die drei wesentlichen Kernelemente dieser Arbeit angesehen. Aus diesem Grund wird im Grundlagenkapitel näher auf deren Dimension in Bezug auf einen risikoorientierten Ansatz eingegangen. Zudem werden die derzeitige Situation und die aus Planungssicht relevanten rechtlichen Grundlagen betrachtet. Dies erfolgt ebenfalls durch eine Literaturrecherche, ergänzt durch eine Analyse der Gesetzesgrundlagen.

Ein zentrales Kapitel stellt die Darlegung der Relevanz eines solchen Ansatzes dar. Um Erkenntnisse aus der Planungspraxis zu gewinnen und im weiteren Schritt Empfehlungen abgeben zu können, werden anschließend drei Fallbeispiele erörtert, bei denen sich unterschiedliche Nutzungen im Wirkungsbereich von technischen Schutzmaßnahmen befinden. Basierend auf der Analyse der Planungstheorie und -praxis wurde ein Modell zur Beurteilung von Nutzungen in gefährdeten Bereichen erstellt. Dies wird von einer textlichen Erläuterung der einzelnen Kriterien begleitet. Für die Ausarbeitung der Fallbeispiele und die Erstellung des Modells wurden fachrelevante Experten zu ihren Einschätzungen und Erfahrungen in der Planungspraxis befragt. Die Gesprächspartner waren Vertreter der Gemeinden, Mitarbeiter des Landes Tirol (Abteilung Raumordnung und Statistik, sowie Wasserbau), Akteure der Bundeswasserbauverwaltung und der Gebietsbauleitungen sowie des Fachbereichs Lawine der Wildbach- und Lawinenverbauung.

An das Modell anschließend werden die Hypothesen überprüft. Davon werden Empfehlungen für eine künftige Berücksichtigung des Risikos bei Landnutzungsentscheidungen abgeleitet. Die Empfehlungen sind vor allem an die Raumplanung und die Akteure des Schutzbaues gerichtet und zielen durch einen interdisziplinären Ansatz auf eine verstärkte Zusammenarbeit bei langfristigen Planungsmaßnahmen ab.

## 3. GRUNDLAGEN DER PRÄVENTIVEN PLANUNG

### 3.1. Terminologie

Die Begrifflichkeiten im Kontext von Naturgefahren haben im deutschen Sprachgebrauch häufig keine einheitliche Bedeutung. Je nach Herkunft und Disziplin werden diese unterschiedlich verwendet. Um für die gegenständliche Forschungsarbeit ein gleiches Verständnis der zentralen Begriffe, allem voran des Risikos und der Vulnerabilität, herzustellen, werden diese in den folgenden Kapiteln genauer definiert. Die Aufschlüsselung und Abgrenzung der Termini anhand von Fachliteratur bildet den Kontext der darauf aufbauenden Diskussion. Dabei beziehen sich die Definitionen auf eine auf natur- bzw. ingenieurwissenschaftliche Dimension. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2018: 14f.)

#### 3.1.1. Raumplanung

Die Begriffe Raumplanung und Raumordnung werden im österreichischen Sprachgebrauch häufig synonym verwendet<sup>2</sup>. Eine Begriffsdefinition, welche häufig im Planungskontext angewendet wird um die Bedeutung zu differenzieren, beschreibt Raumplanung als die Tätigkeit und die Raumordnung als den Zustand, welcher erreicht werden möchte. (vgl. SCHINDEGGER 1999: 30) Da weder eine allgemeingültige Legaldefinition noch ein wissenschaftlicher Terminus existiert, bleibt es nur ein Versuch die beiden Begriffe abzugrenzen. Das zeigt auch ein Blick auf die Landesgesetze, wo es auch keine einheitliche Definitionsauffassung gibt. So haben Vorarlberg und das Burgenland Raumplanungsgesetze und Niederösterreich, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Tirol Raumordnungsgesetze. Kärnten hingegen hat ein Gemeindeplanungsgesetz und Wien die Gesetzbezeichnung Stadtentwicklungs-, Stadtplanungs- und Baugesetzbuch. (vgl. KANONIER und SCHINDELEGGGER 2018: 56)

Unabhängig von der genauen Definition ist die grundsätzliche Aufgabe der Raumplanung bzw. -ordnung die hoheitliche Festlegung der Bodennutzung. Die Besorgung der planungsrelevanten Aufgaben ist aufgrund des föderalen Systems Österreich auf die Gebietskörperschaften (Bund, Länder, Gemeinden) aufgeteilt. Jede der drei Planungsebenen verfügt über verschiedene Instrumente. Diese Steuerungsinstrumente sind einerseits Pläne (Flächenwidmungsplan, Bebauungsplan) und andererseits Programme (überörtliche und örtliche Raumordnungsprogramme), bzw. weitere Maßnahmen der Bodenpolitik. Durch diese können Nutzungsbeschränkungen bzw. ein Entwicklungsrahmen für zukünftige Bautätigkeiten festgelegt werden. (vgl. SCHINDELEGGGER 2019: 16f.)

#### 3.1.2. Gefahr und Restgefährdung

Im allgemeinen Sprachgebrauch werden häufig Gefahr und Risiko gleichgesetzt. Beide beziehen sich auf eine relative Größenordnung, da weder das Eintreten noch

---

<sup>2</sup> In der vorliegenden Masterthesis werden die Begriffe ebenfalls synonym verwendet

das Ausmaß des Naturereignisses genau vorhergesagt werden kann. Der Unterschied liegt allerdings darin, dass sich die Gefahr auf das mögliche Eintreten und das Risiko auf die mögliche Wirkung des Ereignisses abzielen. Somit gibt es ohne eine Gefahr auch kein Risiko. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2018: 14f.)

Eine allgemeine Definition von Gefahr lautet: „*Zustand oder Vorgang, aus dem ein Schaden an einem Schutzgut entstehen kann*“ (BABS 2013: 13). Zu den Schutzgütern zählen Menschen, die Umwelt und Sachgüter. In Bezug auf Naturgefahren ist dieses potenziell schadenbringende Ereignis mit natürlichen Prozessen bzw. Phänomenen verbunden (vgl. UNDRR 2020). Die Ursachen können meteorologisch (z.B. Extremniederschlag), hydrologisch-glaziologisch (z.B. Lawine) oder geologisch-geomorphologisch (z.B. gravitative Massenbewegung) sein. Erst wenn solch ein Ereignis eine bestimmte Toleranzgrenze überschreitet und eine Bedrohung für Schutzgüter darstellt, wird dieses als Gefahr wahrgenommen. Die räumliche und zeitliche Dimension spielt dabei eine wesentliche Rolle. Eine Überschwemmung in nicht besiedelten Gebieten stellt auch keine Gefahr dar. Dieses Ereignis könnte demnach auch positive Effekte mit sich bringen, beispielsweise Retentionswirkung. (vgl. DIKAU et al. 2009: 29f.)

Die Komponenten von gefährlichen Naturereignissen sind Häufigkeit und Ausmaß. Die Häufigkeit bezieht sich dabei auf die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Ausmaß auf die Intensität. Je häufiger und je intensiver das Ereignis eintritt, desto größer ist die Gefahr einzustufen. Das Kriterium Häufigkeit wird meist durch einen kontinuierlichen Wertebereich im Sinne einer Jährlichkeit ausgedrückt. Bei der Intensität der physikalischen Prozesse wird grundsätzlich auf unterschiedliche Magnitudenskalen zurückgegriffen (z.B. Wassertiefe in Metern bei Hochwasser). (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2018: 16f., 76f.)

Da nicht jedes Einwirken der Natur hinsichtlich Eintreten und Intensität im Vorhinein abgeschätzt werden kann, bleibt eine unbekannte Komponente bestehen. Die Restgefährdung eines Extremereignisses liegt dabei deutlich über dem Schutzziel und wird als „höhere Gewalt“ angesehen. (vgl. ebd.: 30f.)

### **3.1.3. Risiko und Restrisiko**

Gemäß ON24800 ist das Risiko die Größe (Intensität) und die Wahrscheinlichkeit eines möglichen Schadens (vgl. ON24800 2009: 33). Mit dem Begriff Risiko ist auch immer eine gewisse Unsicherheit verbunden, so wird auch immer auf die Möglichkeit eines Eintretens oder Schadens verwiesen. (vgl. BABS 2013: 36)

Das Risiko lässt sich qualitativ oder quantitativ ausdrücken. Zudem kann das Risiko je nach Betrachtungsebene beschrieben werden. Auf der kleinsten Ebene befindet sich das Objektisiko, welches sich auf ein einzelnes definiertes Objekt bezieht. Die nächsten Ebenen gliedern sich je nach Anzahl der betroffenen Personen auf. Von einem Individualrisiko wird gesprochen, wenn es sich auf eine einzelne Person bezieht. Bei einer Personengruppe wird von einem Gruppenrisiko ausgegangen und wenn eine Gemeinschaft betroffen ist, spricht man von einem Kollektivrisiko. (vgl. STÖTTER und FUCHS 2006: 27; PLANAT 2004: 20) Wobei das kollektive Risiko auch den „*Erwartungswert der Gesamtheit aller Schäden (z.B. Personenschäden,*

*Sachschäden etc.) einer Bezugseinheit“* (HUNZIKER und RINTELEN 2005: 16) wiedergibt. Somit setzt sich das Risiko einerseits aus der Eintrittswahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ereignisses und andererseits dem Schadensausmaß zusammen. Letzteres wird durch die Personenanzahl und die Sachwerte, die dem Ereignis ausgesetzt sind, bestimmt. Dabei spielt die Verletzlichkeit dieser eine entscheidende Rolle. (vgl. PLANAT 2004: 18) Das Risiko wird auch als eine Abweichung vom geplanten (Schutz-)Ziel verstanden (vgl. ISO31000 2018: 7).

Diese Abweichung schließt auch das Restrisiko mit ein, welches sich in einen kalkulierbaren und nicht kalkulierbaren Teil zerlegen lässt. Das Restrisiko beschreibt das Risiko, das nach den ergriffenen Schutzmaßnahmen verbleibt. Dies resultiert daraus, dass es keine absolute Sicherheit bzw. keinen hundertprozentigen Schutz vor Naturgefahren gibt. Synonym wird auch häufig die Bezeichnung verbleibendes Risiko verwendet. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2018: 17ff.) Das Restrisiko setzt sich zusammen aus *„bewusst akzeptierten Risiko, falsch beurteilten Risiko und nicht erkannten Risiko“* (PLANAT 2012: 4)

Dass es zu einem schädigenden Ereignis kommt, kann im Sinne des Restrisikos folgende drei Ursachen haben. Zum ersten kann es zum Überlastfall kommen, da jedes Schutzbauwerk auf ein bestimmtes Bemessungsereignis dimensioniert ist. Ein weiterer Aspekt ist ein mögliches technisches Versagen einer Schutzmaßnahme. Die Wahrscheinlichkeit dafür ist wesentlich vom Alter und der Wartung der Schutzmaßnahme abhängig. Zudem besteht ein Restrisiko durch die Möglichkeit menschlichen Versagens. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2018: 17ff., 30) *„Das Restrisiko enthält somit bekannte, abgeschätzte Risiken aber auch unbekannte Risikoanteile“* (BABS 2013: 35).

#### **3.1.4. Vulnerabilität und Resilienz**

Vulnerabilität, auch Verletzlichkeit oder Verwundbarkeit genannt ist objektbezogen und beschreibt die individuelle *„Anfälligkeit eines Systems, einer Organisation oder einer Gesellschaft, bei Einwirkung einen Schaden zu erleiden und/oder die Funktionsfähigkeit zu verlieren“* (ebd.: 60). Die Vulnerabilität ist abhängig von den räumlichen Eigenschaften (geographischen Lage), der Widerstandsfähigkeit des Objektes und der Prozesseigenschaften der Naturgefahr. (vgl. FUCHS 2007: 9f.)

Dem gegenüber steht der Begriff der Resilienz, welcher die Widerstandsfähigkeit bezeichnet. Dazu gehört auch die Erhaltung der Funktionsfähigkeit bzw. diese rasch wieder zu erlangen. Für ein resilientes System, das flexibel reagieren kann, braucht es Robustheit, Verfügbarkeit von Redundanz, rasche Mobilisierung von effizienten Hilfsmaßnahmen und die Fähigkeit, Vorsorgemaßnahmen zu treffen. Die Bedeutung des Begriffs Resilienz hat nach Hurrikan Katrina (und diversen Terroranschlägen) stark zugenommen. Hochresiliente Systeme zeichnen sich unter anderem durch ein koordiniertes Handeln beim Eintreten eines Ereignisses und durch ein strategisches Risikomanagement aus. (vgl. BABS 2013: 34)

Mit dem Wandel der Gesellschaft und der Landnutzung (z.B. Almwirtschaft versus Hotelkomplex), hat sich auch die Vulnerabilität verändert, was eine Neuauslegung

von Bewältigungskonzepten und Anpassungsstrategien erfordert, um widerstandsfähiger zu werden. (vgl. FUCHS 2007: 9f.)

### **3.1.5. Exposition**

Gemäß UNDRR wird Exposition wie folgt definiert. „*The situation of people, infrastructure, housing, production capacities and other tangible human assets located in hazard-prone areas*“ (UNDRR 2020). Das heißt wie bereits erwähnt, stellt nicht jedes Naturereignis eine Gefahr aus Sicht der Raumplanung dar, sondern es müssen auch Personen bzw. Objekte dieser Gefahr ausgesetzt, also exponiert sein. Die Exposition drückt aus, in welcher Intensität Risikoelemente von einer Gefahr bedroht sind. Dies hängt unter anderem von der Personenanzahl sowie deren Aufenthaltsdauer ab. Bei Objekten sind zudem die Art und Höhe der Vermögenswerte zu berücksichtigen und ob diese ortsfest oder mobil sind.

Im Rahmen der Beurteilung des Schadenspotenzials ist nicht nur der Ist-Zustand der exponierten Personen und Objekte zu betrachten, sondern es sollten auch zukünftige Entwicklung im Gefahrenbereich berücksichtigt werden. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2018: 17, 91)

### **3.1.6. Definitionstheorie zusammengefasst**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die beiden wesentlichen Aspekte des Risikos die Gefahren, die vom Naturereignis ausgehen und die Vulnerabilität, welche von der Raumnutzung beeinflusst wird, sind. Dem liegt zu Grunde, dass sich das Schadenausmaß aus Schadenpotenzial und Verletzlichkeit zusammensetzt. Die Exposition ist dabei die Schlüsselgröße. Ein Gegenstand ist nicht vulnerabel, wenn keine Bedrohung vorliegt und ein Ereignis ist nicht gefährlich, wenn keine Bedrohung vorliegt.

Das Risiko ist auch mit Unsicherheit verbunden, da die Komponenten Intensität und Häufigkeit nur zu einem gewissen Grad ermittelt werden könne. Ein ausschlaggender Aspekt ist der Mensch, welcher durch Standortentscheidungen die Möglichkeit eines Schadens impliziert. Durch Schutzmaßnahmen können wiederum die Gefahr und/oder die Vulnerabilität beeinflusst werden.

Die folgende Abbildung 6 setzt die in den vorangegangenen Kapiteln definierten Begriffe in einen gemeinsamen Kontext. Der Raumplanung, als Instrument zur Festlegung der Bodennutzungsmöglichkeiten, hat dabei auf die räumliche und zeitliche Verteilung der Risikoelemente (Menschen, Güter, Gebäude, Verkehrswege, etc.) und das Schadenspotenzial einen wesentlichen Einfluss. Durch die raumplanerischen Festlegungen wird sowohl auf die Vulnerabilität als auch auf die Exposition zukünftiger Bautätigkeiten Einfluss genommen (vgl. KANONIER 2018: 171).

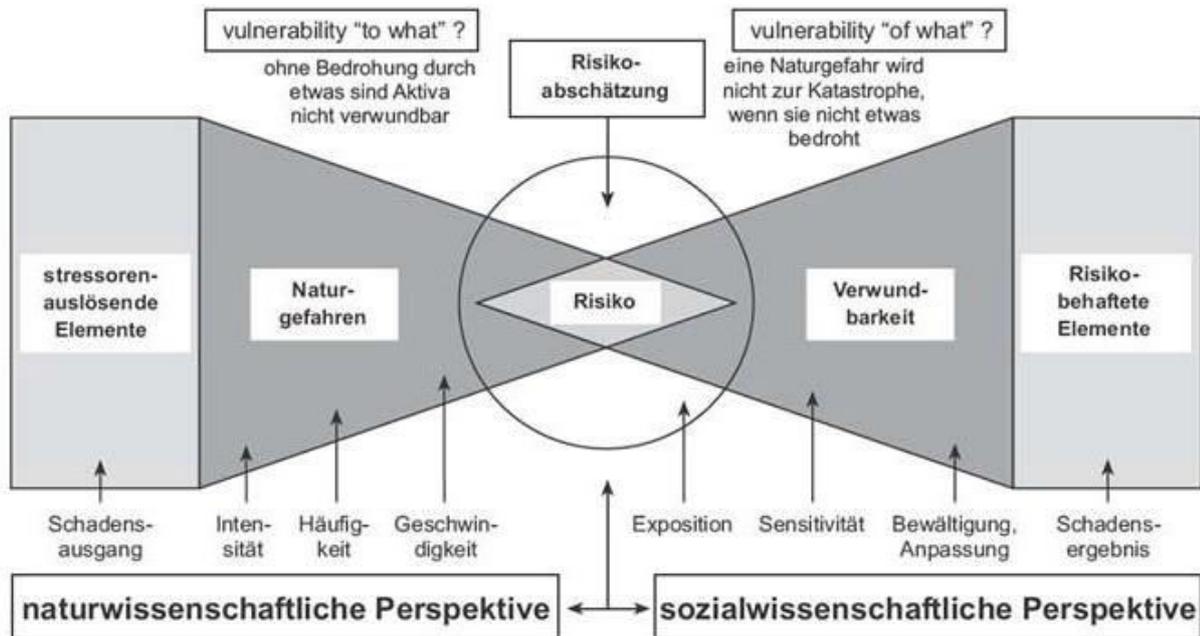


Abbildung 6: Darstellung Gefahr - Risiko (BOHLE und GLADE 2008: 108- nach ALEXANDER 2004)

### 3.2. Perspektiven zum Risiko

Für eine risikobasierte Betrachtungsweise in der Raumplanung braucht es eine nachvollziehbare Beurteilung des Risikos. Deshalb wird in diesem Kapitel das Risiko näher charakterisiert.

Die allgemeine mathematische Formel beschreibt das Risiko als das Produkt aus der Wahrscheinlichkeit und dem zu erwartenden Schadensausmaß eines Ereignisses. Damit können die Auswirkungen von Naturgefahren quantifiziert werden. Werden in diese Formel mehr Variablen einbezogen, gibt es mehr „Stellschrauben“ für die Reduzierung des Risikos. Es kann somit auf der Seite der Naturgefahren, als auch auf jener der schadensempfindlichen Objekte eine Veränderung vorgenommen werden. Als eine gebräuchliche Risikoformel ist folgende anzuführen: (vgl. KEILER und FUCHS 2007: 3)

$$R_{i,j} = f(p_{si}, A_{Oj}, v_{Oj, si}, P_{Oj, si})$$

Das Risiko ( $R_{i,j}$ ) wird in Abhängigkeit vom Schadenereignis ( $i$ ) und dem Objekt ( $j$ ) durch folgende Variablen beschrieben:

$p_{si}$  = Eintrittswahrscheinlichkeit von Szenario  $i$

$A_{Oj}$  = Wert von Objekt  $j$

$v_{Oj, si}$  = Vulnerabilität von Objekt  $j$  in Abhängigkeit von Szenario  $i$

$P_{Oj, si}$  = Präsenzwahrscheinlichkeit von Objekt  $j$  gegenüber Szenario  $i$

(ebd.)

#### 3.2.1. Risikowahrnehmung

Mit dem Wissen, dass es keine absolute Prävention vor Naturgefahren geben kann und immer ein Restrisiko bestehen bleibt, geht auch die Frage einher, welches Risiko

kann eine Person bzw. eine Gesellschaft akzeptieren und wo liegt das Grenzniveau. Akzeptiert wird ein Risiko dann, wenn die Kombination aus Eintrittswahrscheinlichkeit und der Intensität eines bestimmten Ereignisses für den Menschen erträglich scheint. Das Grenzniveau legt die Trennlinie zwischen dem allgemein akzeptablen für Gefahren und nicht mehr akzeptierten Risiko fest. (vgl. GLADE 2008: 107f.; RUDOLF-MIKLAU 2018: 21) Liegt das Risiko darunter und wird nicht akzeptiert, kann es durch getroffene Maßnahmen reduziert werden und die Schadenslast wird von der Gesellschaft als toleriert angesehen. (vgl. MÜCKLER 2010: 30)

Um ein Risiko jedoch akzeptieren bzw. tolerieren zu können, muss dies zuerst auch als dieses wahrgenommen werden. So divergiert nicht nur die Einschätzung einer Naturgefahr zwischen der Bevölkerung und Experten, sondern hängt auch wesentlich von sozioökonomischen Hintergründen (Bildung, Herkunft, Erfahrung, etc.) der jeweiligen Person ab. (vgl. ebd. 29ff.) Wie unterschiedlich die Wahrnehmung von Risiken sein kann, zeigt beispielhaft die folgende Abbildung 7.

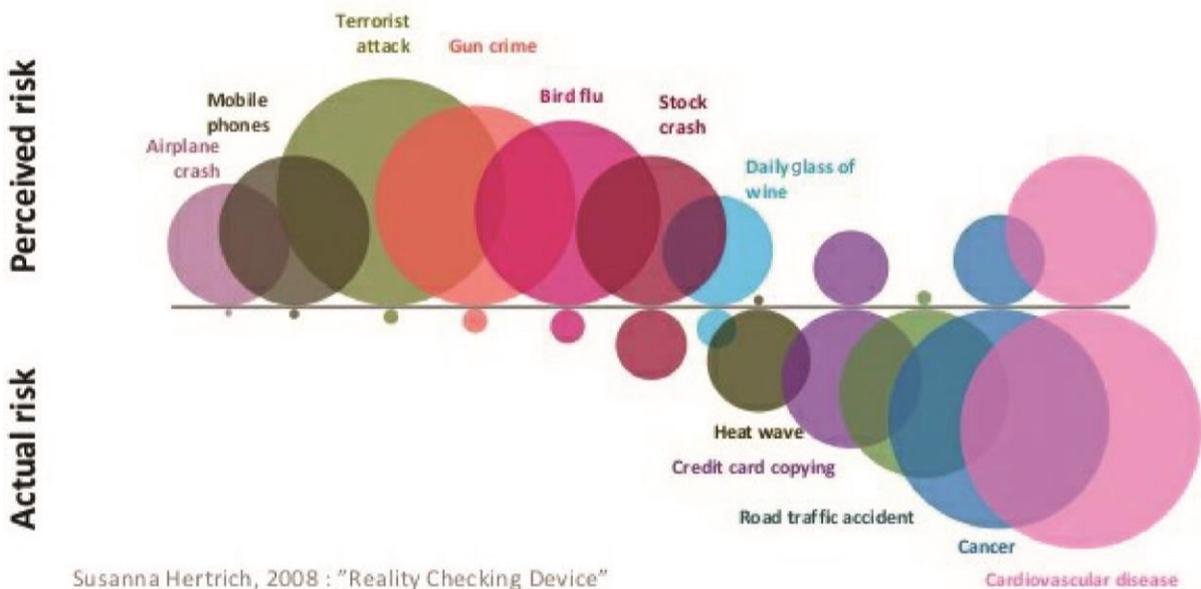


Abbildung 7: Risikowahrnehmung (HERTRICH 2008)

Wie das Risiko wahrgenommen wird, steht auch im Zusammenhang mit dem Glauben in welchem Ausmaß man das Risiko unter Kontrolle hat. Zur Naturgefahrenabwehr wird häufig auf technische Verbauungen als primäre Schutzmaßnahme zurückgegriffen. In der öffentlichen Wahrnehmung vermitteln diese Bauten häufig den Eindruck, dass die Gefahr bekannt ist und ein nicht existenzielles Niveau von absoluter Sicherheit. Damit finden weitere Bautätigkeiten im Wirkungsbereich, ohne große Bedenken hinsichtlich des Restrisikos, statt. (vgl. HAGEMEIER-KLOSE 2011: 17) Das Phänomen, dass durch strukturelle Minderungsmaßnahmen die Fläche dahinter attraktiver wird, da es vordergründig sicher wirkt, daher eine weitere Entwicklung erfolgt und in weiterer Folge mehr Schadenslast generiert wird, wird von Burton 1962 als Levee-Effekt beschrieben. (vgl. SMITH und PETLEY 2009: 244f.)

### 3.2.2. Strategien im Umgang mit Risiko

Da es keine absolute Sicherheit in Bezug auf Naturgefahren geben kann, versucht man das Risiko auf ein akzeptables Level zu senken. Dabei geht es nicht darum die Gefährdung mit allen Mitteln zu verhindern. Für den Umgang mit dem Risiko gibt es unterschiedliche Strategien. (vgl. ROMEIKE 2004: 153) Jedoch ist für ein zielführendes Risikomanagement, eine kombinierte Anwendung dieser notwendig.

- Bei der Risikovermeidung wird jede Aktivität unterlassen, die ein Risiko herbeiführen könnte, um so ein Risiko gar nicht einzugehen. (vgl. ebd.)

Für die Raumplanung würde so eine Strategie bedeuten, dass keine Bebauung (Siedlungs- und Verkehrsflächen) im gefährdeten Bereich (gelbe und rote Zone) stattfindet. Damit besteht nicht die Möglichkeit eines Schadens durch Naturgefahren. Aufgrund der wenigen nicht exponierten („naturgefahrensicheren“) Flächen in den alpinen Regionen Österreichs würde solch eine Strategie, als einziges Vorgehen, zum Stillstand der Siedlungsaktivität führen.<sup>3</sup>

- Im Sinne der Risikoverminderung werden die zur Verfügung stehenden Maßnahmen ergriffen, um die negativen Auswirkungen des identifizierten Risikos zu reduzieren. (vgl. ebd.)

Im Rahmen des Risikomanagements kommen zur Prävention unter anderem bauliche/technische Maßnahmen zum Einsatz. Durch diese sollen die Auswirkung auf ein akzeptiertes Risiko gesenkt werden, wobei dann die Höhe des zu akzeptierenden Risikos definiert werden müsste. Durch eine naturgefahrenangepasste Bauweise (Objektschutz) erfolgt ebenfalls eine Risikoverminderung. Dazu zählt beispielsweise, dass bei der Anordnung der Innenräume, Aufenthaltsräume nicht an der gefahrenzugewandten Seite situiert werden.

- Bei der Risikodiversifikation sollen die Auswirkungen erträglicher gemacht werden, indem durch eine Streuung bzw. Teilung ein geringes Schadensausmaß erreicht wird.

Einen Beitrag hierzu leisten unter anderem Steuerbefreiung und private Spendeninitiativen nach Katastrophen. (vgl. SKKM 2018: 54)

- Im Rahmen des Risikotransfers wird das Risiko auf einen anderen Akteur überwältzt, welcher dieses dann zu tragen hat. (vgl. ROMEIKE 2004: 153)

Als Beispiel können hier Versicherungen genannt werden. Durch das Abschließen einer Versicherung trägt diese die Schäden im Falle eines Naturereignisses.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Im NÖ ROG wird dies umgesetzt: Widmungsverbot für HQ<sub>100</sub>-Gebiete, rutsch-, bruch-, steinschlag-, wildbach- oder lawinengefährdete Flächen (§ 15 Abs 3 Z 1-3 NÖ ROG)

<sup>4</sup> In Österreich gibt es kein obligatorisches Versicherungssystem für Naturgefahren wie in der Schweiz

- Bei der Risikovorsorge soll durch die ergriffenen Maßnahmen der Ereignisseintritt vorgebeugt oder die negativen Auswirkungen auf ein akzeptables Risiko gesenkt werden. (vgl. ebd.)

Im Rahmen des Risikokreislaufes zählen beispielsweise Systeme zur Warnung und Alarmierung zur Risikovorsorge. (vgl. BABS 2014: 5) Dazu zählen auch Anordnungen, die es untersagen bestimmte Gebäude im Winter zu benutzen.

### 3.2.3. Risikokultur und ihr Wandel

Risikokultur bezeichnet einen ganzheitlichen Umgang mit (Natur-)Gefahren, welcher auch Unsicherheiten und das Restrisiko berücksichtigt (vgl. PLANAT 2004: 18).

*„Eine umfassende Risikokultur erfordert, die Risiken aus Naturgefahren und deren Veränderungen sowie die Schutzmaßnahmen transparent und vergleichbar darzustellen und zu beurteilen. Die Interessensabwägung im Sinne der Nachhaltigkeit erfolgt in politischer und gesellschaftlicher Debatte. [...]“* (ebd.: 10)

Im Laufe der Geschichte haben sich das Verständnis und der Umgang mit Naturgefahren und dessen (katastrophalen) Auswirkungen verändert. In früherer Zeit wurden Katastrophen als externe, unvermeidliche Ereignisse („höhere Gewalt“) angesehen und nicht als die Folge menschlicher Landnutzung. Mit dem wissenschaftlichen Fortschritt und der Errungenschaft von technischen Schutzmaßnahmen, Modellen zur Wettervorhersage und der Etablierung von Frühwarnsystemen, veränderte sich auch die Auffassung von Gefahr und Risiko. (vgl. STÖTTER und FUCHS 2006: 20) Bis in die 1950er Jahre galt die Gefahrenabwehr, die sich auf eine absolute Sicherheit fokussiert, als priorisierte Strategie. Es gab nur ein begrenztes Verständnis für die Wechselwirkung zwischen Umwelt und menschlicher Raumnutzung. Trotz umfangreicher Verbauungsmaßnahmen, waren die Auswirkungen von Naturereignissen auf den Menschen und dessen Lebensgrundlage dramatisch. Ebenso waren hohe wirtschaftliche Schäden zu beklagen. (vgl. SMITH 2009: 4ff.) Daraufhin wurde der Umgang mit Naturgefahren in die Zuständigkeit des Staates übertragen und rechtliche Rahmenbedingungen für das Gefahrenmanagement geschaffen. In diese Zeit ist auch die Gründung des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinerverbauung einzuordnen. (vgl. STÖTTER und FUCHS 2006: 20)

Ab der Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts stellte sich ein Umdenken ein. Es wurden nicht nur mehr große Bauwerke zur Abwehr und Eindämmung von Naturgefahren

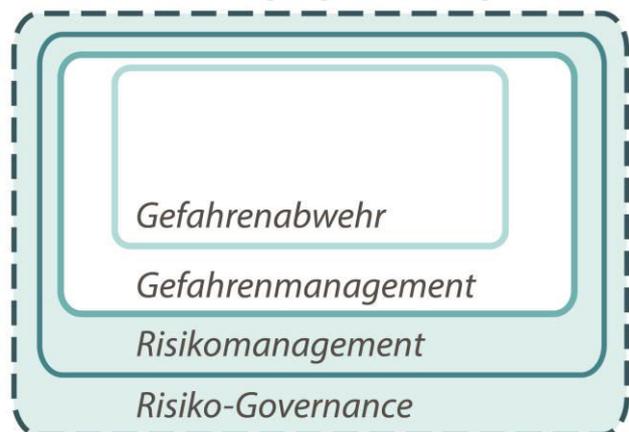


Abbildung 8: Entwicklung des Risikomanagements (vgl. SCHINDELEGGER in ALPENKONVENTION 2019: 20 - eigene Darstellung)

eingesetzt, sondern mit gesellschaftlichen Strategien ergänzt. (vgl. SMITH 2009: 4ff.) Zu dieser Zeit wurde auch die Raumplanung, als Instrument zur geordneten Flächennutzung, eingeführt. Im integralen Naturgefahrenmanagement nimmt die Raumplanung einen zentralen Stellenwert in der Gefahrenprävention ein. Es erfolgte ein Umdenken von punktuellen zu ganzheitlichen Maßnahmen. Dieses Umdenken, was zuletzt auch den Extremereignissen der letzten Jahre<sup>5</sup> geschuldet war, weg von den prozessorientierten bzw. reaktiven Ansätzen, führt zu einem Paradigmenwechseln. Die Strategie der reinen Gefahrenabwehr wich der Erkenntnis der Risikokultur. (vgl. HÖFLER 2010: 21f.; PLANAT 2004: 11f.) Dabei stehen Maßnahmen zur Verringerung des Risikos und der bestmögliche Umgang mit dem Restrisiko im Vordergrund. Der Ansatz des Risikomanagements hat sich aufgrund der Zunahme der Naturgefahrenrisiken zwangsläufig weitgehend durchgesetzt. Ursache ist eine hohe Konzentration an Sachwerten im Wirkungsbereich von technischen Schutzmaßnahmen und randlich der roten Gefahrenzone. (vgl. SEHER und LÖSCHNER 2018: 26) Der Entwicklungsschritt zum Risikomanagement und dessen Etablierung als vorherrschender Ansatz, hängt u.a. eng mit der Einführung der EU-Hochwasserrichtlinie zusammen, in dem das Risiko erstmals als wesentliche Planungsgrundlage angesehen wird. Eine Weiterentwicklung des Risikomanagements stellt ein integrales Risikomanagement bzw. eine Risiko-Governance dar. Dabei werden viele Akteure auf unterschiedlichen Ebenen in den Aushandlungsprozess einbezogen. (vgl. ALPENKONVENTION 2019: 20)

### **3.3. Perspektiven zur Vulnerabilität**

Die Vulnerabilität wird als Maß für die Angreifbarkeit von negativen Naturauswirkungen gegenüber sozialer Systeme gesehen. Der entstandene Schaden lässt sich einerseits aus der Resilienz der Risikoelemente sowie über die Art und Intensität der Naturgefahr erklären. Daraus lässt sich ableiten, dass durch eine Reduzierung des Gefahrenpotenziales nicht gleich eine Verringerung des Risikos einhergeht. (vgl. ELVERFELDT et al. 2008: 38)

#### **3.3.1. Charakteristika von Vulnerabilität**

Vulnerabilität ist vielschichtig und die verschiedenen Risikoelemente zeigen unterschiedliche Verletzlichkeiten gegenüber dem jeweiligen Prozess auf. Grundsätzlich wird zwischen Personen (gefährdete Menschenleben) und Sachwerten (monetäre Werte) differenziert. (vgl. ebd.)

---

<sup>5</sup> Lawinenkatastrophe von Galtür und Valzur 1999, Jahrhunderthochwässer 2002 und 2013, Pfingsthochwasser in Vorarlberg 1999, Katastrophenhochwässer 2005 in Tirol und Vorarlberg, verheerende Rutschungen und Hangmuren in der Steiermark 2005, Großrutsche im Gschlifgraben 2007, Hochwasser- und Lawinenereignisse 2009 im Zentralraum Österreich, zahlreiche Ereignisse 2015 und 2016 in Tirol, Salzburg, Steiermark und Kärnten (vgl. Patek 2016: 17f.), Hochwasserereignisse und heftiger Sturm in Kärnten und Osttirol 2018, heikle Lawinensituation in ganz Österreich (u.a. Hochkar und Ramsau) Winter 2018/19

Die Vulnerabilität der Risikoelemente gegenüber natürlichen Prozessen ist abhängig von der Ausgestaltung folgender drei Kriterien:

- Magnitude und Prozesstyp (z.B. Geschwindigkeit, gravitative Massenbewegung)
- Ausgestaltung der Umgebung (z.B. strukturelle Schutzmaßnahmen, Exposition)
- Parameter eines Objektes (z.B. Bauweise, Material Objektschutz, Nutzung)
- Organisatorische Maßnahmen (z.B. Evakuierungs- und Notfallpläne) (vgl. FUCHS 2009: 340; PLANAT 2012: 6)

Des Weiteren wird in direktes und indirektes Schadenspotenzial unterschieden. Ersteres resultiert aus dem unmittelbaren Einwirken der Naturgefahr (z.B. Vermögensschäden). Indirekte Schäden sind auch als Folgeschäden zu verstehen und können auch zeitversetzt eintreten (z.B. Wertschöpfungsverlust). (vgl. SINABELL et al. 2016: 8)

Wird die Vulnerabilität eines Objektes betrachtet, muss auch dessen spezifisches räumliches und strukturelles Umfeld miteinbezogen werden. Es kann sich einerseits um ein Einzelobjekt handeln aber auch um ein ganzes System, oder um eine räumliche Einheit wie eine ganze Gemeinde. Zudem ist Verletzlichkeit auch gefahrenspezifisch. Das bedeutet, dass ein Naturereignis derselben Art und mit der gleichen Intensität, verschiedene Auswirkungen auf die betroffenen Risikoelemente haben kann. Mit der Zeit kann die Anfälligkeit eines Objektes variieren. Diese dynamische Veränderung kann einerseits positive Folgen für das Risikoelement haben, beispielsweise durch Objektschutzmaßnahmen sinkt die Schadensanfälligkeit. Andererseits können sich mit der Zeit auch negative Folgen einstellen, beispielsweise wenn strukturelle Schutzmaßnahmen nicht ordnungsgemäß instandgehalten werden und deshalb keine vollständige Schutzwirkung mehr aufweisen.

Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die räumliche Betrachtungsebene. Diese muss dem jeweiligen Risikoelement entsprechen, um die Vulnerabilität zu untersuchen. (vgl. FEKETE und MONTZ 2018: 29f; LENZ 2009: 30ff.) So kann beispielsweise die Überflutung einer Schule Auswirkungen für eine ganze Region haben, da diese eventuell als Notquartier gebraucht werden könnte, im Gegensatz dazu hat die Überflutung eines Einfamilienhaus Auswirkungen auf einer individuellen Ebene.

Im Zusammenhang mit den Eigenschaften von Vulnerabilität, steht auch das sogenannte „Vulnerabilitäts-Paradoxon“. Je besser Systeme optimiert werden, desto schwerwiegender können sich kleine Störungen auswirken. Damit lässt sich auch die zunehmende Verletzlichkeit der Gesellschaft gegenüber Naturgefahren erklären. (vgl. BOHLE und GLADE 2008: 108f.)

Aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte, der aufwendigen Infrastruktur und teuren Sachgüter, sind wir so verwundbar wie noch nie.

### 3.3.2. Dimensionen der Vulnerabilität

Wie bereits angeführt stellt die Vulnerabilität die Verwundbarkeit eines sozialen Systems, bestehen aus den Risikoelementen (z.B. Sachgüter oder Nutzungen), dar. Die Vulnerabilität lässt sich aus den Eigenschaften dieser näher beschreiben, wobei die physische, soziale, ökonomische und institutionelle Dimension (vgl. Abbildung 9) auf multiple Weise zusammenhängen.

Die physische Vulnerabilität bezieht sich auf konkrete exponierte Sachwerte. Die ökonomische Dimension drückt die wirtschaftliche Anfälligkeit aus und wird zumeist in monetären Werten angegeben. Die soziale Verwundbarkeit wird beeinflusst von den sozialen Merkmalen der Risikoelemente, wie beispielsweise Geschlecht, Alter, Bildung etc. Dazu gehört auch eine Risikokultur in der ein Bewusstsein über die Risiken und die Landnutzung ausgeprägt ist. Die institutionelle Vulnerabilität bezieht sich auf die Strukturen und Prozesse des sozialen Systems. Dazu zählen beispielsweise Verordnungen und Gesetze. (vgl. FEKETE und MONTZ 2018: 27f, LENZ 2009: 33)

Für eine risikoangepasste Raumplanung und die Differenzierung von Nutzungen sind vor allem die physische und die institutionelle Vulnerabilität relevant und werden deshalb folgend genauer erläutert. Der Sonderfall der ökologischen Vulnerabilität wird hier nicht näher betrachtet.

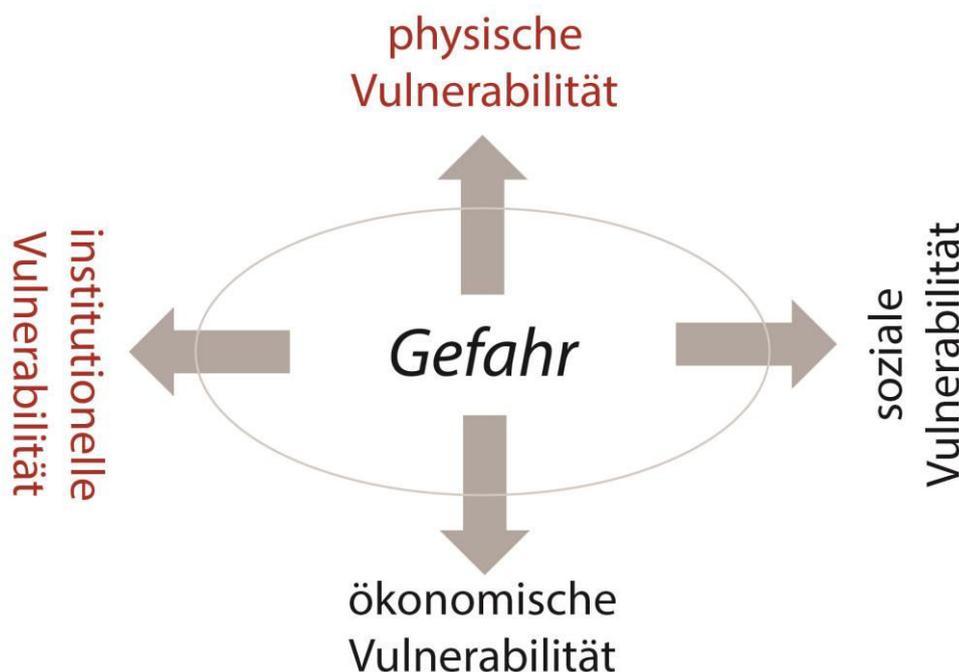


Abbildung 9: Dimensionen der Vulnerabilität (eigene Darstellung)

### 3.3.3. Physische Vulnerabilität

Aus der Literatur lassen sich zwei Schlüsselemente für die physische Verwundbarkeit ableiten. Die erste Komponente stellt die Art der Gefahr, was die Gefahrenmerkmale (u.a. Ausmaß und Intensität) und Exposition umfasst, dar. Zweite Schlüsselkomponente sind die Merkmale der physischen Umgebung der Risikoelemente.

Bei der Beurteilung der physischen Vulnerabilität sind Kenntnisse über den vorherrschenden Grad der Gefährdung essentiell. Dabei spielt die Exposition eine wesentliche Rolle. (vgl. FUCHS et al. 2018: 32ff.) Diese wird häufig anhand der „Anzahl der Personen, Gebäude, Vermögenswerte, Infrastrukturen und wirtschaftlicher Variablen“ (ebd. 34), die sich im Einzugsgebiet der Gefahr befinden, ausgedrückt. In die Bewertung der Verwundbarkeit einer Gemeinde fließt auch häufig der Stress und die physische Belastung mit ein, die eine Gefahr auf das Gebiet ausübt. Zur Beurteilung der physischen Exposition wird die Lage der Bevölkerung und von Vermögenswerten in den verschiedenen Gefahrenzonen untersucht. (vgl. ebd.) Schwierig gestaltet sich dies bei (Natur-)Gefahren, bei denen eine räumliche Abgrenzung kaum möglich ist. Dies stellt einerseits für die Zonenplanung als auch folglich für die Raumplanung ein Problem dar. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2012: 189) Die physische Vulnerabilität hängt zudem auch von der Art der Gefährdung ab.

Wie bereits anfangs erwähnt, spielt die Exposition eine wesentliche Rolle. Die Widerstandsfähigkeit der physischen Infrastruktur gegenüber Naturgefahren hängt u.a. von dessen physikalischen Eigenschaften ab. Wesentliche Kriterien für den Grad der Anfälligkeit von Gebäuden (u.a. gemäß DAVIDSON und SHAH 1997) sind in Spalte 1 von Tabelle 1 ersichtlich.

Der Standort eines Gebäudes wird häufig bei Erhebungen der Schadensanfälligkeit von Verkehrsinfrastruktur herangezogen. (vgl. FUCHS et al. 2018: 36f.) Der Lage eines Bauwerks kommt deswegen eine so große Bedeutung zu, da die Umgebung die Auswirkungen einer potenziellen Gefahr verbessern oder verschlechtern kann (vgl. PAPATHOMA-KÖHLE et al. 2011: 659). Faktoren wie beispielsweise ein Hang in unmittelbarer Nähe des Gebäudes, kann sich negativ auf dieses auswirken. Wobei hingegen Vegetation oder Stützmauern positiven Einfluss haben können.

Die zweite Dimension bei der Eruiierung der physischen Vulnerabilität umfasst die Exposition der Bevölkerung. Die einzelnen Faktoren diesbezüglich sind in Spalte 2 angeführt.

Da die An- und Abwesenheit der Bevölkerung sowohl über den Tag (z.B. Pendler) verteilt, als auch saisonal nicht statisch ist, ist die Berücksichtigung der zeitlichen Dimension im Zusammenhang mit der Exposition der Bevölkerung wesentlich. Hier ist beispielsweise der Wintertourismus anzuführen. Insbesondere in den stark touristisch genutzten Tälern (beispielsweise die Gemeinde Ischgl), ist in den Saisonspitzen eine Vervielfachung der Bevölkerung zu verzeichnen. Die Erhöhung der sich dort aufhaltenden Personen, verursacht auch eine Erhöhung der Vulnerabilität. Dies hat mitunter auch Einfluss auf das Krisen- und Notfallmanagement. (vgl. FUCHS et al. 2018: 37f., KEILER et al. 2005: 50)

Neben Gebäuden und der Bevölkerung können auch Unternehmen bzw. Volkswirtschaften einer Naturgefahr ausgesetzt sein. Wie sich Naturereignis beispielsweise direkt oder indirekt auf mehreren Wirtschaftssektoren auswirken können, ist in Spalte 3 aufgelistet. Zu berücksichtigen ist u.a. auch die Zeit des Wiederaufbaues bzw. Wiederherstellung von Produktionsanlagen. Die Untersuchung des vorhandene Gefahrenpotenzial und der lokalen Wirtschaft, kann Aussagen über die kurz- und langfristige Auswirkung auf die Wirtschaft, darunter Einzelpersonen und Unternehmen, ermöglichen. (vgl. FUCHS et al. 2018: 38f)

Für die ersten beiden Kategorien der physischen Vulnerabilität sind zahlreiche Studien vorhanden. Weniger untersucht, aber dennoch essenziell im Katastrophenfall sind öffentliche Einrichtungen, wie in Spalte 4 ersichtlich. Je nachdem wie stark diese von den Auswirkungen eines Ereignisses betroffen sind, desto schwieriger kann es für eine Gesellschaft oder eine Bevölkerungsgruppe sein, eine Katastrophe zu bewältigen und sich schlussendlich auch davon zu erholen. Beispiele für solche sozialen/politischen Einrichtungen sind medizinische Einrichtungen, Schulen, Polizei aber auch Gemeindeämter. (vgl. ebd.39)

Wie in Spalte 5 angeführt, ist auch die natürliche Umwelt anfällig gegenüber Naturgefahren. Der Verlust einzelner Ökosysteme, natürlicher Ressourcen oder der Landschaft kann u.a. die Exposition und Vulnerabilität eines Gebietes oder einer Region erhöhen. In Hinblick auf die Umwelt sind auch Folgeeffekte, beispielsweise durch den Menschen verursacht, zu berücksichtigen. Der Bau eines Dammes kann ein Ökosystem dahingehend verändern, dass durch die Reduzierte Aufnahmefähigkeit des Wassers, die Gefährdung für andere Objekte in der Umgebung erhöht wird. (vgl. ebd. 40)

Um die Vulnerabilität im Zusammenhang mit Naturgefahren in zukünftigen Raumnutzungsentscheidungen berücksichtigen zu können, wäre eine Einteilung in Schadensklassen von Vorteil. Jedoch gibt es derzeit kein wissenschaftliches Instrumentarium zur Erfassung der Schäden und keine ausgereifte Methodik zur Erfassung der Gefahrenauswirkungen. (vgl. FUCHS et al. 2018: 50f.) *„Um kollektive Risiken miteinander vergleichen zu können, ist es auch gebräuchlich, diese zu monetarisieren [...]. Das heißt, die Schadensausmaße aller Schadensindikatoren werden in Geldeinheiten ausgedrückt.“* (BABS 2013: 36) Jedoch gibt es neben Schäden, die sich eindeutig quantifizieren lassen, Vermögensschäden aber auch Menschenleben, auch schwer bzw. nicht quantifizierbare Risiken. (vgl. FUCHS et al. 2018: 50f.)

Tabelle 1: Faktoren zur Beurteilung der physischen Vulnerabilität (eigene FUCHS et al. 2018: 32ff – ergänzt und eigene Darstellung)

Gebäude	Bevölkerung	Wirtschaft	soziale/politische Einrichtungen	Umwelt
<p><i>Bauliche Beschaffenheit</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Alter</li> <li>Zustand</li> <li>Struktur</li> <li>Form</li> <li>Bauweise</li> <li>Baumaterialien</li> <li>Geschoßzahl</li> <li>Stabilität/Verbindung mit dem Erdreich</li> </ul>	<p>Personen im Gefahrenbereich (geographische Verteilung, Dichte) Evakuierungsmöglichkeit Zeitliche Dimension</p>	<p>Produktion Verfügbarkeit Dienstleistungs- und Warenverkehr Wiederherstellungszeit</p>	<p>Nutzung und Notwendigkeit der Einrichtung im Katastrophenfall</p>	<p>Ökologisch sensible Bereiche direkt betroffen oder im Nahbereich</p>
<p><i>Ökonomische Faktoren und Nutzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gebäudewert</li> <li>Personenanzahl</li> <li>Gebäudetyp</li> <li>Inventar</li> </ul>				
<p><i>Umgebung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Standort</li> <li>Bezug zu anderen Gebäuden</li> </ul>				

### 3.3.4. Institutionelle Vulnerabilität

Die Auswirkungen einer natürlichen Gefahr hängt nicht nur von der Vulnerabilität physischer Objekte ab, sondern auch von der bisher am wenigsten erforschten institutionellen Verwundbarkeit einer betroffenen Bevölkerung. Diese beeinflusst in welcher Art und Weise sich eine Gesellschaft auf ein schadenbringendes Naturereignis vorbereitet, dieses bewältigt und sich anschließend davon erholt. Zu den Dimensionen der institutionellen Vulnerabilität zählen u.a. die rechtlichen Rahmenbedingungen, die Vorsorge-, Bewältigungs- und Wiederaufbaumaßnahmen sowie deren Umsetzung, aber auch die Koordination und Kommunikation im Katastrophenmanagement. Zwei wesentliche institutionelle Aspekte, die in die sozioökonomischen, kulturellen und politischen Strukturen einer Gesellschaft eingebettet sind, sind die Bewusstseinsbildung und das Vorhandensein von Risikotransfermechanismen (Versicherungen). Wie die Aufzählung zeigt, sind institutionelle Aspekte in jeder Phase des Risikozyklus relevant. (vgl. PPATHOMA-KÖHLE und THALER 2018: 98ff.)

Die Flächennutzungsplanung ist wohl die bedeutendste nicht strukturelle Risikominderungsmaßnahme und ist zudem der Phase der Vorsorge einzuordnen. Deshalb wird dieser auch im Sendai Framework („Strengthening disaster risk governance to manage disaster risk“) eine hohe Priorität zugeschrieben. Die institutionelle Vulnerabilität unterscheidet dabei zwei Ansätze zur Risikoreduktion. Der erste Ansatz bezieht sich auf die Flächenwidmung, durch die eine Siedlungsentwicklung in gefährdete Bereiche beschränkt bzw. verhindert werden kann. Der zweite Ansatz zielt auf entsprechende Baustandards für Gebäude und Infrastrukturen, ab um Schäden zu reduzieren. (vgl. ebd.: 102f.)

Ein wichtiger Aspekt im Katastrophenmanagement ist u.a. auch der Risikotransfer. Dadurch kann eine zufriedenstellende Deckung der Schadenskosten und eine zeitnahe Sanierung der betroffenen Anlagen erfolgen, sowie gegebenenfalls Anreize für Adaptionsmaßnahmen geschaffen werden. Nach einem schädigenden Ereignis kommen hohe Wiederaufbaukosten auf eine Gesellschaft zu. Sind die Kosten so hoch, dass sie von Einzelpersonen oder Gemeinden nicht zu tragen sind, werden diese auf mehrere Akteure aufgeteilt. Diese sind der öffentliche Sektor, internationale Hilfsorganisationen und Versicherungs- und Rückversicherungsbranchen. (vgl. ebd.: 109f., 123)

### 3.4. Perspektiven zur Raumplanung

Die Raumplanung stellt *„die Gesamtheit der Maßnahmen und Aktivitäten öffentlicher Gebietskörperschaften, [...] die die Gestaltung des Territoriums, basierend auf politischen Zielvorstellungen, zum Gegenstand haben“* (KANONIER und SCHINDELEGGER 2018: 10) dar. Dabei wird der Raumplanung als integrierter Planung ein wichtiger Stellenwert bei der Verknüpfung von Vulnerabilitäts-, Gefahren- und Risikobewertungen beigemessen. Deshalb wird ihr im Naturgefahrenrisikomanagement eine essentielle Rolle im Rahmen der Prävention zuteil. Denn als Instrument zur Bodennutzungsregelung können durch Nutzungs- und

Baubeschränken die Reduzierung von Risiken bewirkt werden. Die großen Naturereignisse der letzten Jahre ließen die Anforderungen an die Planung und den Umgang mit Naturgefahren in den Vordergrund rücken.

### 3.4.1. Aufgaben und Ziele der Raumplanung

Die raumplanerischen Nutzungsbeschränkungen, mit denen die Planungsträger steuernd in die Siedlungsentwicklung eingreifen, gelten als anerkannte öffentliche Aufgabe. Aus den neun unterschiedlichen Raumordnungsgesetzen der Länder lassen sich folgende grundsätzlichen Ansprüche der hoheitlichen Planung zusammenfassen, die mitunter auch im Sinne des Naturgefahrenmanagements Relevanz haben:

- Zukunftsbezogen: Raumplanung soll in die Zukunft planen und damit die künftigen Auswirkungen jeglicher Art berücksichtigen sowie kommende Entwicklungen vorwegnehmen
- Gebietsnutzungsbezug: Eine raumplanerische Betrachtung soll auf einem umfangreichen Gebiet erfolgen und nicht (nur) für kleine Bereiche.
- Entscheidungs- und Gestaltungsbezug: Durch raumrelevante Entscheidungen sollen künftige Entwicklungen gesteuert werden.
- Koordinierungs- und Optimierungsanspruch: Raumplanung soll die verschiedenen Interessen sammeln, abstimmen, abwägen und schließlich Prioritäten setzen. Grundsätzlich wird aber nicht ein Ziel maximiert.
- Gemeinwohlbezogen: Öffentliche Interessen werden bei der Abwägung höher gereiht als Individualinteressen.
- Rationalitätsanspruch: Raumrelevante Entscheidungen sollen verhältnismäßig und nachvollziehbar sein, sowie deren Grundlage transparent und begründbar.  
(vgl. DAVY 1990: 99ff.)

Die Raumplanung als Steuerung der Siedlungsentwicklung wird von unterschiedlichen Planungsträgern auf den jeweiligen räumlichen Ebenen ausgeführt. Dabei werden verschiedene Fachbereiche berührt. (vgl. KANONIER und SCHINDELEGGGER 2018: 57) *„Die Raumplanung ist dabei mit gesellschaftlich-politischen Ansprüchen und Erwartungshaltungen konfrontiert und soll dabei grundsätzlich zu einem ausgewogenen Erreichen öffentlicher Zielsetzungen beitragen“* (ebd.). Bei der Abwägung und Abstimmung der berührten Interessen wird grundsätzlich das öffentliche Interesse über dem des Einzelnen gestellt. So ist auch die Überprüfung der Standorteignung für Planungsmaßnahmen im öffentlichen Interesse. (vgl. SITTE und WOHLISCHLÄGL 2001: 379)

Die raumordnungsrechtlichen Ziele weisen einen umfangreichen Katalog hinsichtlich verschiedener Materien auf. Wesentliche Aspekte dabei sind Wirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Umwelt, Grundversorgung etc.

In Bezug auf die angesprochene Problematik des knappen Dauersiedlungsraumes, ist auch eine kompakte Siedlungsstruktur als ein wesentliches öffentliches Interesse zu bezeichnen.

Entsprechende Ziele dahingehend sind:

- Sparsamer Umgang mit Grund und Boden als begrenzte Ressource
- wirtschaftliche Siedlungsentwicklung nach Innen (Nachverdichtung und „Lückenschluss“)
- Siedlungsstrukturen auf eine gute Standortplanung abstimmen
- Zersiedelungsabwehr
- kurze Wege
- Raumpotenzial optimal nutzen  
(vgl. KANONIER und SCHINDELEGGGER 2018:58f.; SITTE und WOHLSCHLÄGL 2001: 379f.)

Grundsätzlich ist der Zielkatalog der Bundesländer sehr beständig. Durch die Extremereignisse der letzten Jahre und deren Auswirkungen, rückte die Abwehr von Naturgefahren und der Schutz der Lebensgrundlagen zunehmend in den Vordergrund und wurde somit auch in den Planungszielen der Raumordnungsgesetze aufgenommen.

Angesichts der umfangreichen Anzahl an Raumplanungsgrundsätzen und –zielen müssen bei raumrelevanten Entscheidungen vielfältige Interessen koordiniert werden. Die unterschiedlichen Planungsziele können dabei auch in Konflikt stehen. Somit ist eine Priorisierung vorzunehmen, da nicht alle Planungsziele zeitgleich und im selben Ausmaß erreicht werden können. Daraus folgt, dass bei einem konkreten Planungsvorhaben einzelne Ziel stärker als andere gewichtet werden. (vgl. KANONIER und SCHINDELEGGGER 2018: 58f.)

Risiken führen grundsätzlich zu Raumnutzungskonflikten. Dies ist im Speziellen auch bei Naturgefahren der Fall. Wurde beispielsweise eine technische Maßnahme zum Schutz der Bestandsgebäude errichtet, ist eine Nachverdichtung im Wirkungsbereich aus planungsfachlicher Sicht sinnvoll für eine kompakte Siedlungsstruktur. In diesem Fall steht eine wirtschaftliche Siedlungsentwicklung der Erhöhung des Naturgefahrenrisikos gegenüber. Hier müssen unterschiedliche Nutzungsinteressen sowie das Schadenspotenzial berücksichtigt werden. Die folgende Abbildung 10 stellt das beschriebene Szenario schemenhaft dar.

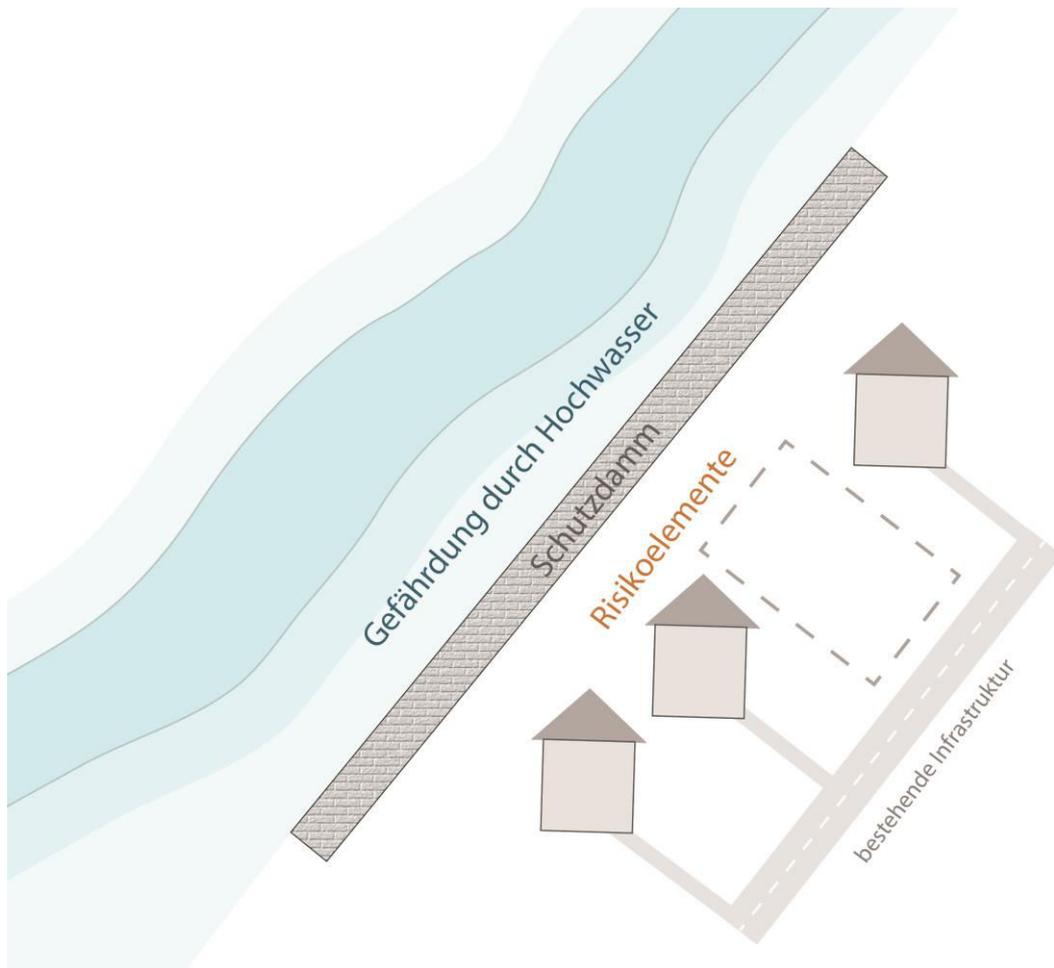


Abbildung 10: Raumplanungsziele versus Risikoerhöhung (eigene Darstellung)

### 3.4.2. Raumordnungsrechtliche Regelungen mit Naturgefahrenrelevanz

In Bezug auf die raumordnungsrechtlichen Regelungen mit Naturgefahrenrelevanz werden die unterschiedlichen Planungsebenen in Tabelle 2 dargestellt. Die Raumplanung ist gemäß Art 15 B-VG in Gesetzgebung und Vollziehung Landessache. Daraus resultieren neun landesgesetzliche Regelungen und kein einheitliches Vorgehen im Bereich von Naturgefahrenprävention. Jedoch haben alle planungsrelevanten Instrumente „eine an das bestehende Gefahrenpotenzial angepasste Siedlungsentwicklung“ (WAGNER und JANDL 2018: 126) zum Ziel. Im Rahmen der Gesetzgebung kommen die Raumordnungsgesetze der einzelnen Länder zu tragen und im Bereich Vollziehung Verordnungen.

Dem Bund kommt keine Kompetenz für die allgemeine Raumplanung zu, jedoch haben raumwirksame Fachplanungen Relevanz. Im Sinne des Naturgefahrenmanagements ist das Forstgesetz ForstG 1975 (Gefahrenzonenplan der WL) und das Wasserrechtsgesetz WRG 1959 (Gefahrenzonenpläne BWV) zu nennen.

Tabelle 2: Ebenen der Planungsinstrumente (vgl. KANONIER und SCHINDELEGGER 2018: 77 - angepasst, eigene Darstellung)

Planungsebene	Kompetenz
<b>Bundesebene</b>	Fachplanung des Bundes <i>z.B. Gefahrenzonenplanung</i>
<b>Landesebene</b>	Fachplanung des Landes Überörtliche Raumplanung
<b>Gemeindeebene</b>	Örtliche Raumplanung <u>Instrumente:</u> <i>Entwicklungskonzept</i> <i>Flächenwidmungsplan</i> <i>Bebauungsplan</i>

Alle Bundesländer, mit Ausnahme von Wien, haben in ihren raumordnungsrechtlichen Regelungen, in unterschiedlichen Ausprägungen, Einschränkungen für Naturgefahrenbereiche. Dabei zielen die derzeitigen raumordnungsgesetzlichen Ziele und Vorschriften prinzipiell darauf ab, eine Überschneidung von Gefahren- und Siedlungsraum zu vermeiden.

Einige Länder (Burgenland, Salzburg, Steiermark und Vorarlberg<sup>6</sup>) haben auch Verordnungen mit naturgefahrenrelevanten Bestimmungen, erlassen. Um eine Erhöhung des Risikos und des Schadenspotenziales zu vermeiden, wird auf umfassende (Bauland-)Widmungsverbote für Flächen mit Naturgefahren gesetzt. So sieht beispielsweise §§ 3 und 4 des Stmk Programms zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume ein Widmungsverbot für Gefährdungsbereiche und relevante Freihalteflächen vor. Anders ist es im Slbg Landesentwicklungsprogramm formuliert, hier wird konkret die Nutzung angesprochen *„Die durch Naturgefahren (z.B. Berg- und Felssturz, Hochwasser, Schnee- und Eislawinen, Muren, Rutschungen) bedrohte Bereiche sind von solchen Nutzungen freizuhalten, die eine weitere Erhöhung des Schadenspotenzials nach sich ziehen würde.“* (Slbg LEP 2013: 27)

An oberster Stelle des hierarchischen Planungsaktes der Raumordnungsgesetze befinden sich die Raumordnungsziele und –grundsätze. Diese können *„Als Gradmesser für die politische Relevanz genommen werden“* (KANONIER 2018: 172). Die enthaltenen Zielvorgaben, welche das öffentliche Interesse definieren, sind Grundlage für die nachfolgenden Planungsakte. Hinsichtlich Schutz vor Naturgefahren ist das oberösterreichische Raumordnungsgesetz hervorzuheben, in dem wie folgt steht *„Vermeidung und Vermeidung des Risikos von Naturgefahren für*

---

<sup>6</sup> Burgenländisches Landesentwicklungsprogramm 2011, Salzburger Landesentwicklungsprogramm 2003, Steiermärkische Programm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume, Blauzone Rheintal in Vorarlberg

*bestehende und künftige Siedlungsräume*“ (§ 2 Abs 1 Z 2 lit a OÖ ROG). Ebenfalls erwähnenswert sind die Aufgaben und Ziele der überörtlichen Raumordnung gemäß Tiroler Raumordnungsgesetz, da hier sogar der Klimawandel explizit genannt wird. Demnach gilt als Ziel *„die Sicherung des Lebensraumes, insbesondere der Siedlungsgebiete und der wichtigen Verkehrswege, vor Naturgefahren unter besonderer Beachtung der Auswirkungen des Klimawandels“* (§ 1 Abs 2 lit d TROG) Konkrete Nutzungsverbote in Bezug auf Naturgefahren lassen sich aber aus den Raumordnungszielen- und Grundsätzen nicht ableiten, sind jedoch trotzdem von der Planungsbehörde zu berücksichtigen. (vgl. WAGNER und JANDL 2018: 126)

Die Extremereignisse der letzten Jahre veranlassten einige Bundesländer dazu ihre Raumordnungsgesetze dahingehend abzuändern, dass Widmungsbeschränkungen und -verbote präzisiert wurden. Vor allem für hochwassergefährdete Bereiche.

Bei den Raumordnungsgesetzen ist generell ein Unterschied hinsichtlich konkreten Schutzziele, zwischen den alpin geprägten Bundesländern und jenen mit einem höherem Dauersiedlungsraumanteil, zu erkennen. Die westlichen Bundesländer (Ktn, Stmk, Slbg, Tirol und Vlb) weisen keine klare Differenzierung zwischen akzeptablen und nicht akzeptablen Risiko auf. Das Kärntner Gemeindeplanungsgesetz legt ein allgemeines Baulandwidmungsverbot für Gebiete die in *„Gefährdungsbereich von Hochwasser, Steinschlag, Lawinen, Muren, Altlasten u. ä. gelegen sind“* (§3 Abs 1 lit b Ktn GplG) fest. Unabhängig von der Eintrittswahrscheinlichkeit und dem Ausmaß liegt demnach ein Widmungsverbot für Bauland vor. Es wird kein Bemessungsereignis als Schwellenwert, wie beispielsweise ein HQ<sub>100</sub>, festgelegt. (vgl. KANONIER 2018: 177ff.)

Eine besonders offene Formulierung weist das Tiroler Raumordnungsgesetz auf. *„Von der Widmung als Bauland sind insbesondere ausgeschlossen Grundflächen, soweit sie unter Bedachtnahme auf Gefahrenzonenpläne wegen einer Gefährdung durch Lawinen, Hochwasser, Wildbäche, Steinschlag, Erdbeben oder andere gravitative Naturgefahren für eine widmungsgemäße Bebauung nicht geeignet sind“* (§ 37 Abs 1 lit a TROG) Durch die Formulierung „unter Bedachtnahme“ wird der Planungsbehörde ein durchaus weiter Ermessensspielraum zuteil.

*„Welche Umstände somit gegeben sein müssen, dass von nicht mehr akzeptablen Risiken auszugehen ist, muss in der praktischen Auslegung durch die Planungsträger geklärt werden“* (KANONIER 2018: 178). Eine Konkretisierung der Schutzziele erfolgt in der Steiermark und in Vorarlberg durch die Vollziehung. Durch überörtliche Planungsinstrumente werden Baulandwidmungsverbote unter anderem für HQ<sub>100</sub> Bereiche und rote Gefahrenzonen festgelegt.

Die östlichen Bundesländer (Bgld, NÖ, OÖ) die auch einen höheren Anteil an Dauersiedlungsraum aufweisen, haben hingegen durch konkrete Schwellenwerte ein bestimmtes Schutzziel bei hochwassergefährdeten Bereichen festgelegt. Das NÖ ROG legt ein Widmungsverbot für HQ<sub>100</sub> Gebiet fest (§ 15 Abs 2 Z 1 NÖ ROG). Gemäß OÖ ROG dürfen keine Flächen im HQ<sub>30</sub>, HQ<sub>100</sub> (mit Ausnahmen), rote Gefahrenzonen nach ForstG und WRG sowie ehemals rote Gefahrenzonen und ausgeschüttete Flächen, als Bauland ausgewiesen werden (§ 21 Abs 1a OÖ ROG).

Das Burgenland regelt ein Baulandwidmungsverbot für HQ<sub>30</sub> und HQ<sub>100</sub> Bereiche durch das Bgld Landesentwicklungsprogramm.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Grenze zum akzeptablen Risiko in den westlichen Bundesländern mit wenig besiedelbaren Flächen, nicht auf Gesetzebene festgelegt werden. Widmungseinschränkungen und -verbote durch standardisierte Bemessungsereignisse werden durch sektorale oder regionale Raumordnungsprogramme geregelt. Die flächenmäßig größten Bundesländer NÖ und OÖ verfügen demnach über mehr Standortalternativen und legen Schutzziele in ihren jeweiligen Raumordnungsgesetzen verbindlich fest. (vgl. KANONIER 2018: 181)

#### 3.4.3. Risiko in der Raumplanung

Im rechtlichen Kontext ist Risiko ein unbestimmter Rechtsbegriff, denn in der planungsrelevanten Rechtsordnung kommt der Begriff kaum vor. Ebenso ist auch das Restrisiko nur schwer in Gesetzesnormen einzugrenzen. Dies ist weder in den Zielen und Grundsätzen noch in den Widmungskategorien zu finden. Aufgrund der Überschneidung mit zahlreichen Kompetenztatbeständen und der Aufteilung auf die unterschiedlichen Zuständigkeiten der Gebietskörperschaften (Bund, Länder, Gemeinden), stellt das Risiko ebenso wie der Schutz vor Naturgefahren eine Querschnittsmaterie da.

Als einziges Raumordnungsgesetz spricht jenes des Landes Oberösterreich das Risiko, wenn auch nur kurz und ohne genauere Erläuterung, an. So ist als grundsätzliches Raumordnungsziel *„die Vermeidung und Verminderung des Risikos von Naturgefahren für bestehende und künftige Siedlungsräume“* (§ 2 Abs 1 Z 2 lit a OÖ ROG) definiert. Da eine gänzliche Risikovermeidung bedeuten würde, dass künftig keine Überlagerung von Gefahren- und Siedlungsräume mehr erfolgt, scheint eine Risikoverminderung in der Planungspraxis wahrscheinlicher.

Neben der Gesetzgebungsebene findet der Begriff Risiko eine weitere Erwähnung in der Vollziehung. In der Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume wird als Ziel die *„[...] Minimierung des Risikos bei Hochwasserereignissen bzw. Ereignissen in Wildbach- und Lawineneinzugsgebieten durch Raumordnungsmaßnahmen“* (§ 1 Abs 1 Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 12. September 2005 über ein Programm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume) bestimmt. Unter den Grundsätzen und Prioritäten wird oberflächlich angeführt, wie das Risiko reduziert werden soll. Dabei wird auch das Gefährdungs- und Schadenspotenzial erwähnt. So sind *„Retentions- und Abflussgebieten von Hochwässern zusammenhängende Freiräume zu erhalten, um das Gefährdungs- und Schadenspotential bei Hochwasserereignissen so gering wie möglich zu halten“* (§ 3 Abs 1 ebd.)

Berücksichtigung findet das Restrisiko in den Gefahrenzonenplänen nach dem Wasserrechtsgesetz (BWV). Gemäß WRG-GZPV sind in den Plandarstellungen Bereiche mit einer niedrigen Eintrittswahrscheinlichkeit gelb schraffiert darzustellen. Dies sind HQ<sub>300</sub> Zonen und Flächen, die durch Versagen schutzwasserbaulicher Anlagen überflutet werden könnten. Rot schraffiert sind hingegen die

Restrisikogebiete im Wirkungsbereich von Hochwasserschutzanlagen. (§ 9 WRG-GZP) Zwar werden in diesem Instrument Restrisikobereiche gekennzeichnet, jedoch ist nicht klar geregelt wie mit diesen Flächen umzugehen ist und was dies für eine mögliche Flächenwidmung bedeutet. Darüber hinaus sind diese Zonen laut Definition eher als Bereiche mit einer Restgefährdung zu verstehen, da nicht auf das Schadenspotenzial eingegangen wird, was jedoch für die Abschätzung des Risikos erforderlich wäre.

#### 3.4.4. Risikokarten

Die Hochwasserrichtlinie (HWRL 2007/60/EG), welche die einzige europäische Rechtsnorm mit unmittelbarem Naturgefahrenbezug hat, hat die Reduzierung des Hochwasserrisikos und die Eindämmung der nachhaltigen Auswirkungen für die menschliche Gesundheit, Umwelt, Wirtschaft und Kulturerbe zum Ziel. Die Umsetzung ins nationale Recht erfolgte durch die Wasserrechtsgesetznovelle 2011. (vgl. WAGNER und JANDL 2018: 24f.)

Die Präventiv- und Bewältigungsmaßnahmen erfolgen stufenweise. Dabei werden Gefahrenkarten für die Gebiete mit potenziell signifikanten Hochwasserrisiko (*areas of potential significant flood risk – APSFR*) erstellt. In Österreich werden die Hochwässer nach folgenden drei Szenarien unterteilt:

- niedriger Wahrscheinlichkeit: voraussichtliches Wiederkehrintervall von 300 Jahren oder ein Extremereignis
- mittlere Wahrscheinlichkeit: voraussichtliches Wiederkehrintervall zumindest 100 Jahre
- hoher Wahrscheinlichkeit: voraussichtliches Wiederkehrintervall von 30 Jahren (Art 6 Z 3 lit a, b HWRL)

Einen besonderen Stellenwert nehmen die Risikokarten ein. Dabei werden die Gefahrenkarten mit räumlichen Nutzungen verschnitten, um so das Risikopotenzial zu ermitteln. Die Informationen über die besiedelten Gebiete setzen sich zusammen aus:

- *Anzahl der potenziell betroffenen Personen (Orientierungswert) (Art 6 Z 5 lit a)*

Dabei werden die Daten des Gebäude- und Wohnungsregisters der Statistik Austria (Stand Februar 2013) herangezogen. Der Datensatz enthält neben der Adresse auch die Nutzungseinheit und die Strukturdaten von Gebäuden bzw. Wohnungen oder sonstigen Nutzungseinheiten. Ebenso enthalten sind die Einwohner gegliedert in Haupt- und Nebenwohnsitz, jedoch nicht die Anzahl der Beschäftigten. (vgl. STATISTIK AUSTRIA 2016) Dargestellt werden die Einwohner je nach politischer Gemeinde gestaffelt nach Größenklassen, welche sind: bis 50, über 50 bis 500, über 500 bis 5.000 und über 5.000.

- *Art der wirtschaftlichen Tätigkeit im potenziell betroffenen Gebiet (Art 6 Z 5 lit b)*

Die Bewertung und Darstellung erfolgt folgendermaßen:

**Landnutzung:**

Die Einteilung erfolgt in fünf vereinfachte Kategorien der CORINE-Daten (CORINE Landcover 2006 Datensatz, vgl. Tabelle 3). Die meisten Bundesländer ergänzten freiwillig diese Daten mit weiteren Informationen wie beispielsweise Nutzungsabschnitte gemäß DKM oder Flächenwidmung. Die festgelegten Kategorien sind: vorwiegend Wohnen, Industrie und Gewerbe, siedlungsbezogene Nutzungen, Land- und Forstwirtschaft (sonstiges Grünland) und Wasserflächen. (vgl. BMLRT 2014: 6)

Tabelle 3: Kategorien Landnutzung (BMLRT 2014: 7)

Landnutzungsklassen CORINE Land Cover 2006	landnutzungsbezogene Kategorie
1.1 Städtisch geprägte Flächen	vorwiegend Wohnen
1.2. Industrie-, Gewerbe- und Verkehrsflächen 1.3 Abbauflächen, Deponien, Baustellen	Industrie und Gewerbe
1.4 Künstlich angelegte, nicht landw. genutzte Grünflächen (Einschl. Parks und evtl. mit Kleingärten und Campingplätzen)	siedlungsbezogene Nutzungen
2.1 Ackerflächen 2.2 Dauerkulturen 2.3 Grünland 2.4 Landwirtschaftliche Flächen heterogener Struktur 3.1 Wälder 3.2 Strauch- und Krautvegetation 3.3 Offene Flächen ohne oder mit geringer Vegetation 4.1 Feuchtflächen im Landesinneren	Land- und Forstwirtschaft, sonstiges Grünland
5.1 Wasserflächen im Landesinneren	Wasserflächen

**Infrastruktur:**

Hochrangige und überregional bedeutende Infrastruktureinrichtungen werden, für eine bessere Orientierung und zur Vollständigkeit auch außerhalb von Gefährdungsbereichen, eingezeichnet. Die Darstellung erfolgt als Punkt- oder Linienpolygon. Abgebildet werden: hochrangige Bahnnetz der ÖBB, Bahnhöfe der IC-Stationen an hochrangigen Bahnstrecken, Autobahnen und Schnellstraßen laut ASFINAG, Krankenhäuser, Seniorenheime, Schulen und Kindergärten, Flughäfen und Hafenanlagen laut via donau. (vgl. BMLRT 2014: 6f.)

**Kulturgüter:**

Bei den Kulturgütern werden die Kern- und Randbereiche des UNESCO Weltkulturerbes dargestellt. Eingezeichnet werden diese aber nur, wenn sie sich in APSFR Gebieten befinden oder wenn diese bei den angenommenen Szenarien überflutet werden. Da es keine bundesweite Datenbank für Gebäude mit Kultureinrichtungen gibt (Kirchen, Museen oder ähnlichem), können diese in der Plandarstellung nicht verortet werden. (vgl. ebd.: 8)

- *Informationen über Betriebe, die bei einer Überflutung unbeabsichtigt Umweltverschmutzungen verursachen könnten, sowie potenziell betroffene Schutzgebiete (Art 6 Z 5 lit c)*

**Potenzielle Verschmutzungsquellen:**

Wie auch bei der hochrangigen Infrastruktur werden alle potenziellen Verschmutzungsquellen nach europäischen Schadstofffreisetzungs- und

verbringungsregister (E-PRTR) eingezeichnet. Ergänzt werden diese Daten durch bekannte Altlasten (Altablagerung und Altstandorte), welche einer Risikobewertung je nach Sanierungsstand, unterzogen werden. Enthalten sind in dieser Kategorie auch Kläranlagen (>100.000 EW), Seveso-Betriebe und Deponien.

#### Schutzgebiete Umwelt:

In dieser Kategorie sind Natura 2000 Schutzgebiete, Nationalparks, Wasserschongebiete und Badegewässer enthalten, welche sich in einem APSFR-Gebiet oder innerhalb der szenarienbezogenen Überflutungsfläche befinden. (vgl. BMLRT 2014: 9)

- weitere Informationen, die von den Mitgliedstaaten als relevant erachtet werden (z.B. weitere bedeutende Verschmutzungsquellen) (Art 6 Z 5 lit d)

In Österreich werden die Datengrundlagen durch WLV-Informationen innerhalb von APSFR-Gebieten ergänzt. Relevant ist dabei eine „Gefährdung durch die Prozesse; starke fluvialer Geschiebetransport, murartiger Geschiebetransport oder Murgang“ (BMLRT 2014: 10).

Die folgende Abbildung 11 stellt die Legende der Hochwasserrisikokarte in Österreich mit den zuvor erklärten Kategorien dar.



Abbildung 11: Legende Hochwasserrisikokarte (BMLRT 2014: 12)

Um ein Beispiel für die Hochwasserrisikokarte zu geben, zeigt die folgende Abbildung 12 einen Ausschnitt aus der Stadtgemeinde Hallein. Dargestellt sind, wie der Legende entnommen werden kann, als Landnutzung Bereiche mit überwiegender Wohnnutzung und Grünland. Die Einwohnerzahl ist als Piktogramm nach Klassen differenziert dargestellt – hier über 5.000 EW. Als potenziell betroffene

Infrastrukturen sind ein Bahnhof, Schulen bzw. Kindergärten und ein Krankenhaus sowie Seniorenheim ausgewiesen. Ebenso erkennbar ist der Hinweis auf eine besondere Gefährdung durch eine Industrieanlage.

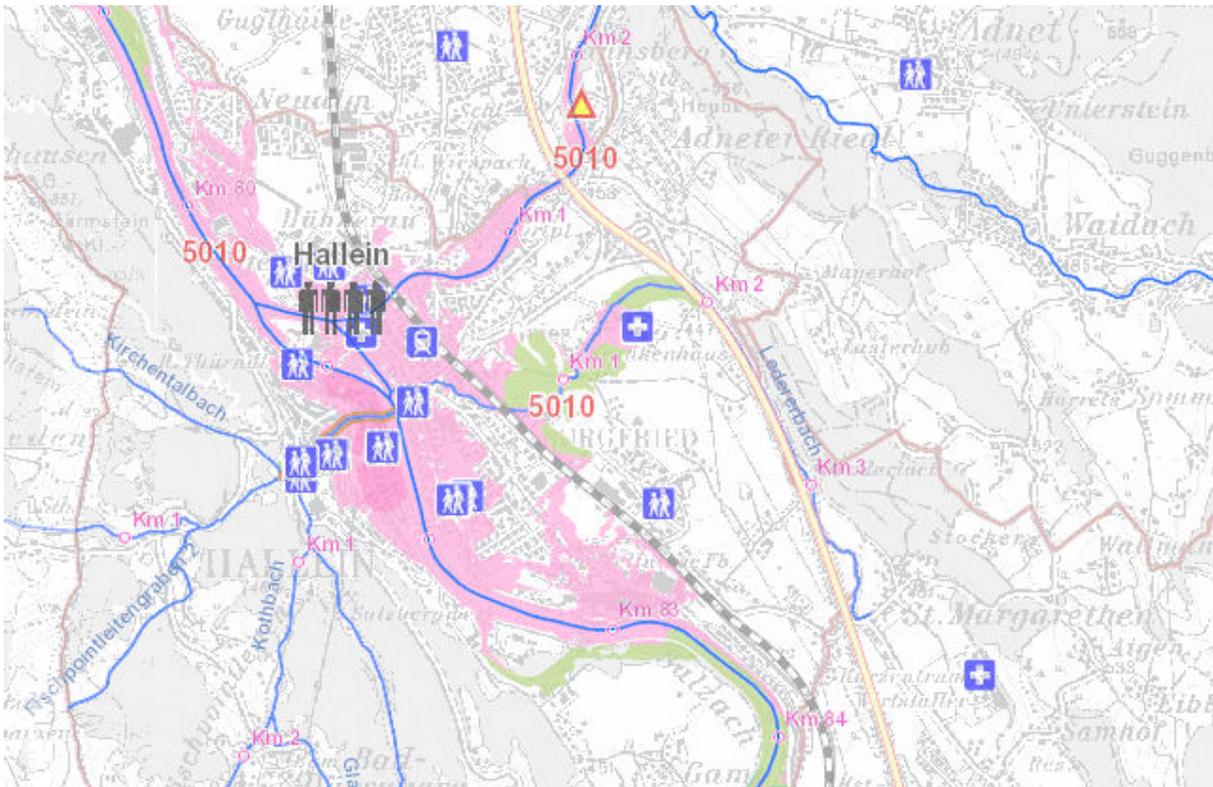


Abbildung 12: Hochwasserrisikokarte Hallein (WISA 2020)

### 3.5. Zwischenfazit

Die Beleuchtung der drei zentralen Begriffe in der risikoorientierten Raumplanung zeigt die Abhängigkeit dieser voneinander. Nur die Gefahr zu betrachten und die Verletzlichkeit außen vor zu lassen, wird für eine künftige Siedlungsentwicklung nicht ausreichend sein. Weil es vor allem in den alpin geprägten Regionen Österreichs schwierig ist, „naturgefahrnsicheres“ Bauland zu finden, muss die Raumplanung eine Nutzung auch in Gefährdungsbereichen in gewissem Ausmaß zulassen. Einige Raumordnungsgesetze ermöglichen u.a. auch Baulandwidmungen in Gefährdungsbereichen. Die beiden zentralen Akteure bei der Frage was noch tolerierbar ist und was nicht, sind die Raumplanung und der Schutzbau. Die beiden Disziplinen haben jedoch einen unterschiedlichen Blickwinkel auf die Thematik und demnach sind auch ihre Position dazu teilweise sehr verschieden. Die Akteure der Gefahrenzonenplänen streben eher eine Vermeidung von weiteren Sachwerten in den Gefahrenzonen an, wobei im Fachbereich der Raumplanung Nachverdichtung und der sparsame Umgang mit Grund und Boden zentrale Ziele sind.

Die Betrachtung des Risikos, bestehend von Gefahr und Vulnerabilität, führt dazu, dass die Beurteilung vielschichtiger wird. Hinzu kommt, dass auch die Raumplanung mit neun unterschiedlichen Raumordnungsgesetzen und die Verwaltungsstrukturen des Schutzbaus einen hohen Grad an Komplexität aufweisen. Eine der wenigen Instrumente, in denen das Risiko Berücksichtigung findet, sind die

Hochwasserrisikokarten, auch wenn diese eher als „Risikopotenzialkarten“ zu verstehen sind, da keine Bewertung des Risikos vorgenommen wird.

Im Hinblick auf die Risikoformel kann mit einer risikoangepassten Raumplanung auf die „Stellschrauben“ Wert, Vulnerabilität und Präsenzwahrscheinlichkeit des Objektes Einfluss genommen werden. Die Schadensanfälligkeit von Nutzungen ist von unterschiedlichen Faktoren wie u.a. gesellschaftliche Strukturen, bauliche Beschaffenheit, Ausgestaltung der Versorgungseinrichtungen und Ressourcen abhängig. Die Gefahr an sich bleibt aber durch eine entsprechende Objektnutzung unverändert. Zu bedenken ist u.a. auch, dass sowohl die Gefahr als auch die Nutzung bzw. das Schadenspotenzial saisonalen Schwankungen unterworfen ist. Diese können einerseits Schmelzhochwässer aber andererseits auch die Saisonalität im Tourismus sein.

## 4. RELEVANZ EINER RISIKOANGEPASSTEN RAUMPLANUNG

Um später auf die Relevanz einer risikoangepassten Raumplanung einzugehen, wird zu Beginn dieses Kapitels kurz die derzeitige Situation hinsichtlich der Naturgefahrenexposition in Österreich umrissen.

### 4.1. Österreichs Exposition für Naturgefahren

In Österreich sind fast alle Daseinsgrundfunktionen, auch als Grundbedürfnisse bezeichnet, direkt oder indirekt von Naturgefahren bedroht. Dazu zählen Wohnen, Arbeit, Versorgung Bildung, Erholung, Verkehr und Kommunikation. In historischer Zeit galt der wesentliche Schutz der Daseinsgrundfunktion Wohnen. Mit dem Wirtschafts- und Wohlstandswachstum gewannen auch die anderen zunehmend an Bedeutung. Die Merkmale der modernen Gesellschaft, wie u.a. höhere Mobilität, stärkerer Flächenverbrauch und Dezentralisierung bewirken, dass auch Arbeits-Erholungs- und Verkehrsraum sowie die Versorgung einen permanenten Schutz bedürfen. Der relativ jungen Daseinsgrundfunktion Kommunikation wird seit einigen Jahren immer mehr Wert beigemessen, da diese auch ein wesentlicher Faktor in der Risikovorbeugung und in der Bewältigungsphase ist, sofern diese funktionsfähig ist. (vgl. RUDOLF-MIKLAU: 209: 9f.)

Es ist nicht verwunderlich, dass die höchste Anzahl an exponierten Gebäuden für Wildbäche und Lawinen in den Gemeinden entlang des Alpenhauptkammes zu finden sind. Hochwässer stellen jedoch für alle Bundesländer eine Bedrohung dar. Gemeinden entlang der größeren Flüsse Österreichs weisen dabei eine überdurchschnittlich hohe Exposition auf. (vgl. FUCHS et al. 2015: 2135) Insgesamt befinden sich in Österreich ca. 320.000 Gebäude, das sind rund 14% aller Gebäude, in naturgefahrenexponierten Bereichen. Davon sind ca. 9% der Bauten Hochwassergefahren ausgesetzt und ca. 5% liegen in Bereichen von Berggefahren wie Lawinen und Wildbäche. Von den rund 14% der exponierten Gebäude sind auch ca. die Hälfte mehr als einer Gefahrenart ausgesetzt, was natürlich die Wahrscheinlichkeit, dass es zu einem schädigenden Ereignis kommt, enorm erhöht. (vgl. ebd.: 2131) Innerhalb von nur zehn Jahren von 1994 bis 2004 wurden 1.502 Gebäude durch Wildbäche beschädigt (vgl. OBERNDORFER et al. 2007:3).

Die Karte in der folgenden Abbildung 13 zeigt die Anzahl der Gebäude, die sich in der Gefahrenzonen (gelb und rot) Wildbach in Bezug zur Gesamtzahl der Gebäude in der jeweiligen Gemeinde befinden. Deutlich zu erkennen ist der hohe Anteil an exponierten Gebäuden in den alpin geprägten Bundesländern, insbesondere die Regionen Pinzgau und Pongau.

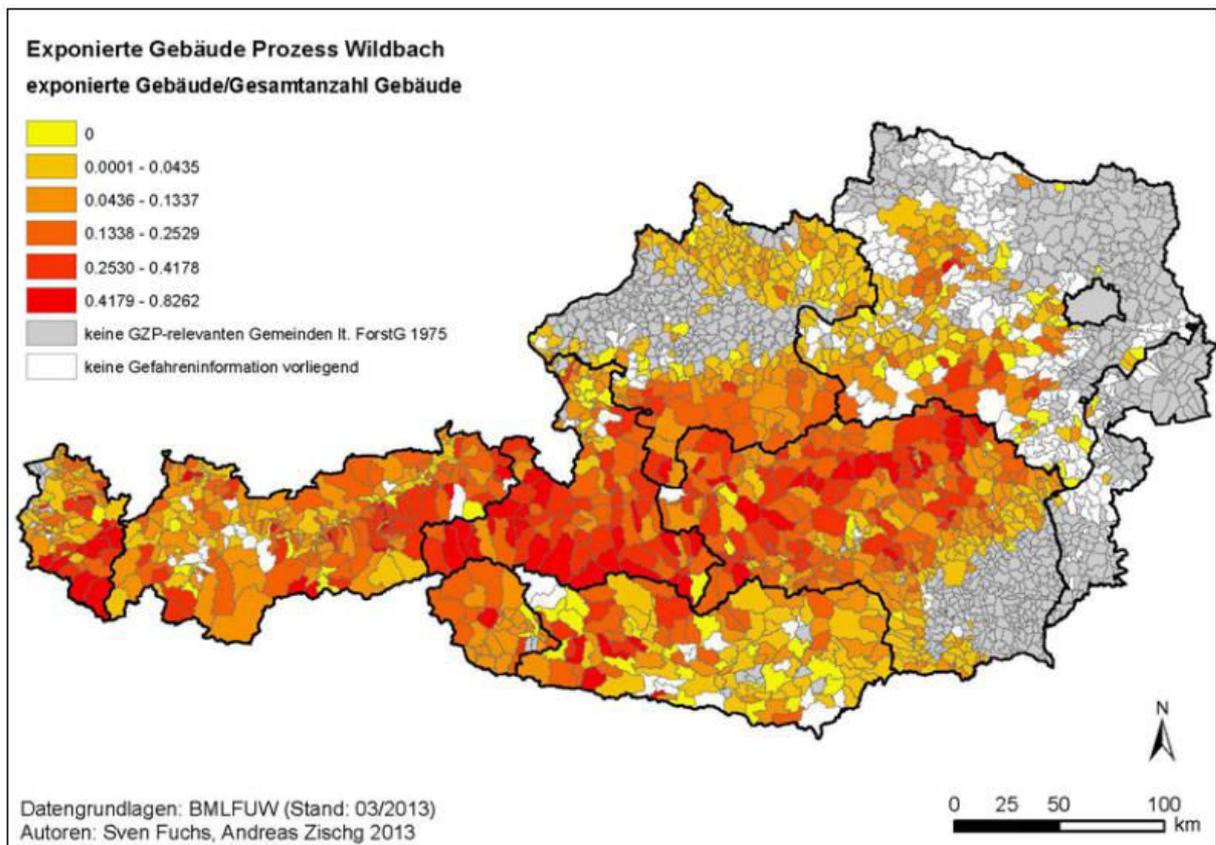


Abbildung 13: Exponierte Gebäude / Gesamtanzahl Gebäude (Wildbach) (FUCHS und ZISCHG 2013: 8)

Nicht nur die Gebäude sind den Gefahren ausgesetzt, auch die Wohnbevölkerung. Es sind 7,5% der Hauptwohnsitzer und 9% der Nebenwohnsitzer in einer ausgewiesenen Gefahrenzone der Wildbach- und Lawinenverbauung gemeldet. Das sind insgesamt immerhin rund 430.000 Personen. (vgl. FUCHS und ZISCHG 2013: 8)

Einen deutlichen Unterschied bei der Exposition lässt sich auch hinsichtlich der Nutzung bzw. Gebäudekategorien feststellen, siehe Abbildung 14. Ein relativ hoher Anteil an Gebäuden der Kategorie Wohnen, Industrie und Gewerbe befinden sich in Hochwasserbereichen. In Regionen mit einem Schwerpunkt auf dem sekundären Sektor befindet sich ein beträchtlicher Teil der Gewerbebauten in Überschwemmungsbereichen. Diese sind zum Teil historisch gewachsen aufgrund der Nachfrage nach Wasserkraft oder sind wegen des hohen Platzbedarfes dort angesiedelt. Vor allem in Hinblick auf einen möglichen wirtschaftlichen Schaden ist diese Situation bedenklich.

Besonders häufig sind Beherbergungsbetriebe in ausgewiesenen Wildbach- und Lawinengefahrenzonen situiert. Diese überdurchschnittlich hohe Präsenz ist u.a. auf den wirtschaftlichen Strukturwandel vom primären zum tertiären Sektor zu erklären. Jedoch ist das in Hinblick auf Risikomanagementstrategien und Evakuierungsplänen nicht trivial, da es zu Saisonspitzen zu einer erheblichen Anzahl zusätzlicher und nicht ortskundiger Personen kommen kann. Jedoch sind deutlich weniger in Hochwasserbereichen situiert. Genau anderes rum ist es bei Bauten der Kategorie 13. Davon befinden sich viele in Überflutungsbereich und kaum welche in Wildbacheinzugsgebieten. Solche Bagatellanlagen schließen auch mobile und

temporäre Unterkünfte, sowie Schuppen und Hütten mit ein. Im Vergleich zu den anderen Kategorien kommen verhältnismäßig wenig landwirtschaftliche Gebäude in Gefahrenbereichen zu liegen. (vgl. FUCHS et al. 2015: 2132ff.)

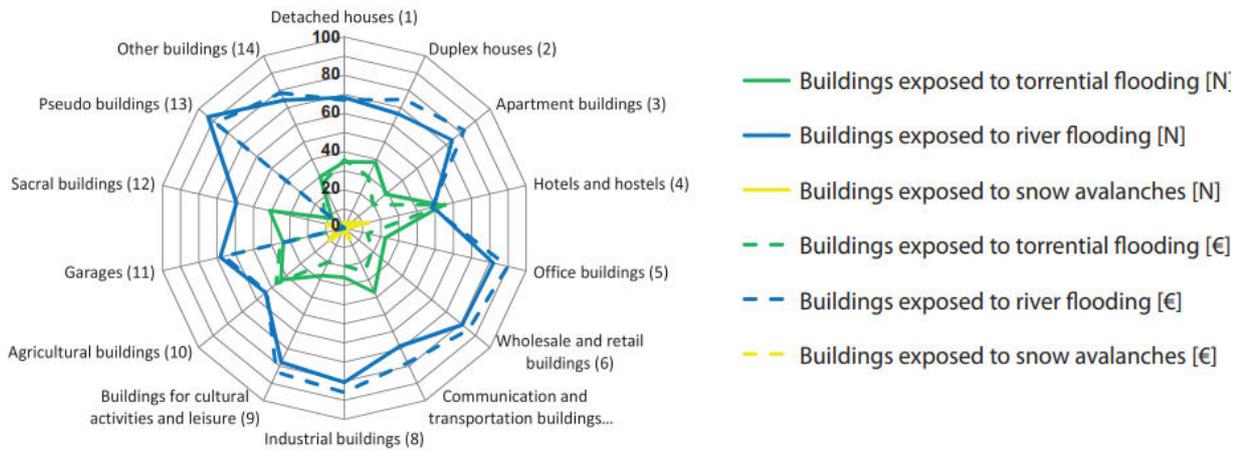


Abbildung 14: Spinnendiagramm zur Exposition für verschiedene Gebäudekategorien (FUCHS et al. 2015: 2131)

## 4.2. Schutzziele

Mittels Schutzziele wird das angestrebte Sicherheitsniveau in einer Gesellschaft, also das Maß an Schutz, das erreicht werden soll, festgelegt. Sie dienen u.a. auch zur Erfolgskontrolle der gesetzten Schutzmaßnahmen. Bei staatlich gesetzten Präventionsmaßnahmen dienen sie als Entscheidungsgrundlage für Förderungen und behördlichen Genehmigungen. Festgelegt werden die Schutzziele von politischen Entscheidungsträgern, Verwaltungsorganen und Experten. In Österreich hat sich das Modell des normierten Schutzes etabliert. Damit werden Schutzziele auf Basis von Normen und Richtlinien, unabhängig vom möglichen Schadensausmaß, festgelegt. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2009: 46ff.)

Die Schutzziele stehen auch in direktem Zusammenhang mit der Raumplanung. Die Widmungsverbote infolge von Naturgefahren unterscheiden sich bezüglich Sicherheitsniveaus und Schutzziele, je nach Gefahrenart und Gefahrenklasse. Für HQ<sub>30</sub> und HQ<sub>100</sub> Bereiche sind explizierte Widmungsverbote festgelegt, für rutsch-, bruch-, steinschlaggefährdete Bereiche hingegen weniger. Zudem besteht ein zunehmender Bezug auf (gelbe und rote) Gefahrenzonen. Es braucht differenzierte Schutzziele, die auf quantifizierbaren Grundlagen beruhen. Als Beispiel anzuführen ist § 21 Abs. 1a OÖ ROG, wo steht „*Flächen im 30-jährigen Hochwasserabflussbereich sowie Flächen in roten Zonen gemäß ForstG oder WRG dürfen nicht als Bauland gewidmet werden*“. In diesem Fall sind klare Grenzwerte festgelegt. Allerdings heißt es dann weiter, „*Flächen im 100-jährigen Hochwasserabflussbereich dürfen nicht als Bauland gewidmet werden, es sei denn, dass Hochwasserabfluss- und Rückhalteräume dadurch nicht maßgeblich beeinträchtigt werden [...] sowie das Bauland dadurch nicht um Bereiche mit erheblich höherem Gefahrenpotenzial erweitert wird*“. Das OÖ ROG schließt somit

eine Baulandwidmung nicht aus und den Planungsbehörden bleibt durch die offene Formulierung ein Ermessenspielraum.

In einigen Bundesländern, beispielsweise Tirol, sind in gefährdeten Bereichen Widmungen unter gewissen Voraussetzungen zulässig. Dies hat den Grund, um große Bereiche in Gefahrenzonen nicht jeder Siedlungstätigkeit zu entziehen und mit „sachgerechten Lösungen“ eine Bebauung zu ermöglichen. Weitere Ausnahmeregelungen für Baulandwidmungsverbote gelten für Bauwerke, die an Standorten ungeachtet der Gefährdung errichtet werden müssen (§ 15 Abs 4 NÖ ROG, § 21 Abs 1a OÖ ROG), Flächen innerhalb geschlossener Ortsgebiete (§ 15 Abs 4 NÖ ROG), Flächen im Anschluss an Bauland (§ 37 Abs 3 TROG) und wenn Maßnahmen zur Abwendung solcher Gefahren technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar sind (§ 13 Abs 2 lit a VlbG RplG).

### **4.3. Gefahrenorientierter versus risikoorientierter Ansatz**

Im Paradigma des integralen Naturgefahrenmanagements nimmt die Raumplanung eine zentrale Rolle in der Prävention ein. Die Ereignisse der letzten Jahre haben gezeigt, dass die Siedlungsentwicklung eine wesentliche Ursache für Zunahme der Naturgefahrenrisiken ist. Hohe Risiken treten verstärkt in intensiv genutzten Bereichen mit einer geringen Gefährdung oder einer Restgefährdung auf. Dies ist auch der Fall bei Bereichen, die durch technische Maßnahmen vor Gefahren geschützt sind. Denn die derzeitige Raumplanung ist gefahrenorientiert und richtet sich überwiegend nach den Gefahrenzonenplänen (WLV und BWV). (vgl. SEHER und LÖSCHNER 2018: 26) Nach der Errichtung einer technischen Schutzmaßnahme werden die roten als auch die gelben Gefahrenzonen häufig in ihrer räumlichen Ausdehnung reduziert. Die Planungspraxis dazu sieht in den jeweiligen Bundesländern sehr unterschiedlich aus. In Tirol beispielsweise werden die Gefahrenzonen größtenteils zurückgenommen. In Salzburg hingegen wird die gelbe Zone belassen bzw. nur in einem geringen Ausmaß reduziert.

Wobei grundsätzlich die Gefahrenzonen nach der Umsetzung einer Schutzmaßnahme freilich anders zu beurteilen sind, da sich auch das Gefahrenpotenzial verändert hat. Die räumliche Anpassung der Gefahrenzonen lässt sich unter anderem mit der Kosten-Nutzen-Analyse erklären. Dabei wird beurteilt ob ein Schutzprojekt durchgeführt werden soll, indem der Nutzen des Projektes dem finanziellen Aufwand gegenübergestellt wird. (vgl. BMLRT 2009: 12) Mit der Rücknahme der Zonen wird die Wirkung des Schutzbauwerkes planlich dargestellt. Zudem werden die Investitionen auch für politische Akteure und die Bevölkerung sichtbar.

Durch die Reduzierung der räumlichen Ausdehnung von Gefahrenzonen wird eine Baulandausweisung ermöglicht. Liegt jedoch keine gelbe Zone mehr vor, sind bautechnische Auflagen für eine naturgefahrenangepasste Bauweise nicht mehr zwingend zu erteilen. Diese Umstände können zu einem Anstieg des Schadenspotenzials und damit des Risikos im Wirkungsbereich von technischen Schutzmaßnahmen führen.

Wie bereits angesprochen sind die Schutzziele der Raumplanung gefahrenorientiert und orientieren sich somit an definierten Grenzwerten der Gefährdung. Differenzierungen innerhalb des gefährdeten Baulandes sind derzeit selten. Daraus folgt, dass für das gesamte Bauland, unabhängig von den spezifischen Nutzungsmöglichkeiten, offensichtlich ein einheitliches Schutzziel bzw. Schutzniveau gilt. Ein anderer Planungszugang wäre eine risikobasierte Betrachtungsweise, die unterschiedliche Sicherheitsniveaus definiert. Diese berücksichtigt in der Raumplanung neben der Gefährdung auch die Vulnerabilität der Risikoelemente. Dabei werden meist die Exposition und Schadensempfindlichkeit herangezogen. (vgl. SEHER und LÖSCHNER 2018: 27)

Die folgende Tabelle 4 zeigt eine Gegenüberstellung der gefahren- und risikoorientierten Raumplanung.

Tabelle 4: Gefahren- und risikoorientierte Raumplanung (SEHER und LÖSCHNER 2018: 28 – eigene Darstellung)

	<b>gefahrenorientierte RP (derzeit)</b>	<b>risikoorientierte RP (möglich)</b>
<b>Kennzeichnende Eigenschaften</b>	Ausschließlich gefahrenorientierte Schutzziele	Gefahren- und vulnerabilitätsorientierte Schutzziele
<b>Aufgaben</b>	Vermeidung inakzeptabler Risiken durch Freihalten der gefahrengebiete von baulichen Nutzungen	Vermeidung inakzeptabler Risiken durch Anpassung von Art und Intensität der baulichen Nutzung an die Gefahr
<b>Räumlicher Fokus</b>	Gebiete mit hoher und mittlerer Gefährdung	Alle Gefahrenbereiche, auch jene mit geringer Gefährdung
<b>Planungszugang</b>	Segregation: Trennung von Gefahrengebieten (hoher und mittlerer Gefährdung) und geeigneten Flächen für bauliche Nutzungen	Segregation bei gebieten mit hoher Gefährdung Integration in Gebieten mit mittlerer und geringer Gefährdung
<b>Planungsinstrument</b>	Flächenwidmungsplan und Regionalplanung	Flächenwidmungsplan und Bebauungsplan
<b>Planungsprozess</b>	Hoheitliche, top-down	Top-down, mit Möglichkeit für Beteiligungsprozesse

#### 4.4. Schutzzielmatrix – Beispiel Schweiz

Die Diskussion um eine risikobasierte Raumplanung wurde in der Schweiz mit der 2005 veröffentlichten Publikation „Raumplanung und Naturgefahren“ vom Bundesamt Raumentwicklung (ARE et al.) in Gang gesetzt. Im Zuge dessen wurde erstmals eine risikoorientierte Differenzierung der Nutzungen vorgenommen. Die Schutzziele definieren dabei das angestrebte Maß an Sicherheit für verschiedenen Raumnutzungen. Grundsätzlich folgt das Prinzip der Annahme, dass Menschen und hohe Sachwerte (bspw. Industrieanlagen) besser zu schützen sind als geringe (bspw. Schuppen im Grünland). Jedoch ist im Einzelfall zu prüfen ob die Verhältnismäßigkeit der Maßnahmen gegeben ist und in begründeten Fällen können die Projektziele auch von den übergeordneten Schutzzielen abweichen (bspw. bei denkmalgeschützten Objekten). In den meisten Fällen wird durch eine geeignete Maßnahmenplanung, bei der die Raumnutzung und die Gefahrenart zu berücksichtigen sind, das Schutzziel zu erreichen sein. (vgl. ARE et al. 2005: 13)

In einer Schutzmatrix (siehe Tabelle 5) wurden vier zu schützende Objektkategorien festgelegt. Bei geschlossenen Siedlungsräumen ist ein vollständiger Schutz bis zu einem 100-jährlichen Ereignis (selten bis sehr seltene) anzustreben. Des selbe gilt für Industrie und Gewerbe, wobei hier das größere Schadenspotenzial nicht außer Acht zu lassen ist. Infrastrukturanlagen lassen sich nicht generell zu einem Schutzziel zuordnen. Dieses ist abhängig von der Verletzlichkeit und dem Stellenwert (lokale, regionale, nationale Bedeutung) der Anlage. Zu der Kategorie Sonderobjekte wird in der Schweiz kritische Infrastruktur gezählt. Die Betriebssicherheit dieser muss auch im Ereignisfall gewährleistet sein und deshalb steigt auch mit der Bedeutung der Einrichtung und des Schadenspotenziales das Schutzziel. Die zentralen Fragen bei der Festlegung des Schutzzieles sind die wirtschaftlich vertretbaren Kosten für den Schutz und die Tragbarkeit des Restrisikos. (vgl. ebd.: 18)

Die Schutzzielmatrix soll für ein einheitliches Verständnis für die festgelegten Schutzziele sorgen und ist nicht primär auf die unmittelbaren individuellen Todesfallrisiken ausgerichtet, sondern misst anderen Schäden einen bedeutsamen Anteil bei. Erkennbar ist dies beispielsweise am Schutzziel für Verkehrsanlagen, wo der Schutz u.a. höher liegt als bei einzelnen Individuen. Des Weiteren sieht die Schutzzielmatrix einen deutlich höheren Schutz für Individuen in geschlossenen, zusammenhängenden Siedlungsgebieten, als für Individuen in Einzelgebäuden, vor. (vgl. HESS 2008: 47)

#### 4. Relevanz einer risikoangepassten Raumplanung

Tabelle 5: Schutzzielmatrix Schweiz (ARE 2005: 19)

Legende

	= vollständiger Schutz	= keine Intensität zulässig	= 0
	= Schutz vor mittleren und starken Intensitäten	= schwache Intensität zulässig	= 1
	= Schutz vor starken Intensitäten	= mittlere Intensität zulässig	= 2
	= fehlender Schutz	= starke Intensität zulässig	= 3

Objektkategorie

Schutzziele

Nr.	Sachwerte	Infrastruktur-Anlagen	Naturwert	Wiederkehrperiode (Jahre)			
				1-30 häufig	30-100 selten	100-300 sehr selten	>300 extrem selten
1		Berg- und Skitouren- routen (gemäss Karten SAC u.a.)	Naturlandschaften	3	3	3	3
2.1		Kommerzielle Wander- wege und Loipen, Flur- wege, Leitungen von kommunaler Bedeutung		2	3	3	3
2.2	Unbewohnte Gebäude (Remisen, Weidescheu- nen u.a.)	Verkehrswege von kommunaler Bedeu- tung, Leitungen von kommunaler Bedeutung	Wald mit Schutz- funktion, landwirt- schaftlich genutztes Land	2	2	3	3
2.3	Zeitweise oder dauernd bewohnte Einzelgebäu- de und Weiler, Ställe	Verkehrswege von kantonaler oder grosser kommunaler Bedeu- tung, Leitungen von nationaler Bedeutung, Bergbahnen, Zonen für Skiabfahrts- und -übungsgelände	Wald mit Schutzfunkti- on, sofern er geschlos- sene Siedlung schützt	1	1	2	3
3.1		Verkehrswege von nationaler oder grosser kantonaler Bedeutung, Ski- und Sessellifte		0	1	2	3
3.2	Geschlossene Sied- lungen, Gewerbe und Industrie, Bauzonen, Campingplätze, Frei- zeit- und Sportanlagen	Stationen diverser Beförderungsmittel		0	0	1	2
3.3	Sonderrisiken bzw. besondere Schaden- anfälligkeit oder Sekundärschäden	Sonderrisiken bzw. besondere Schaden- anfälligkeit oder Sekundärschäden		Festlegung fallweise			

Auf dieser Grundlage haben die Kantone jeweils ihre eigene Matrix zu differenzierten Definitionen der Schutzziele erstellt, die teilweise noch weitere Objektkategorien enthalten. Hier wird beispielhaft die Schutzzielmatrix für Hochwasser des Kanton Zürich angeführt – siehe Tabelle 6.

Tabelle 6: Schutzzielmatrix für Hochwasser Kanton Zürich (KANTON ZÜRICH 2019: 51)

Objektkategorie	HQ1	HQ10	HQ20	HQ50	HQ100	HQ300	EHQ
Naturraum, Wald	kein besonderer Hochwasserschutz						
landwirtschaftliche Flächen	grün	gelb	rot	rot	rot	rot	rot
Einzelgebäude, lokale Infrastrukturanlagen	grün	grün	grün	gelb	rot	rot	rot
Infrastrukturanlagen von nationaler Bedeutung, Autobahn, Eisenbahn	grün	grün	grün	grün	gelb	rot	rot
geschlossene Siedlungen, Industrieanlagen	grün	grün	grün	grün	gelb	rot	rot
Sonderobjekte, Sonderrisiken	im Einzelfall bestimmen						

<b>Schadensereignis</b>	<b>Schutzziel</b>
HQ <sub>x</sub> Hochwasser, welches statistisch einmal in x Jahren auftritt	<span style="color: green;">■</span> vollständiger Schutz gewährleistet, minimale Schäden
EHQ Hochwasser bei hydrologischen und meteorologischen Extremsituationen	<span style="color: orange;">■</span> begrenzter Schutz gewährleistet, Schäden treten ein
	<span style="color: red;">■</span> fehlender Schutz, grosse Schäden

Im Jahr 2015 folgte eine zweite Publikation zum Thema risikobasierte Raumplanung. PLANAT (Nationale Plattform Naturgefahren) führte zwei Testplanungen auf kommunaler Ebene durch, um die wesentlichen Aspekte eines solchen Ansatzes zu identifizieren und eine Risikobeurteilung von Nutzungen weiterzuentwickeln. Das Ergebnis dieser Testplanungen stellt ein Fragenset zur Risikobeurteilung dar, welches bei raumplanerischen Interessensabwägungen unterstützend beigezogen werden kann. (vgl. PLANAT 2014: 4ff.)

In der Schweiz ist derzeit auch noch primär eine gefahrenbezogene Betrachtung vorherrschend. Durch Forschung und Testplanungen, die auch an die Öffentlichkeit getragen wurden, wurde allerdings der Prozess zur risikoangepassten Raumnutzung eingeleitet.

#### 4.5. Zwischenfazit

Die Bevölkerung ist mehr als sie wahrnimmt, im Alltag von Naturgefahren betroffen. Dies hat mitunter damit zu tun, dass fast alle Daseinsgrundfunktionen direkt oder indirekt von Naturgefahren bedroht sind (vgl. RUDOLF-MIKLAU: 2012: 29). So liegen fast zweidrittel (67%) der Landesfläche in Wildbach- und Lawineneinzugsgebieten. Hinzukommen noch Überflutungsflächen entlang von Flüssen und die Gefährdung durch Massenbewegungen (vgl. INTERPRAEVENT 2009: 27) Es ist auch nicht verwunderlich, dass die derzeitigen Strategien zum Naturgefahrenmanagement überwiegend gefahrenbezogen sind. Das Wissen über Gefahren hinsichtlich Intensität und Häufigkeit, sowie Strategien zur Beurteilung sind mittlerweile sehr gut ausgereift. Betreffend des Risikos und der Beurteilung des Schadenspotenzials befindet man sich eher noch am Anfang. Deshalb ist auch der Begriff der risikoorientierten bzw. risikobasierten Raumplanung noch sehr jung. Dementsprechend sollten die bestehenden Naturgefahrengrundlagen genutzt und das raumplanerische Handeln darauf abgestimmt werden.

Im Wesentlichen zeichnet sich ein risikoorientierter Planungsansatz dadurch aus, dass der Fokus stärker auf die Raumnutzung und das damit verbundene Schadenspotenzial gerichtet ist und nicht nur auf die Gefährdung. Aufgrund der starken Nachfrage an Bauland bzw. Bauten in Gefahrbereichen, vor allem in Gebieten mit mittlerer und geringer Gefährdung, wird künftig ein risikoorientierter

Zugang mit einem breiten Spektrum an risikoangepassten Nutzungen notwendig sein. Die Gründe für die (wieder) Zunahme an Baulandwünschen in Gefährdungsbereichen sind unterschiedlich, allem voran sind mangelnde Verfügbarkeit ungefährdeter Flächen, günstige Grundstückspreise und attraktive Lagen zu nennen. Die Verordnung über die Blauzone Rheintal in Vorarlberg, als überörtliches Planungsinstrument, bezieht nicht nur die Überschwemmungsgebiete mit ein, sondern berücksichtigt auch die unterschiedlichen Nutzungsinteressen. Einige andere Raumordnungsinstrumente lassen auch Baulandwidmungen in gefährdeten Bereichen zu, wenn es sich dabei beispielsweise um standortgebundene Gebäude oder Arrondierungen handelt oder keine andere Erweiterungsmöglichkeit besteht (vgl. Steiermärkische Programm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume). Um in solchen Fällen das Risiko trotzdem auf ein akzeptables Niveau zu reduzieren, kann eine Risikobeurteilung und eine Differenzierung der geplanten Nutzung in die Raumnutzungsentscheidungen einbezogen werden.

In der Schweiz wurde der Diskurs um eine risikobasierte Raumplanung bereits 2005 durch das Bundesamt für Raumentwicklung initiiert. Mittels einer Schutzmatrix wurde erstmals eine risikoorientierte Differenzierung von Nutzungen vorgenommen und übergeordnete Schutzziele definiert. Auch wenn in der Praxis noch immer eine überwiegende gefahrenbezogene Betrachtung erfolgt, wurden durch unterschiedliche Projekte der Prozess für einen Perspektivenwechsel gestartet.

Für Österreich wäre ein ähnliches Modell denkbar, um die anwachsenden Risiken und die Schadenssumme, verursacht durch Naturereignisse, zu vermindern, da durch solch einen Ansatz der Fokus stärker auf die Raumnutzung und das Schadenspotenzial gerichtet werden würde. Dafür bräuchte es aber eine verstärkte fachübergreifende Abstimmung bei Planungsfragen. Neben einer interkommunalen Abstimmung von Planungsmaßnahmen wäre auch eine Änderung der Rechtsgrundlagen erforderlich.

## 5. PRAXISBEISPIELE

Nach dem Theorieteil werden in diesem Kapitel drei ausgewählte Fallbeispiele, bei denen unterschiedliche Nutzungen in Gefährdungsbereichen realisiert wurden, näher erläutert. Alle drei befinden sich im Bundesland Tirol, was aufgrund der geringen „naturgefahrensicheren“ Flächenreserven besonders beschränkt für künftige Siedlungstätigkeiten ist. Durch die Darstellung praktischer Umsetzungen soll die Theorie der vorgegangenen Beispiele sowie die Problemstellung nochmal aufgegriffen und auch die Planungspraxis dargelegt werden. Besonderes Augenmerk soll dabei auf die vorherrschenden Bedingungen in den jeweiligen Gemeinden gelegt werden.

### 5.1. Lawinenschutzdamm Galtür

Die Alpengemeinde Galtür befindet sich im Paznauntal, im Bezirk Landeck, eingebettet zwischen Verwallgruppe im Nordwesten und Silvrettagruppe im Südosten. Mit Stand 2019 haben 787 Personen ihren Hauptwohnsitz in der Gemeinde gemeldet. Die Gesamtfläche beträgt rund 12.100 ha, jedoch sind auf Grund des schroffen Geländes nur 159 ha, das entspricht 1,3% der Katasterfläche, für eine dauerhafte Besiedelung geeignet. Als baulich genutzte Fläche sind überhaupt nur 10,88 ha, sprich 0,1%, ausgewiesen. (vgl. STATISTIK AUSTRIA 2020a)

Die früher rein landwirtschaftlich geprägte Dorfgemeinschaft wandelte sich zunehmend zu einer überwiegend fremdenverkehrsorientierten Gemeinde. Ab den 1950er Jahren brachten Wanderer und Touristen Wohlstand in das stark von Naturereignissen und Armut gebeutelte Bergbauerdorf. Nur 10 Jahre nach dem Bau des ersten Skilifts (Böschalift) 1950 zählte die Gemeinde bereits 1.400 Fremdenbetten. Das waren drei Mal so viele wie Einwohner zu dieser Zeit. (vgl. STATISTIK AUSTRIA 2020a) Im Jahr 2018 wurden in der Gemeinde Galtür ca. 170 Beherbergungsbetriebe mit insgesamt rund 3470 Gästebetten gezählt. Zwei Drittel der Nächtigungen entfallen auf die Wintersaison. Der sozioökonomische Wandel und der klare Trend zur touristischen Nutzung ist auch daran erkennbar, dass es mittlerweile keinen landwirtschaftlichen Vollerwerbsbetrieb mehr gibt. (vgl. TITZ et al. 2016: 8)

Mit der starken Fokussierung auf den Tourismus stiegen auch die Bautätigkeit und der Flächenverbrauch in der Gemeinde. Aufgrund der exponierten Lagen Galtürs liegen Gefährdungen, ausgehend von Lawinen, Muren und Steinschlag (Gefahrenzonen der WLV), als auch durch Überschwemmungen vom Vermuntbach und Jambach bzw. später Trisanna (Gefahrenzonen der BWV), vor. Im Zuge der Siedlungsentwicklung wurden auch Gebäude, überwiegend für Wohnnutzungen, Hotellerie und Gastronomie, in solchen Gefahrenzonen errichtet.

In der folgenden Abbildung 15 ist die Siedlungsentwicklung im Ortsgebiet von Galtür aus den Jahren 1855, 1951, 1970 und 2016.

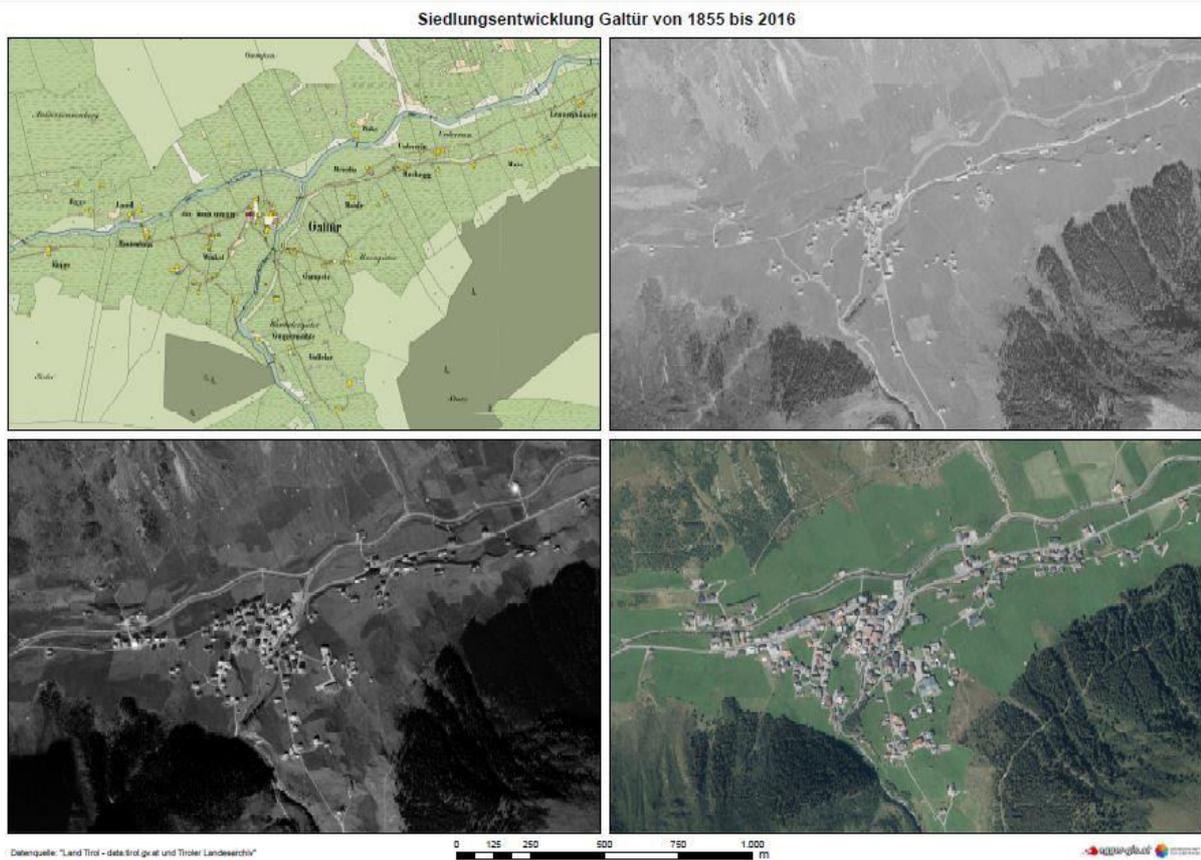


Abbildung 15: Siedlungsentwicklung Galtür 1855-2016 (EGGER-GIS 2019)

Aufgrund der exponierten Lage war Galtür seit jeher von Lawinen bedroht und die Bewohner versuchten sich mit ihren zur Verfügung stehenden Mitteln zu schützen. Erste technische Schutzmaßnahmen der Wildbach- und Lawinerverbauung wurden 1935 in Form von Lawinenspaltkeilen und Lawinenschutzmauern errichtet. Darauf folgten weitere Verbauungsmaßnahmen, u.a. im Anbruchgebiet und begleitende Aufforstungen. Eines der verheerendsten und gleichzeitig bekanntesten Lawinenergebnisse war jenes vom 23. und 24. Februar 1999 in Galtür. Aufgrund der Saisonspitze war eine hohe Anzahl an Touristen zu diesem Zeitpunkt zu verzeichnen. Die Äußere Wasserleiter- und die Weiße-Riefe-Lawine drangen dabei in als gefahrenfrei geltende Bereiche vor, dabei u.a. in den Weiler Winkl, in dem eine verstärkte Siedlungsentwicklung erst ab den 1970er Jahren erfolgte. Insbesondere in diesem Ortsteil waren schwere Schäden zu beklagen. Bei den Lawinenabgängen starben in Galtür 31 Menschen, weitere 22 Personen wurden verletzt, sechs Gebäude wurden komplett zerstört und zahlreiche weitere beschädigt. Seitdem wurden rund 10 Mio. Euro in Schutzmaßnahmen investiert. Neben strukturellen Maßnahmen wie Anbruchverbauungen, Mauern und Dämme wurden auch organisatorische Schutzmaßnahmen, wie verbesserte Prognoseverfahren, Schutzkonzepte und Evakuierungspläne, ausgebaut. Trotz der zahlreichen umgesetzten Schutzmaßnahmen blieben die Gefahrenzonen in ihrer räumlichen Ausdehnung gleich. Die durch das Lawinenergebnis zerstörten oder stark beschädigten Gebäude wurden in einer gefahrenangepassten Bauweise wieder errichtet. (vgl. TITZ et al. 2016: 10)

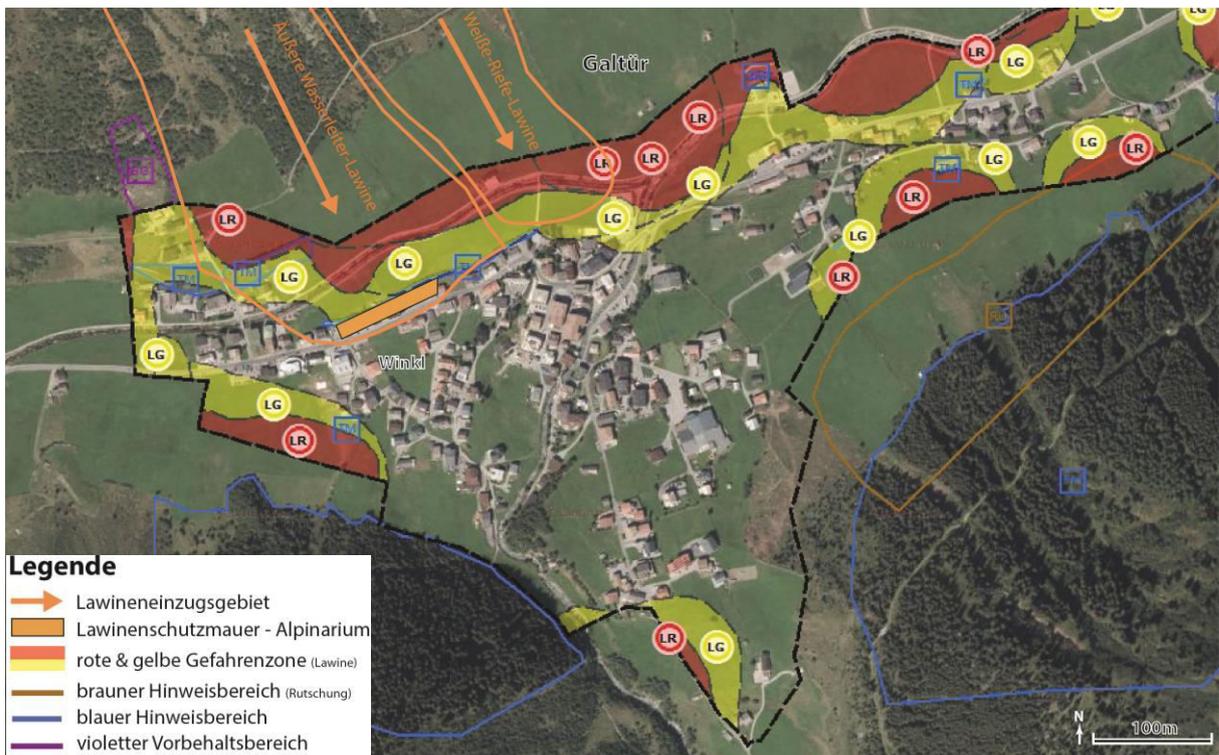


Abbildung 16: Gefahrenzonenplan Galtür (TIRIS 2020, eigene Darstellung)

Eine Besonderheit ist dabei die Lawinenschutzmauer zum Schutz des Weilers Winkl. Direkt im Anschluss an die 345 m lange aus Stein, Beton und Stahl gefertigte Mauer, wurde ein ebenfalls schutzbietendes Stahlbetongebäude errichtet, welches ein Museum (Alpinarium), eine Tiefgarage und Einsatzorganisationen (Feuerwehr, Rettung und Bergrettung) beherbergt. Die Höhe der Mauer liegt je nach Geländeverlauf und Gefahreneinstufung zwischen 8 und 19 m. Die multifunktionelle Lawinenschutzmauer bildet die Rückseite des Gebäudes und kann zudem als Kletterwand genutzt werden. Die Lawinenschutzmauer ist nicht nur durch ihre Größe einzigartig, sondern auch durch die Kombination mit dem schutzbietenden Gebäude, in dem mehrere Nutzungen untergebracht sind.

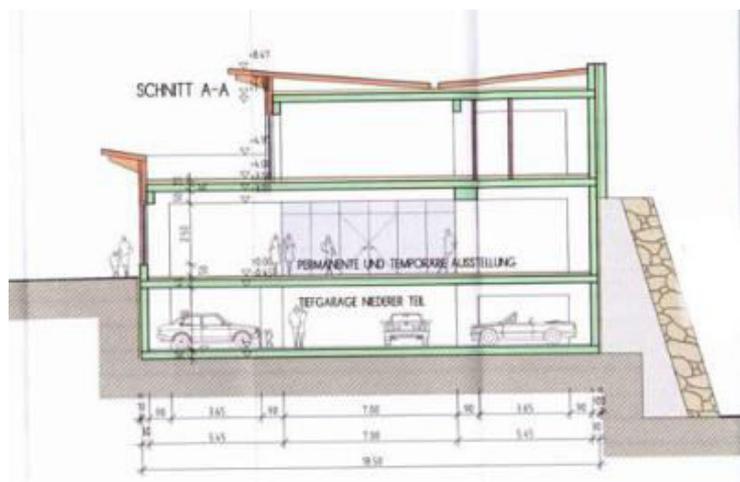


Abbildung 17: Schnitt Lawinenschutzmauer Winkl (Gemeinde Galtür o.J.)



Abbildung 18: Rückseite Alpinarium  
(eigene Aufnahme 08/2018)



Abbildung 19: Vorderseite Einsatzorganisationen  
(eigene Aufnahme 08/2018)

## 5.2. Seniorenwohnheim Neustift im Stubaital

Die 4.785 einwohnerstarke Gemeinde Neustift im Stubaital befindet sich im Bezirk Innsbruck Land. Das Stubaital zweigt vom Wipptal ab und verläuft nach Südwesten Richtung Stubai Alpen. Die Gesamtfläche der Gemeinde beträgt rund 25.000 ha und ist damit flächenmäßig die drittgrößte Gemeinde Tirols. Aufgrund der Gebirgslandschaft mit steilen Talflanken, Bächen, Lawenstrichen auch Gletschern, liegt der Dauersiedlungsraum bei 1.210 ha, was 4,9% der Gesamtfläche beträgt und auch deutlich unter dem Durchschnittswert Tirols von rund 12% liegt. Als Baufläche sind derzeit 41,6 ha, das entspricht rund 0,2% der Gesamtfläche, ausgewiesen. Die landwirtschaftliche Nutzfläche liegt bei ca. 2,8%. (vgl. STATISTIK AUSTRIA 2020b)

Der Tourismus spielt im gesamten Stubaital eine wichtige Rolle. Neustift im Stubaital ist mit über 1,3 Mio. Übernachtungen jährlich eine stark touristisch genutzte Gemeinde. Vor allem in den Wintermonaten befinden sich oft ein Vielfaches mehr an Touristen als Einwohner in der Gemeinde. Darunter sind auch viele Tagestouristen. (vgl. ebd.)

In den letzten Jahren sind nicht nur die Nächtigungszahlen kontinuierlich angestiegen, sondern auch die Einwohnerzahl. Diese hat sich in den letzten hundert Jahren mehr als verdreifacht. Dies hat u.a. mit der Nähe zur Landeshauptstadt (25 km) zu tun, aber auch mit dem soziökonomischen Wandel von einer ehemals landwirtschaftlich zu einer touristisch geprägten Gemeinde.

Die rege Bautätigkeit und die zunehmende Zersiedelung, welche in vielen Gemeinden zu beobachten ist, werden in Abbildung 20, welche die Siedlungsentwicklung in der Gemeinde Neustift im Stubaital von 1855, 1974, 2000 und 2019 zeigt, deutlich.

Siedlungsentwicklung Neustift im Stubaital 1855 bis 2019

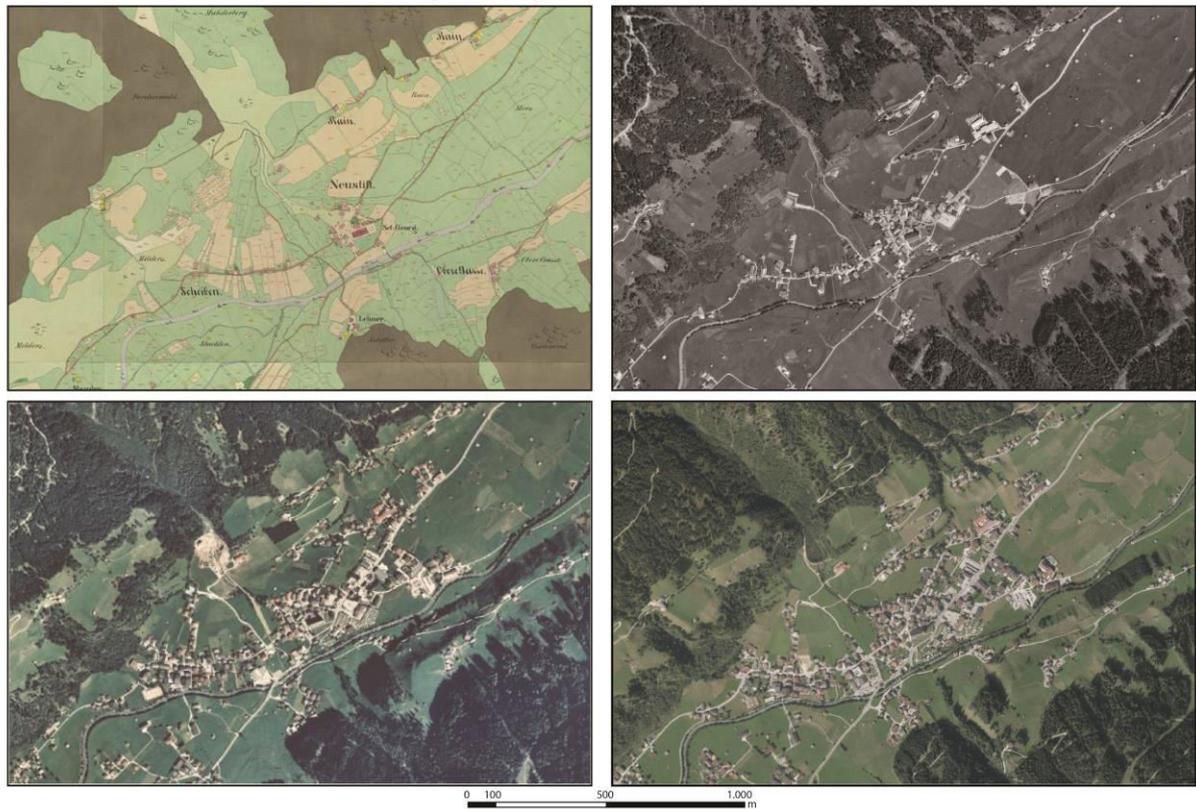


Abbildung 20: Siedlungsentwicklung Neustift im Stubaital 1855-2019 (TIRIS 2020, eigene Darstellung)

Wie auch in den anderen Tälern Tirols, ist auch das Stubaital von mehreren Naturgefahrenarten bedroht. In der Gemeinde Neustift i.S. liegen sowohl Gefahrenzonen für Hochwasser, also auch für Wildbäche und Lawinen vor und zudem braune Hinweisbereiche. Für den Ortsteil Scheibe stellt vor allem das Bachertal eine besondere Gefährdung dar. Für diesen Bereich liegt ein Lawineneinzugsgebiet vor und zugleich ist für den Bachertalbach ein Wildbacheinzugsgebiet festgelegt. Die folgende Karte in Abbildung 21 zeigt Ablagerungen historischer Lawinenereignisse der Bachertal-Lawine (1844-1970).



Abbildung 21: Ablagerungskartierung historischer Lawinenereignisse (WLV 2006)

Im Jahr 1999 wurde mit dem Bau eines kombinierten Geschiebe- und Lawinenablagerungsbeckens am Schwemmkegel des Bachertalbaches begonnen. Zudem wurden im Lawinenanbruchgebiet Stahlschneebrücken realisiert. Nach der Fertigstellung der technischen Schutzmaßnahmen wurde der Gefahrenzonenplan 2017 überarbeitet und dabei sowohl die roten als auch die gelben Wildbach- und Lawinengefahrenzonen in diesem Bereich räumlich reduziert – siehe dazu Abbildung 22 und Abbildung 23. Die zuvor großflächig ausgedehnten Wildbachzonen beschränken sich nunmehr auf das Becken und das anschließende Gerinne. Die Gefahrenzonen der Bachteral-Lawine wurden zwar auch räumlich verkleinert aber nicht in dem Ausmaß wie jene des Wildbaches, da trotz Verbauung weiterhin Restanbruchflächen vorhanden sind, von denen eine Gefährdung ausgeht. (Auskunft WLW 2020)

Im Auslaufbereich des Bachertals befinden sich mehrere Wohngebäude, ein Hotel, ein Kindergarten und das Seniorenwohnheim Vinzenzheim. Das ehemalige Gebäude des Seniorenwohnheimes wurde laut historischen Karten bereits vor 1856 errichtet. 1904 wurde es zur Pflege- und Betreuungseinrichtung umfunktioniert, welches 1980 renoviert wurde. 2009 wurde das Bestandsgebäude abgetragen und ein deutlich größerer Neubau errichtet. (vgl. GEMEINDE NEUSTIFT I.S. o.J.) Da sich die gegenständliche Fläche zu dieser Zeit noch in der gelben Gefahrenzone (Wildbach und Lawine) befand, wurde von der Wildbach- und Lawinenverbauung ein Gutachten eingeholt, welches Auflagen für eine gefahrenangepasste Bauweise einhält, bspw. lawinensichere Fenster an der gefahrenzugewandten Seite. (Auskunft WLW 2020)



Abbildung 22: Gefahrenzonen Wildbach Neustift i.S. (TIRIS 2020, eigene Darstellung)

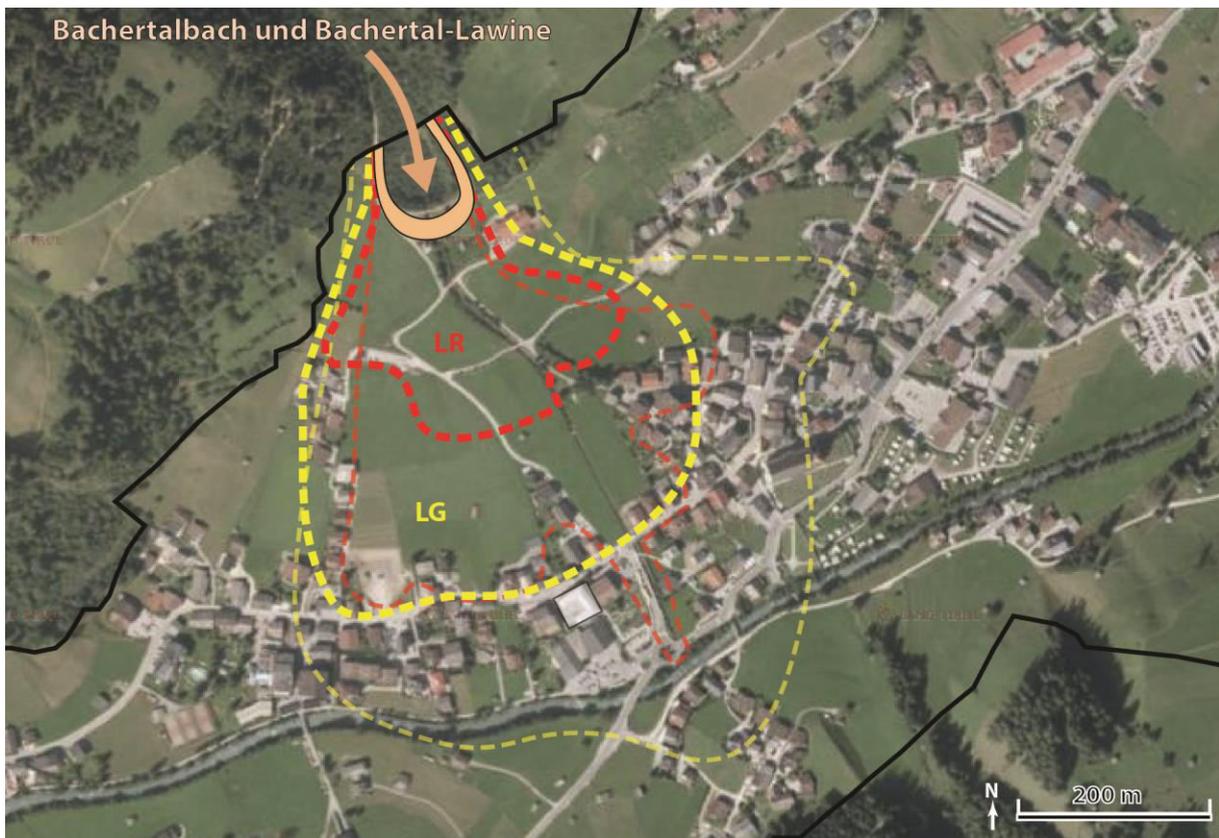


Abbildung 23: Gefahrenzonen Lawine Neustift i.S. (TIRIS 2020, eigene Darstellung)

Die folgende Abbildung 24 zeigt die Nordansicht des Seniorenwohnheims und den dahinter situierten Kindergarten, welcher 1989 erbaut wurde. Abbildung 25 wurde vom Geschiebe- und Lawinenablagerungsbecken aus aufgenommen und mit Blick Richtung Lawineneinzugsgebiet im Süden.



Abbildung 24: Seniorenwohnheim Neustift im Stubaital (eigene Aufnahme 07/2020)



Abbildung 25: Gefahrenzonen Bachertal-Lawine (eigene Aufnahme 07/2020, eigene Darstellung)

### 5.3. Gewerbegebiet Wörgl

Die Stadtgemeinde Wörgl im Bezirk Kufstein, hat in den letzten 150 Jahren ein rapides Bevölkerungswachstum erfahren. Von anfänglich 1.080 Einwohnern (1869) hat sich die Einwohnerzahl bis 2019 mit rund 14.000 um ein Vielfaches erhöht. Das Bevölkerungswachstum liegt damit in der Gemeinde Wörgl deutlich über dem des gesamten Bundeslandes. Gründe dafür sind u.a. die attraktive Lage im Inntal und die sehr gute Verkehrsanbindung, sowohl an das höherrangige Straßennetz als auch an das Bahnnetz. Das Gemeindegebiet erstreckt sich über eine Fläche von knapp 2.000 ha. Davon sind mehr als die Hälfte als Dauersiedlungsraum geeignet (1.051 ha). Als Baufläche sind derzeit rund 4% ausgewiesen. Eine besondere Rolle spielt der Inn, der durch die Gemeinde verläuft, einerseits aus naturräumlicher als auch aus wirtschaftlicher Sicht. Die Bedeutung der Gewässer wird auch in der Flächennutzung deutlich. So nimmt die Gewässerfläche rund 2,4% des Gemeindegebietes ein, was ca. die Hälfte der Baufläche entspricht. (vgl. STATISTIK AUSTRIA 2020c)

Besonders stark vertreten, auch im Vergleich zum restlichen Bundesland, ist in der Gemeinde der tertiäre Sektor. So sind rund 83,9% der Erwerbstätigen am Arbeitsort in diesem Wirtschaftssektor tätig. Im sekundären Sektor hingegen nur 15,3% und im primären lediglich 0,8%. (Stand 2011). (vgl. ebd.) Einen entscheidenden Beitrag dazu leistet der am Westrand des Ortes gelegene und 1990 gegründete Wirtschafts- und Gewerbepark. Auf der Fläche von rund 30 ha befinden sich klein- und mittelständische Unternehmen aus den Sparten Produktion, Technologie und

Logistik, welche vor allem von der guten Erreichbarkeit profitieren, da das Areal zwischen der Inntalautobahn und der Unterinntalbahn (Kufstein-Innsbruck) situiert ist.

Die folgende Abbildung 26 zeigt die Entwicklung des Gewerbegebietes Wörgl. Die Abbildungen stammen aus den Jahren 1855, 1974, 1999 und 2019.



Abbildung 26: Entwicklung des Gewerbegebietes Wörgl 1855-2019 (TIRIS 2020, eigene Darstellung)

2005 wurde ganz Wörgl und vor allem der Bereich zwischen Bahntrasse und Autobahn, schwer vom Jahrhunderthochwasser des Inns getroffen. Darunter auch das Gewerbegebiet, welches auf der ehemaligen Aulandschaft des Inns errichtet wurde. Durch einen Dammbbruch beim Pumpwerk Giessen wurden große Flächen durch schlammiges Wasser überflutet. Woraufhin betroffene Bewohner und Firmen evakuiert bzw. geräumt wurden. Ausgelaufene Öltanks erschwerten die Arbeiten der Einsatzkräfte zusätzlich. Auch die Infrastruktur wurde durch die enormen Wassermassen schwer in Mitleidenschaft gezogen. Es mussten zahlreiche Verkehrswege, darunter die Autobahn und auch die Bahnstrecke gesperrt werden. Ebenso wurden Umspannwerke und diverse Pumpwerke lahm gelegt, was u.a. zur Unterbrechung der Stromversorgung und Austritt von Abwasser führte. Unter den überfluteten Betrieben war auch ein Lebensmittelgroßhandel, was mitunter, auch wenn nur in geringen Ausmaß, Auswirkungen auf die Nahversorgung mit sich brachte. (vgl. GEMEINDE WÖRGL 2005) Nach dem Hochwasserereignis 2005 wurde der Gefahrenzonenplan überarbeitet und vor allem die Zone räumlich erweitert. Dabei wurde das Siedlungsgebiet Gießen und das Gewerbegebiet mit dieser Zone überlagert. Abbildung 27 zeigt die derzeitigen Gefahrenzonen gemäß WRG im westlichen Bereich der Gemeinde Wörgl.

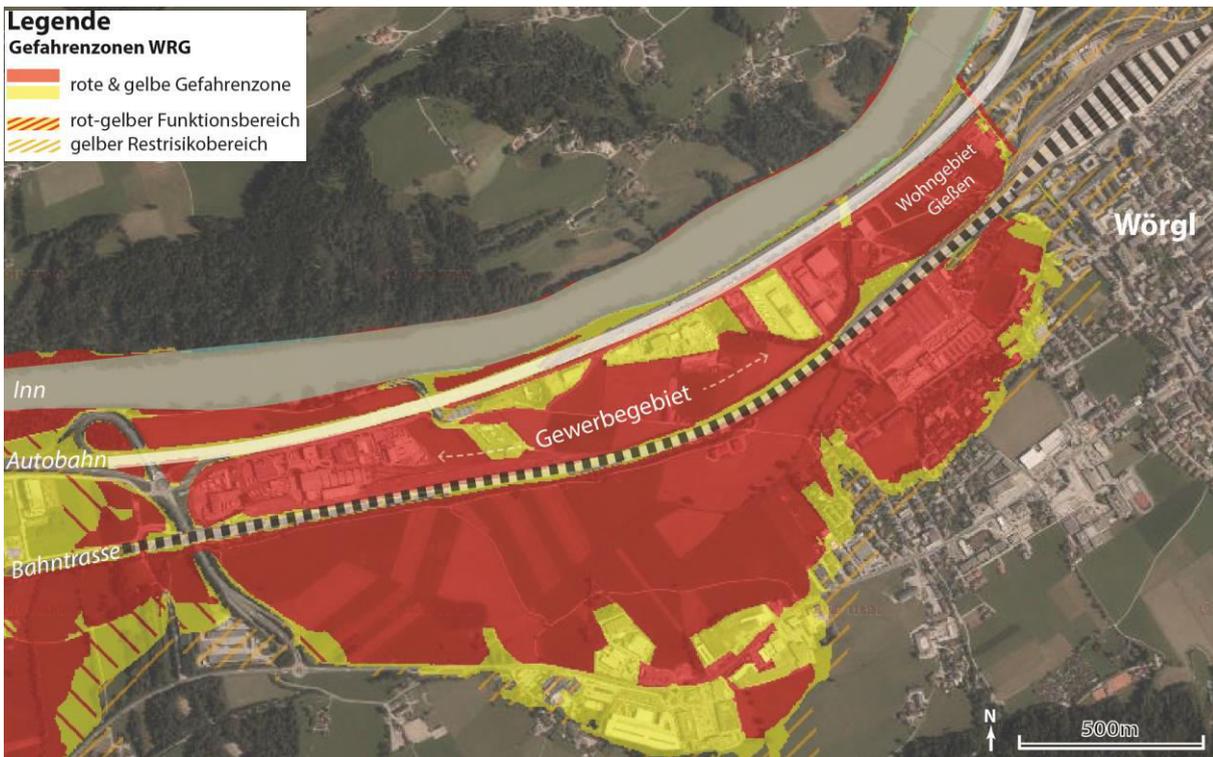


Abbildung 27: Gefahrenzonen gemäß WRG Wörgl (TIRIS 2020, eigene Darstellung)

Die derzeit im Gewerbegebiet ansässigen Betriebe weisen sehr unterschiedliche Nutzungen auf, so sind dort u.a. Tankstellen, ein Möbellager, Spediteure, Automobilbranchen, Lebensmittelzentrallager, diverse Gebäude der ÖBB und eine Gasproduktion inklusive Lager untergebracht. Die folgende Abbildung 28 zeigt den westlichen Bereich des Gewerbegebietes. Hier befinden sich eine Tankstelle und ein Frachtspeditionsdienst. Abbildung 29 zeigt das Wohngebiet Gießen östlich davon, welches ebenfalls beim Hochwasserereignis 2005 überflutet wurde.



Abbildung 28: Gewerbegebiet Wörgl (eigene Aufnahme 07/2020)



Abbildung 29: Wohngebiet Gießen in Wörgl (eigene Aufnahme 07/2020)

Um derartige hohe Schäden wie beim Hochwasserereignis 2005 zu vermeiden, ist ein umfangreiches Hochwasserschutzprojekt im Mittel- und Unterinntal geplant. Das bis zum Jahr 2012 rechtskräftig gewidmete Bauland, der rechtmäßige Baubestand und die Infrastruktureinrichtungen sollen bis zu einem  $HQ_{100}$  Bemessungsereignis

geschützt werden. (vgl. BWV TIROL 2016: 5) Geplant sind Retentionsräume, Mauern, Dämme, Drainagen, Pumpwerke und mobile Verschlussbauwerke für Wegdurchfahrten (vgl. ebd.: 19). Für die Bauzeit des generellen Projektes ist eine Dauer von 10 Jahren veranschlagt. Um das Gewerbegebiet und den Ortsteil Gießen zu schützen, ist ein 1,2 km langer Schutzdamm zwischen Autobahn und Inn angedacht. Das Hochwasserschutzprojekt ist jedoch auch nicht unumstritten, so wehren sich u.a. zahlreiche Landwirte dagegen, deren Felder gegen Entschädigungszahlungen als Retentionsflächen dienen sollen.

#### **5.4. Zwischenfazit**

Die Gemeinden in den drei Fallbeispielen sind hinsichtlich ihren strukturellen Gegebenheiten, sowie in deren wirtschaftlichen Schwerpunktsetzung sehr unterschiedlich. Gemeinsamkeiten sind der begrenzte Dauersiedlungsraum, teilweise fällt dieser sehr gering aus, die Bedrohung durch Naturgefahren, auch wenn die Gefahrenarten variieren und die Installierung von technischen Maßnahmen zum Schutz vor der jeweiligen Naturgefahr.

Im Wirkungsbereich der Schutzbauwerke befinden sich bauliche Nutzungen, die sehr uneinheitlich hinsichtlich der Vulnerabilität sind. So weisen beispielsweise Betriebe ein höheres Potenzial an Sach- und Fremdschäden (verwendete Chemikalien, Explosionsgefahr, etc.) auf, aber ein geringeres Personenrisiko, da sich Personen dort meist nur werktags aufhalten. Im Gegensatz zu Seniorenwohnheimen, welche 365 Tage im Jahr und 24 Stunden am Tag besetzt sind. Zudem sind ältere und pflegebedürftige Personen schwieriger zu evakuieren als Erwachsene oder Kinder. Hotels bringen u.a. die Erschwernis mit, dass sich dort größtenteils ortsfremde Personen aufhalten und diese die Gefahr sowie die Vorwarnzeichen häufig weniger gut einschätzen können. Kritische Infrastruktur wie Blaulichtorganisationen, sind vor allem im Ereignisfall essentielle Einrichtungen. Aus diesem Grund sollte die Standortwahl dieser besonders gut überlegt sein.

Zudem hat auch die Ausgestaltung der Objektschutzmaßnahmen Einfluss auf das Schadensrisiko. Diese sind in den vorgestellten Beispielen in unterschiedlich hohem Aufwendungsgrad ausgefertigt. Beim Alpinarium in Galtür wurde beispielsweise ein besonders hohes Sicherheitsniveau erreicht.

Grundsätzlich weisen alle Bauwerke ein hohes Schadenspotenzial auf, weshalb eine Differenzierung nicht einfach ist. Trotzdem lassen sich Nutzungen hinsichtlich ihrer Schadenssensibilität als geeignet oder weniger geeignet im entsprechenden Gefährdungsbereich bewerten. Im Fall der Gemeinde Galtür, welche durch das Lawinenunglück 1999 stark geprägt wurde, hat man sich mit den Nutzungen im Wirkungsbereich der technischen Schutzmaßnahme intensiver auseinandergesetzt, als vermutlich anderswo. In den Entscheidungsfindungsprozess der Gemeinden über eine konkrete Nutzung an solchen Standorten spielt daher häufig auch der Grad an Risikobewusstsein eine Rolle.

## 6. MODELL EINER RISIKOANGEPASSTEN RAUMNUTZUNG

Um ein risikobasiertes Naturgefahrenmanagement und eine risikobasierte Raumplanung zusammenzuführen, braucht es im ersten Schritt Kenntnisse über das Risiko und im weiteren Schritt ein festgelegtes Vorgehen im Entscheidungsfindungsprozess, bei der die Vulnerabilität von baulichen Nutzungen berücksichtigt wird. Dies spielt deshalb eine bedeutende Rolle, da es in manchen Fällen nicht möglich sein wird, die Schutzdefizite durch vertretbaren Aufwand zu auszugleichen (vgl. ARE 2005: 18). Vor dem Hintergrund, dass durch den knappen „naturgefahrnsicheren“ Dauersiedlungsraum, auch Bautätigkeiten in gefährdeten Bereichen zugelassen werden müssen, kann durch eine Anpassung der Nutzung, das Schadensrisiko reduziert werden.

### 6.1. Entscheidungsbaum

Ausgehend von der in den vorangegangenen Kapiteln erläuterten Theorie und Gesprächen mit Experten aus der Praxis, wurde als geeignetste Form das Modell des Entscheidungsbaums ausgewählt. Der Entscheidungsbaum ist eine graphische Darstellungsform für eine mehrstufige Entscheidungsfindung. Zu Beginn steht meist ein einzelner Knoten, von dem Verzweigungen ausgehen, die zu einem Entscheidungsknoten und in weiterer Folge zu einem Endknoten führen. Dies sollte so lange fortgeführt werden bis alle Kriterien abgehandelt wurden und keine weiteren Entscheidungen zu treffen sind. Durch die vielen Verzweigungen und Knotenpunkte entsteht eine baumartige Struktur. Dabei folgen die Entscheidungen einem hierarchischen Aufbau. Die Vorteile solcher Modelle sind, dass sie leicht verständlich und einfach in der Anwendung sind. Zudem ermöglichen sie eine nachvollziehbare Entscheidungsfindung. (vgl. WIRTSCHAFTSLEXIKON GABLER o.J.)

### 6.2. Das Modell

Mit Hilfe des Modells in Abbildung 30 soll entschieden werden, welche Nutzung im Wirkungsbereich einer technischen Schutzmaßnahme als geeignet einzustufen ist. Dabei wird von Nutzungen ausgegangen, die eine Baulandwidmung und eine Bauführung erfordern. Somit werden Grünlandnutzungen nicht angesprochen.

Bei der Beurteilung des Risikos werden vier Kategorien durchlaufen. Ausgehend von der Gefährdung erfolgt eine Konkretisierung der Nutzung, eine Überprüfung der organisatorischen Maßnahmen und eine Abwägung der raumplanerischen Kriterien. In diese vier Kategorien sind die hierarchisch aufeinanderfolgenden Entscheidungen eingebettet. Da es bei machen Indikatoren (beispielsweise Personenanzahl) schwierig ist klare Grenzwerte festzumachen, bleibt ein Ermessenspielraum bei den Experten. Einige der Entscheidungsmöglichkeiten führen zu einem Indikator, welcher aufgrund des besonderen Stellenwerts als Ausschlusskriterium definiert wird. Das Risiko bzw. das Schadensausmaß wäre bei diesen Gegebenheiten bzw. Nutzungen zu hoch, sodass diese als nicht geeignet angesehen werden.

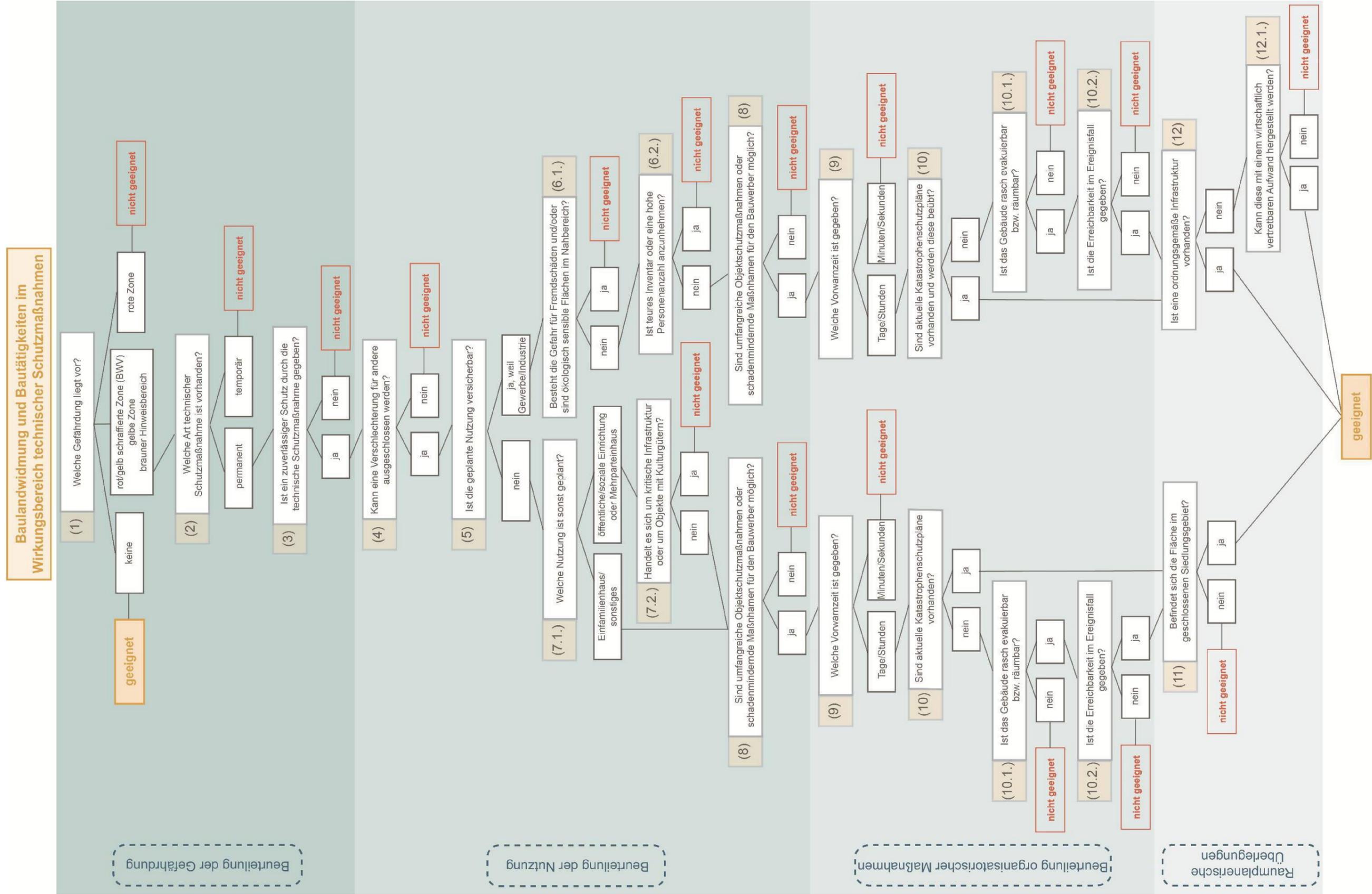


Abbildung 30: Entscheidungsbaum für eine risikoangepasste Raumnutzung (eigene Darstellung)

### 6.3. Beschreibung der Indikatoren

In diesem Kapitel werden die einzelnen Indikatoren zur differenzierten Risikoabschätzung, welche in der graphischen Darstellungen zu Gunsten einer besseren Übersicht einfach formuliert wurden, näher beschrieben. Dabei erfolgt die selbe Gliederung der Kategorien wie im Modell selbst.

#### 6.3.1. Beurteilung der Gefährdung

Im ersten Schritt wird die vorherrschende Naturgefahr bzw. der Gefährdungsgrad und die vorhandenen technischen Schutzmaßnahmen näher betrachtet. Abbildung 31 zeigt den ersten Abschnitt „Beurteilung der Gefährdung“ des Entscheidungsbaumes.

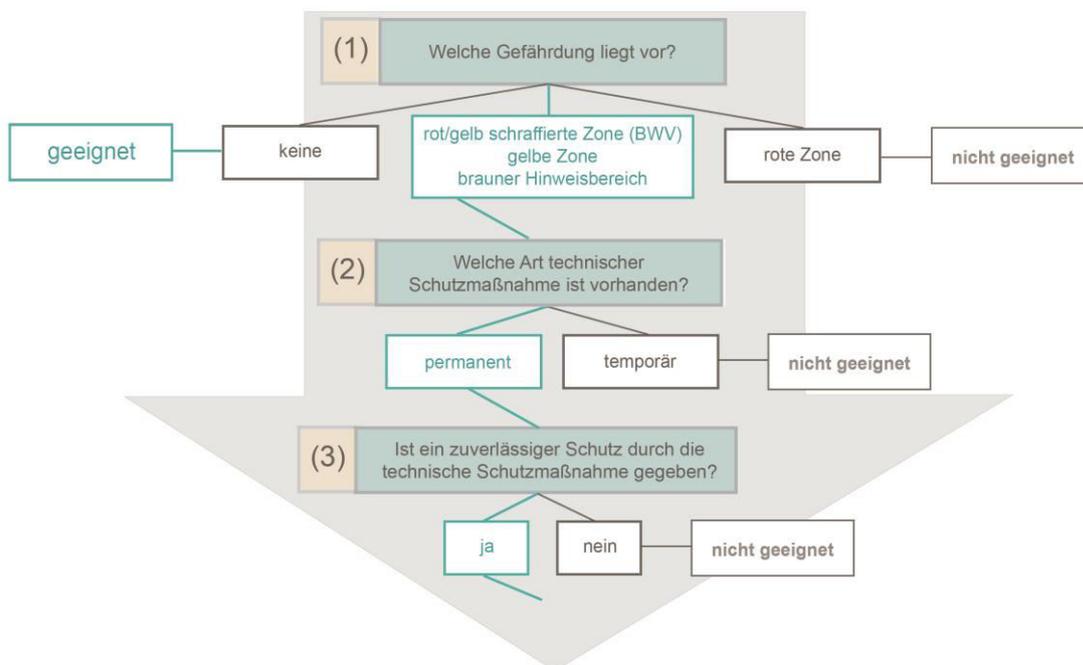


Abbildung 31: Entscheidungsbaum - Beurteilung der Gefährdung (eigene Darstellung)

#### (1) Gefahrenzonen

Prinzipiell sollte bei jeder Fläche, bei der eine Bebauung vorgesehen ist, eine Kontrolle des Gefahrenzonenplanes vorgenommen werden, um Kenntnisse über eine mögliche Gefährdung durch Hochwasser, Muren, Lawinen oder anderen gravitativen Naturgefahren zu erlangen. Die Gefahrenzonenpläne zeigen dabei eine abgestufte Gefahreneinschätzung an einem bestimmten geographischen Ort, aber geben keine Auskunft über das Risiko. In Österreich gibt es zwei Arten von Gefahrenzonenplänen. Jene der Bundeswasserbauverwaltung als mittelbare Bundesverwaltung, welche auf Grundlage des Wasserrechtsgesetzes 1959 erstellt werden und die Hochwassergefahren beinhalten. Die Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinenverbauung, welche als unmittelbare Bundesverwaltung agiert, werden anhand des Forstgesetzes 1975 erstellt und stellen Gefährdungen

ausgehend von Wildbächen, Lawinen, Steinschlag, Rutschungen und Erosion dar. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2012: 190)

Rote Gefahrenzonen gemäß WRG als auch nach dem ForstG werden als nicht für eine Bebauung geeignet eingestuft. Diese Bereiche sind *„durch [...] bestimmte Bemessungsereignisse mittlerer Wahrscheinlichkeit derart gefährdet, dass ihre ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke wegen der voraussichtlichen Schadenswirkungen nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich ist“* (§ 8 Abs. 1 WRG-GZPV 2014)

Gelbe Gefahrenzonen gemäß WRG und ForstG sind geringer gefährdete Bereiche. Es liegt eine Gefährdungen geringeren Ausmaßes vor. Es können *„Beeinträchtigungen der Nutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke auftreten oder Beschädigungen von Bauobjekten und Verkehrsanlagen sind möglich“* (§ 8 Abs. 2 WRG-GZPV 2014) Weitere Zonen mit einer Gefährdung niedriger Wahrscheinlichkeit sind gelb und rot schraffierte Zonen gemäß WRG. Wobei gelb schraffierte Zonen Restrisikobereiche für Extremereignisse (HQ300) und rot schraffierte Zonen Flächen im Restrisikobereich im Wirkungsbereich von Hochwasserschutzanlagen darstellen. (§ 9 WRG-GZPV 2014) Braune Hinweisebereiche werden für gravitative Massenbewegungen verwendet, die nicht im Zusammenhang mit Wildbächen oder Lawinen stehen. Dies können beispielsweise Steinschläge oder Rutschungen sein. (§ 7 lit a GZPV) Aufgrund der geringeren Gefährdung ist eine Bebauung in diesen Bereichen nicht ausgeschlossen. Die meisten Raumordnungsgesetze lassen eine Baulandwidmung in gelben Gefahrenzonen, unter der Einhaltung von Auflagen, zu.

Die dritte Möglichkeit ist, dass keine Gefahrenzone auf der gegenständlichen Fläche vorliegt. Nach der Fertigstellung einer technischen Schutzmaßnahmen wird der Gefahrenzonenplan überarbeitet. Dabei werden die Gefahrenzonen häufig räumlich reduziert, was sich u.a. mit der Kosten-Nutzen-Analyse erklären lässt. Ist dies der Fall, wird eine Bebauung in diese Bereich als geeignet empfunden. Zwar wäre hier aufgrund des Restrisikos auch eine Überprüfung der Nutzung sinnvoll, jedoch sind bei der derzeitigen Rechtslage die Möglichkeiten für Auflagen für naturgefahrenangepasstes Bauen eingeschränkt. Zudem wäre eine Unterscheidung wo sich das Planungsgebiet in der gelbe Gefahrenzone befindet, sinnvoll. Da die Schadensintensität durchaus höher im Nahbereich der roten Gefahrenzone ausfallen kann, als randlich zur „grünen“ Zone. Etwaige Nuancen werden aber derzeit weder in der Gefahrenzonenausweisung noch in den anzuwendenden Gesetzen differenziert. Zum Teil kommt dies jedoch bei der Erteilung von Auflagen, die im Rahmen eines Einzelgutachtens erstellt und im Bauverfahren vorgeschrieben werden, zu tragen (Auskunft WLV).

Weil zumeist ein größerer Handlungsspielraum in den Raumordnungsgesetzen vorliegt und die Schadensintensität sowie die Eintrittswahrscheinlichkeit geringer ausfallen, werden gelbe Gefahrenzonen und jene mit einer niedrigen Wahrscheinlichkeit, sowie braune Hinweisebereiche für eine weitere Beurteilung herangezogen.

## (2) Strukturelle Schutzmaßnahme

Durch die Realisierung einer technischen Schutzmaßnahme sollen die negativen Folgewirkungen auf den Siedlungsraum reduziert und somit das Risiko auf ein akzeptables Niveau gebracht werden. Die Schutzbauwerke lassen sich in permanente und temporäre unterteilen. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2018: 113) Als permanente technische Schutzbauwerke werden ortsfeste Bauwerke aus langlebigen Materialien wie beispielsweise Stahl, Beton und Stein verstanden. Zu diesen Bauwerken zählen u.a. Stahlschneebrücken, Dämme, Mauern, Galerien, etc. Diese weisen eine hohe Beständigkeit auf (vgl. BMLRT 2013: 43; RUDOLF-MIKLAU und SAUERMOSE 2011: 8f.)

Als temporäre Schutzbauwerke werden u.a. mobile Elemente verstanden. Als ein prominentes Beispiel ist hier der mobile Hochwasserschutz entlang der Donau in Niederösterreich anzuführen. (vgl. BMLRT 2013: 103)



Abbildung 32: Holzschneebrücke (WLV 2013: 104, Foto WV Kärnten Süd)

Zu den mobilen Schutzbauwerken werden aber auch Schutzbauwerke, bei denen tragende Bauteile aus Holz gefertigt sind, gezählt, beispielsweise Schneestützverbauungen aus Holz. Ein Beispiel dafür ist in Abbildung 32 ersichtlich. Dies hat jenen Grund, dass deren Nutzungsdauer in der Regel unter 50 Jahre beträgt, da es durch die Verwitterung und Vermorschung zu einer Verringerung der Tragfähigkeit kommt. (vgl. RUDOLF-MIKLAU und SAUERMOSE 2011: 174) Gebäude hingegen aber häufig über 100 Jahre bestehen. Eine umfangreiche Schutzwirkung dieser Maßnahmen ist nur bei einer ordnungsgemäßen Instandhaltung und Erneuerung nach diesen 30 Jahren gegeben, was von menschlichen Entscheidungen und Handeln beeinflusst wird. Mobiler Hochwasserschutz wird bei der Gefahrenzonenplanung nicht berücksichtigt, weil dessen Schutzwirkungen zu sehr von menschlichen Verhalten abhängig ist. (Auskunft BWV) Hier spielt beispielsweise die Vorwarnzeit und der korrekte, sowie rechtzeitige Aufbau der mobilen Elemente eine entscheidende Rolle (vgl. BMLRT 2001: 24). Daher werden auch hier solche mobilen technischen Schutzmaßnahmen als nicht geeignet empfunden, um in deren Wirkungsbereich neue Gebäude zu errichten.

## (3) Instandhaltung und Wartung

Da technische Schutzbauwerke wie jedes Bauwerk, eine gewisse Lebensdauer (80-100 Jahre) aufweisen und sich im Lauf der Zeit abnutzen, müssen diese regelmäßig überwacht und instand gehalten werden. Periodische Erhaltungsmaßnahmen sind notwendig um irreversible Schäden zu vermeiden und um die Gebrauchstauglichkeit für die gesamte Nutzungsdauer zu erhalten.

In diesem Schritt soll nun die Zuverlässigkeit der gegenständlichen Maßnahme beurteilt werden. Dabei sollte die Tragsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und die Dauerhaftigkeit in die Wirkungsbeurteilung einfließen. (vgl. PLANAT 2008: 13) Diese Überprüfung sollte geschultes Fachpersonal oder Experten des Schutzbaues übernehmen.

Die starke Bautätigkeit im Bereich Schutzmaßnahmen der letzten Jahrzehnte, bewirkt einen umfangreichen Baubestand in den Alpen. Künftig werden Erhaltungsmaßnahmen und Adaption zunehmend an Bedeutung gewinnen.

### 6.3.2. Beurteilung der Nutzung

Nach einer genaueren Betrachtung der Gefährdung, folgt die Beurteilung der Nutzung. Dadurch sollen Nutzungen, die zu einer massiven Erhöhung des Risikos im gefährdeten Bereich führen würden, ausgeschlossen werden. Abbildung 33 zeigt dazu das Ablaufschema.

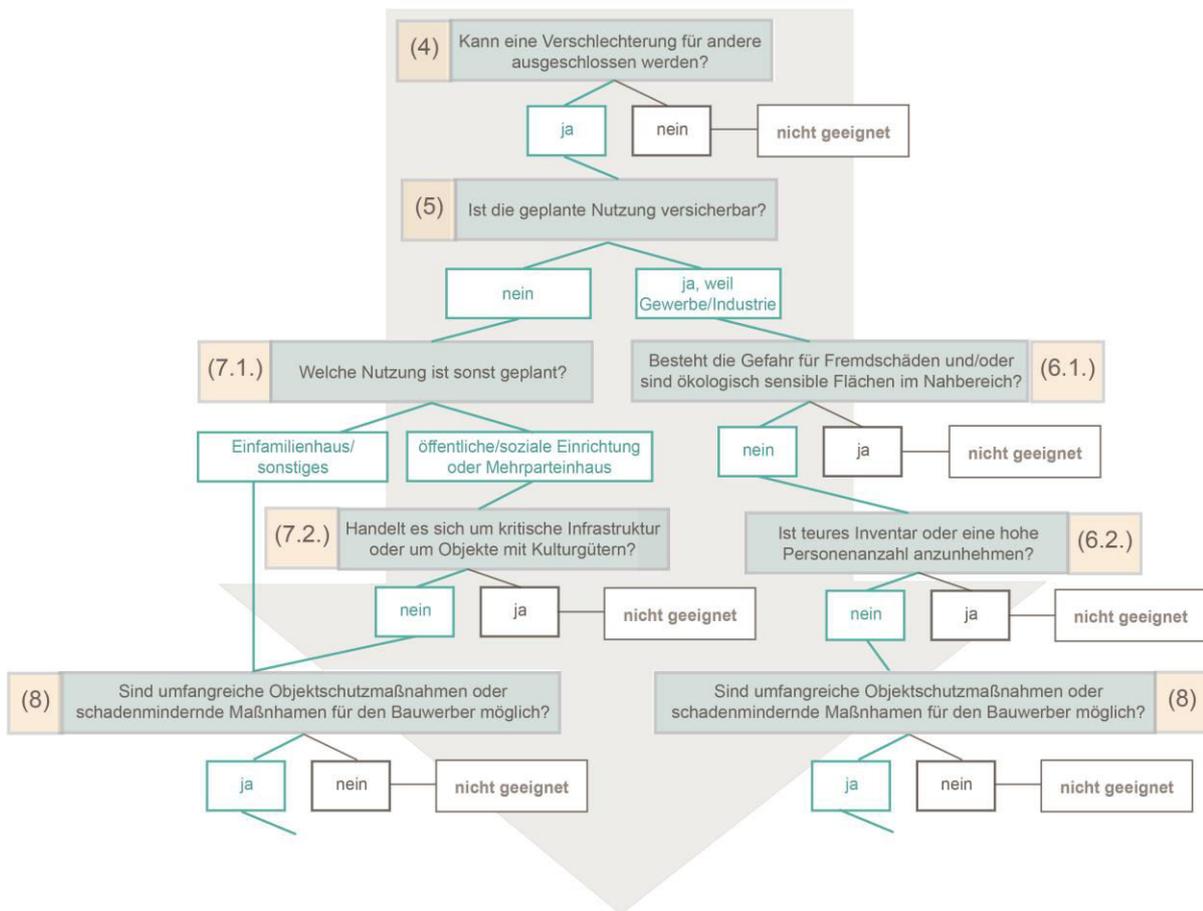


Abbildung 33: Entscheidungsbaum - Beurteilung der Nutzung (eigene Darstellung)

#### (4) Ausschluss von Verschlechterung

Bei diesem Schritt soll überprüft werden, ob eine Verschlechterung für andere Nutzungen im Nahbereich ausgeschlossen werden kann. Ähnlich dem Verschlechterungsverbot im § 30a Abs 1 WRG, sollen negative Auswirkungen auf andere und auch auf Gewässer verhindert werden. Dies muss ebenfalls durch ein fachkundiges Personal des Schutzbaus erfolgen.

Dazu würde beispielsweise zählen, wenn ein neu errichtetes Gebäude im Hochwasserabflussbereich, zu einer erheblichen Erhöhung des Hochwasserstandes bei den benachbarten Gebäuden führen würde.

#### (5) Versicherbare Nutzung

Die Frage nach versicherbaren Nutzungen ist dahingehend relevant, da dadurch das Risiko auf Versicherungen übertragen werden kann. Dadurch können wirtschaftliche Verluste verringert und der Wiederaufbau unterstützt werden. Eine obligatorische Sachversicherung für Schäden durch Naturgefahren, wie beispielsweise in der Schweiz, gibt es allerdings in Österreich nicht.

Im Gegensatz zu Wirtschaftsbetrieben, können Wohnhäuser sowie öffentliche Gebäude nicht gegen Naturgefahren versichert werden. Es ist nur ein minimaler Versicherungsschutz für Gebäude durch die Eigenheimversicherung und für das Inventar durch die Haushaltsversicherung möglich. Der Deckungsbetrag liegt jedoch durchschnittliche nur bei 3.700€ bis 15.000€, was im Ereignisfall deutlich überschritten werden kann. Zudem ist für Gebäude, die den Elementarereignissen Hochwasser und Lawinen ausgesetzt sind bzw. sich in stark gefährdeten Bereichen befinden, am privaten Versicherungsmarkt kein ausreichender Versicherungsschutz erhältlich. (vgl. HOLUB 2020) Die Entschädigung folgt dafür hauptsächlich aus dem Katastrophenfond, welcher 20-30% und in manchen Fällen bis 80% der Schadenskosten deckt. (vgl. PAPATHOMA-KÖHLE und THALER 2018: 112, 116) Bei Betrieben besteht eine Versicherungsdeckung für Schäden an Betriebsmitteln und Materialien (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2009: 189f.). Zwar verringert eine Versicherung nicht das Schadensausmaß eines Naturereignisses, jedoch kann das Risiko, sprich die Schadenskosten bei Gewerbe- und Industriebetrieben, überwältigt werden und müssen nicht vom Eigentümer selbst getragen werden.

#### (6.1.) Gefahr von Fremdschäden

Ist ein Gewerbe- oder Industriebetrieb geplant, muss auch die Möglichkeit für Schäden an Dritte überprüft werden. Im Ereignisfall kann es zur Freisetzung von umwelt- oder gesundheitsschädlichen Stoffen aus Tanks, Maschinen, Lagern oder anderem kommen, was Fremdschäden versuchen kann. Dabei kann es zur Gefährdung der menschlichen Gesundheit kommen und es können Schäden am Gebäude selbst, am Inventar und an gelagerten Produkten entstehen. Sind ökologisch sensible Flächen im Nahbereich, können zudem massive Auswirkungen auf Umwelt und Mensch eintreten. (vgl. EGLI 1996: 49) Zu diesen Bereichen zählten beispielsweise auch Trinkwasserversorgungseinrichtungen, Wasserschutzgebiete, Nationalparks, Moore, Auen, usw. Bei diesen soll der gute ökologische und chemische Zustand erhalten bleiben und nicht beeinträchtigt werden.

Gemäß § 31a Abs 1 WRG gelten als wassergefährdende Stoffe, jene *„die zufolge ihrer schädlichen Eigenschaften für den Menschen oder für Wassertiere oder -pflanzen, insbesondere wegen Giftigkeit, geringer biologischer Abbaubarkeit, Anreicherungs-fähigkeit, sensorischer Auswirkungen und Mobilität, bei Einwirkung auf Gewässer deren ökologischen Zustand oder Nutzbarkeit, vor allem zur Wasserversorgung, nachhaltig zu beeinträchtigen vermögen.“*

In Anhang E Abschnitt I ist zudem ein nichterschöpfendes Verzeichnis der wichtigsten Schadstoffe<sup>7</sup> angeführt.

Zwar können auch in privaten Haushalten Chemikalien oder Öltanks vorhanden sein und Schäden an Dritten verursachen, jedoch kann bei diesen durch relativ einfache Objektschutzmaßnahmen (bspw. Auftriebsschutz für Öltanks) vorgesorgt werden und desweiteren ist bei einer haushaltsüblichen Menge üblicherweise von keinem großen Umwelt- bzw. Fremdschaden auszugehen.

Demnach hängt das Risiko von Fremdschäden einerseits von der geplanten Nutzung und den dafür notwendigen Stoffen ab und andererseits auch von den Nutzungen in der Umgebung. Sind diese Kriterien zutreffend und wird das Schadensrisiko als zu hoch eingeschätzt, ist die geplante Nutzung in diesem Bereich nicht geeignet. Sind umfangreiche risikoreduzierende Maßnahmen möglich, sind diese beim Indikator Objektschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

#### (6.2.) Sachschäden und Personenanzahl

Zu den Sachwerten zählt nicht nur der Wert des Gebäudes selbst, sondern dabei sind auch das Inventar und die Produktionsgerätschaften einzubeziehen. Zwar können sich Betriebe gegen Schäden durch Naturgefahren versichern, da aber bei Betrieben mit einer besonders teuren Infrastruktur trotzdem hohe Schäden entstehen können, werden solche Betriebe als nicht geeignet eingestuft. Der Sachwert muss für die jeweilige Nutzung individuell abgeklärt werden. Beispielsweise ist das Schadensausmaß bei Dienstleistungsbetrieben wie bei Friseuren geringer einzustufen als bei produzierenden Betrieben. Bei letzterem kommen häufig auch Folgeschäden durch Produktionsausfall oder längere Wartezeiten wenn es sich bei den Produktionsgerätschaften um Maßanfertigungen handelt, hinzu. Bei Bürogebäuden kann der Wert des Inventares sehr unterschiedlich ausfallen, je nach Anzahl der elektronischen Geräte.

Als nicht geeignet wird zudem eine überdurchschnittlich hohe Personenanzahl erachtet. Da es hierbei schwierig ist einen Grenzwert festzulegen muss im Einzelfall abgewogen werden. Grundsätzlich weisen jedoch Nutzungen mit einer längeren Aufenthaltsdauer und mehr betroffenen Personen ein höheres Risiko auf. So sind beispielsweise Beherbergungsbetriebe mit einem größeren Angebot an Fremdenbetten<sup>8</sup> als nicht geeignet einzustufen, da es sich hierbei üblicherweise um ortsfremde Personen handelt, was sich im Ereignisfall erschwerend auswirken kann. Da bei Beherbergungsbetrieben die Gäste auch übernachten, im Gegensatz zu Restaurants, ist auch die Evakuierungszeit länger.

#### (7.1.) Andere Nutzungen

Die nicht gegen Naturgefahren versicherbaren Nutzungen werden weiter unterschieden in einfache Wohnnutzungen oder in öffentlich/soziale Einrichtungen bzw. Gebäude mit mehreren Wohneinheiten. Zwar wird in weiterer Folge, aufgrund der nicht ganz einfachen Festlegung von Grenzwerten, die Personenanzahl nicht weiter differenziert, jedoch sollte bei der Beurteilung durchaus berücksichtigt werden,

---

<sup>7</sup> gemäß Anhang VIII der Richtlinie 2000/60/EG

<sup>8</sup> gemäß § 2 Abs. 1 Z 9 GewO 1994 ist die Privatzimmervermietung bis zu 10 Fremdenbetten von der Gewerbeordnung ausgenommen

ob es sich um ein paar wenige Wohneinheiten oder um einen Geschößwohnbau mit einer hohen Zahl an Nutzern handelt.

Bei einem Einfamilienhaus kann von einer geringeren Personenanzahl ausgegangen werden. Laut Statistik Austria (Stand 2019) beträgt die durchschnittliche Haushaltsgröße in Österreich 2,21 Personen (vgl. STATISTIK AUSTRIA 2020d). Der Bereich sonstiges deckt alle weiteren Nutzungen ab.

Zu den öffentlichen/sozialen Einrichtungen zählen beispielsweise Kindergärten, Seniorenwohnheim, Rathaus und Museen. Bei solchen Nutzungen sind in der Regel viele Personen vor Ort, auch wenn die Aufenthaltsdauer variiert (beispielsweise Halbtags- oder Ganztagskindergarten).

#### (7.2.) Kritische Infrastruktur oder Kulturgüter

Zu den öffentlichen Einrichtungen zählt u.a. auch kritische Infrastrukturen, welche generell als nicht geeignet eingestuft werden, da diese Nutzungen entweder eine hohe Notwendigkeit im Ereignisfall aufweisen oder eine essenzielle Versorgungseinrichtung darstellen. Die APCIP (Austrian Program for Critical Infrastructure Protection) definiert kritische Infrastruktur als *„[...] jene Infrastrukturen (Systeme, Anlagen, Prozesse, Netzwerke oder Teile davon), die eine wesentliche Bedeutung für die Aufrechterhaltung wichtiger gesellschaftlicher Funktionen haben und deren Störung oder Zerstörung schwerwiegende Auswirkungen auf die Gesundheit, Sicherheit oder das wirtschaftliche und soziale Wohl großer Teile der Bevölkerung oder das effektive Funktionieren von staatlichen Einrichtungen haben würde“* (BmI 2015: 4). Die ACI-Liste (Austrian Critical Infrastructure) unterteilt kritische Infrastruktureinrichtungen in folgende zwölf Sektoren: chemische Industrie, Energie, Finanzen, Forschungseinrichtungen, Gesundheit, Hilfs- und Einsatzkräfte, Informations- und Kommunikationstechnologie, Lebensmittel, soziale Einrichtungen, Transport, verfassungsmäßige Einrichtungen und Wasser. (vgl. HAGER 2020: 672) Demnach sind Nutzungen mit einer zentralörtlichen Relevanz beispielsweise Krankenhäuser, Blaulichtorganisationen, etc. zuzuordnen. Aber auch Kläranlagen zählen zu dieser Kategorie, welche zusätzlich eine Kontaminationsquelle darstellen können.

Als nicht geeignet werden auch Gebäude eingestuft, bei denen wichtige nichtwiederbringbaren Kulturgüter (bspw. Museen mit besonderen Exponaten) untergebracht sind, da diese im Ereignisfall zerstört werden könnten und damit verloren gingen.

#### (8) Objektschutzmaßnahmen

Objektschutz *„[...] bezeichnet die Planung, Bemessung und Ausführung von Bauwerken in Gefahrengebieten entsprechend den vorherrschenden Einwirkung durch Naturprozesse sowie die Anpassung von bestehenden Bauwerken (Ertüchtigung und Sanierung) an die Gefahrensituation“* (RUDOLF-MIKLAU 2018: 229). Objektschutzmaßnahmen können so zur Verringerung der Verletzlichkeit von Gebäuden gegenüber Naturgefahren beitragen. Dabei kann unterschieden werden zwischen Maßnahmen direkt am Objekt oder unmittelbar davor. Der Gebäudeschutz leistet damit einen wichtigen Beitrag in der Naturgefahrenvorsorge und hat deswegen auch in einer risikobasierten Raumplanung einen besonderen Stellenwert.

Den größten Handlungsspielraum haben die Baubehörden bei Um-, Zu- und Neubau in (gelben) Gefahrenzonen, da dies eine Baubewilligung erfordert. Im Anlassfall muss diese einen Fachexperten (WLV, BWV) hinzuziehen, welcher in einem Gutachten bautechnische Auflagen für eine naturgefahrenangepasste Bauweise festlegt und diese die Behörde den Bauwerber vorschreibt. Beim Baubestand und außerhalb einer verordneten Gefahrenzone sind die Vorschreibemöglichkeiten deutlich reduziert. (vgl. ebd. 229ff.)

Die Objektschutzmaßnahmen müssen dahingehend umfangreich sein, dass diese an den Gefährdungsgrad angepasst sind und dem Stand der Technik entsprechen, um so das Schadenspotenzial so weit wie möglich zu reduzieren. Der Stand der Technik<sup>9</sup> bezieht sich dabei auf die festgelegten „[...] Standards für Sicherheit, Funktionsfähigkeit und Dauerhaftigkeit der Anlage [...]“ (ebd. 2009: 156) ab. Die Auflagen und Bedingungen sollen zudem den Sicherungsaufwand für den Bauwerber berücksichtigen, um einen verhältnismäßigen Ausgleich des Eignungsdefizits durch Sicherungsmaßnahmen zu erreichen. Zu beurteilen ist dies von einem fachspezifischen Sachverständigen.

### 6.3.3. Beurteilung organisatorischer Maßnahmen

Im dritten Schritt geht es um die Beurteilung der organisatorischen Maßnahmen. Für eine risikoangepasste Raumnutzung sind auch diese von großer Bedeutung. Sie sind vor allem in Hinblick auf eine Risikoreduzierung und die erfolgreiche Katastrophenbekämpfung essenziell. Zu beurteilen sind diese Indikatoren von den Akteuren des Schutzbaus in Zusammenarbeit mit der zuständigen Katastrophenschutzbehörde und gegebenenfalls mit Unterstützung der lokalen Einsatzorganisationen. Abbildung 34 zeigt das Ablaufschema in dieser Kategorie.

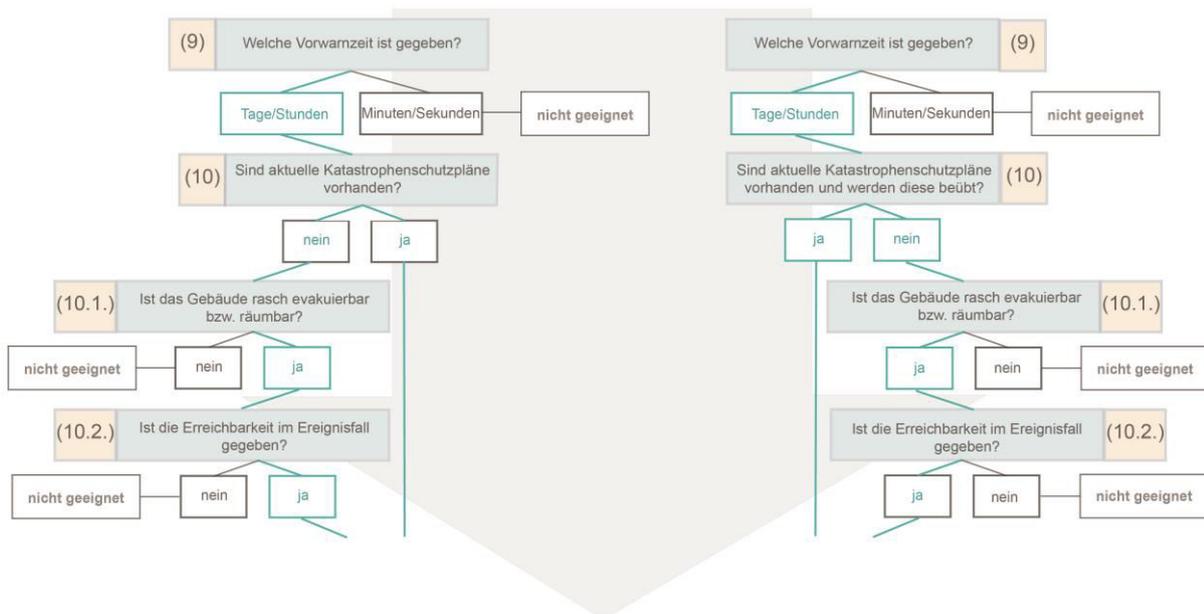


Abbildung 34: Entscheidungsbaum - Beurteilung organisatorischen Maßnahmen (eigene Darstellung)

<sup>9</sup> siehe Definition gemäß § 12a Abs 1 WRG 1959

### (9) Vorwarnzeit

Die Vorwarnzeit ist die Zeit zwischen dem Erkennen der Gefahr und dem Eintreten dieser. Diese hat auch maßgeblichen Einfluss auf das Schadensausmaß, da bei einer längeren Vorwarnzeit, die Möglichkeit für umfangreiche Vorbeugemaßnahmen besteht. (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2009: 6) Gibt es keine Vorwarnzeit bzw. ist diese geringer als die Reaktionszeit, sind Schutzmaßnahmen kaum durchzuführen und das Personenrisiko ist besonders hoch.

Eine geringe Vorwarnzeit, im Sinne von Sekunden bis wenigen Minuten wie es beispielsweise zu meist bei Steinschlag oder Rutschungen der Fall ist, wird deshalb als nicht geeignet eingestuft, um im Gefahrenbereich weitere Bauführungen zuzulassen. Eine schematische Übersicht über die üblicherweise geltenden Vorwarnzeiten von Naturgefahren zeigt die folgende Abbildung 35.

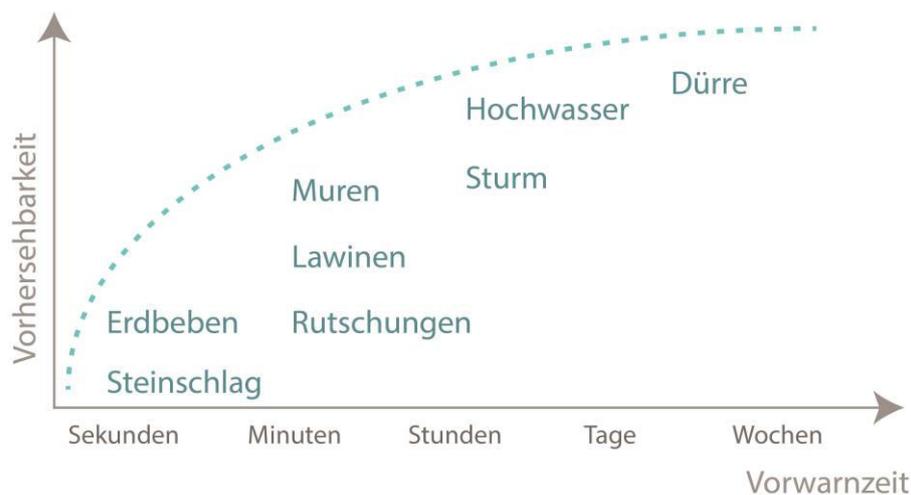


Abbildung 35: Vorwarnzeit von Naturkatastrophen (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2009: 6 – modifiziert und eigene Darstellung)

Die Vorwarnzeit kann durch zuverlässige Prognosen verlängert werden. Dabei können organisatorische Vorkehrungen wie beispielsweise Alarmpläne und verbesserte Wetter- und Klimastationen maßgeblich beitragen.

### (10) Katastrophenschutzpläne

Katastrophenschutzpläne sind ein wesentliches Mittel zur Risikoreduktion. Im Zentrum dieses Planungsinstrumentes steht eine vorausschauende Planung der organisatorischen Maßnahmen. Dabei wird festgelegt wie im Ereignisfall vorzugehen ist und wer welche Aufgaben übernimmt. (vgl. JACHS 2011: 157f.) Konkrete Inhalte dabei sind eine allgemeine Beschreibung des Planungsgebietes, eine Risikoanalyse mit Angaben über die Gefahren, Informationen über die Warn- und Alarmierungseinrichtungen sowie Einsatzmittel, Alarmpläne, Auflistung der im Anlassfall zu setzenden Maßnahmen und die Führungsstruktur. (vgl. ebd.: 159f.; vgl. RUDOLF-MIKLAU 2009: 194)

Die jeweilige Landesgesetzgebung sieht vor, dass allgemeine Katastrophenschutzpläne unter Berücksichtigung der vorherrschenden Gefahren auf Ebene des Landes, der Bezirke und der Gemeinden erstellt werden (vgl. JACHS 2011:

157). Jedoch sind in der Praxis nicht für alle Bereiche solche Katastrophenschutzpläne vorhanden und häufig nicht auf einem aktuellen Informationsstand. Katastrophenschutzpläne können durch die vorausschauende Planung der Notfallversorgung einen Beitrag zur risikoangepassten Raumnutzung leisten. Voraussetzung ist, dass diese laufend angepasst werden (zumindest einmal jährlich aktualisiert). (vgl. RUDOLF-MIKLAU 2009: 194) Vor allem bei betrieblichen bzw. gewerblichen Nutzungen ist es essentiell, dass die Pläne von den Einsatzorganisationen auch regelmäßig beübt werden, um im Ereignisfall rasch zu reagieren und um zu wissen, wie mit bestimmten Stoffen umgegangen werden muss.

Da aktuell gehaltene Katastrophenschutzpläne eingehende Informationen über die vorherrschenden Gegebenheiten beinhalten, werden die nachfolgenden Fragestellungen (10.1.) und (10.2.) obsolet.

#### (10.1.) Evakuierungs- und Räumungsfähigkeit

Die Evakuierungsfähigkeit meint im Rahmen dieses Indikators das planmäßige Entfernen von Personen aus einem Gefahrenbereich vor Eintritt eines Naturereignisses, in einen intakten Bereich (vgl. KRAFT 2013: 13). Die Evakuierungsdauer variiert nach Anzahl und Mobilität der sich dort aufhaltenden Personen. Demnach ist die Evakuierung von Krankenhäusern und Seniorenheimen deutlich schwieriger als bei Einfamilienhäusern oder Büros. Schulen und größere Betriebe üben zudem regelmäßig im Rahmen eines Probealarms, das geordnete und zügige Verlassen der Gebäude, was u.a. auch Panik vermeiden kann.

Räumungsfähigkeit meint in diesem Zusammenhang die Möglichkeit der Sicherstellung von Sachwerten. Sie ist ähnlich zu sehen, wie die Evakuierungsfähigkeit, bezieht sich aber auf Gegenstände, wie beispielsweise das Inventar. Die Abschätzung der Räumungsfähigkeit erweist sich als durchaus komplex, da von der Nutzung alleine nicht unbedingt auf die vorhandenen Sachwerte und deren Mobilität schließen lässt. Zudem sind einige Gegenstände fix mit dem Gebäude verbunden, also immobil sind und können ohnehin nicht entfernt werden, beispielsweise bei Tankstellen oder Kläranlagen.

Eine Evakuierung bzw. Räumung ist in diesem Fall möglich, wenn die Evakuierungs- bzw. Räumungszeit unter der Vorwarnzeit liegt. Ist dies nicht der Fall, wird aufgrund des zu hohen Personenrisikos und Schadenspotenzials die Nutzung als nicht geeignet eingestuft. Dabei spielt auch die Möglichkeit zur Selbsthilfe eine entscheidende Rolle, vor allem bei kurzen Vorwarnzeiten.

Mildernd können sich besondere Vorkehrungen zum Schutz der Personen und Sicherung der Sachwerte auswirken. Diese werden allerdings beim Indikator Objektschutzmaßnahmen berücksichtigt.

#### (10.2.) Erreichbarkeit im Ereignisfall

Eine naturgefahrenangepasste Raumnutzung impliziert auch die Sicherstellung der Erreichbarkeit im Ereignisfall. Hier ist zu überlegen, ob im Ereignisfall davon auszugehen ist, ob die Einsatzkräfte zum gegenständlichen Bereich gelangen können. Dabei kommt es darauf an, wie und wo die Zufahrtswege verlaufen, ob

diese gegebenenfalls ebenfalls vor Naturgefahren geschützt sind oder ob es einen sogenannten Notweg<sup>10</sup> gibt.

### 6.3.4. Raumplanerische Überlegungen

Nachdem eine hohe Gefährdung ausgeschlossen werden konnte, eine Risikoabwägung der Nutzung erfolgte und die organisatorischen Maßnahmen beurteilt wurden, werden abschließend die raumplanerischen Voraussetzungen von den Akteuren der Raumplanung überprüft. Dabei geht es vor allem um einen ressourcensparenden Umgang in allen Bereichen. Abbildung 36 zeigt den entsprechenden Abschnitt des Modells.

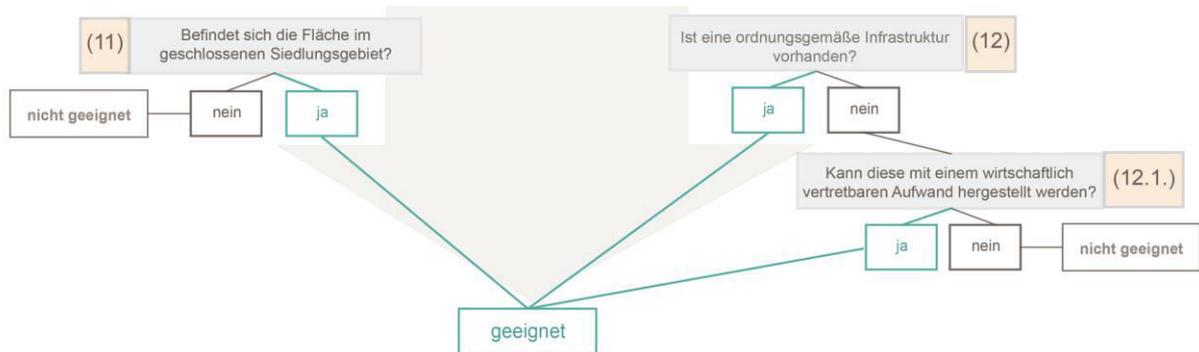


Abbildung 36: Entscheidungsbaum - Raumplanerische Überlegungen (eigene Darstellung)

#### (11) Geschlossenes Siedlungsgebiet

In einigen Bundesländern sind in den raumordnungs- und baurechtlichen Bestimmungen Ausnahmen für Baulandwidmungen und Bautätigkeiten in gefährdeten Bereichen festgehalten (vgl. KANONIER 2006: 124f.). Darunter sind Ausnahmeregelungen für geschlossene Siedlungsbereiche<sup>11</sup>, da hier ein Lückenschluss oder Abrundungen aus raumplanerischer Sicht sinnvoll sind. Durch kompakte Siedlungskörper kann der Bodenverbrauch reduziert und die vorhandene Infrastruktur bestmöglich ausgenutzt werden, was zu ökonomisch tragfähigen und sozial verträglichen Strukturen beiträgt. (vgl. PENN-BRESSEL 2005: 2)

Dies ist jedoch vor allem bei Wohnbauten oder sozialen, öffentlichen Einrichtungen relevant und weniger bei betrieblichen Nutzungen, da es bei letzterem durchaus erwünscht sein kann, dass sich diese aufgrund der Emissionen (Lärm, Geruch etc.) nicht in unmittelbarem Anschluss an Wohnbauland befinden.

Liegt das Planungsgebiet nicht innerhalb des bebauten Bereichs bzw. im direkten Anschluss daran, wird das Vorhaben als nicht geeignet eingestuft.

#### (12) Ordnungsgemäße Infrastruktur

Bei Flächen im geschlossenen Siedlungsgebiet bzw. im unmittelbaren Anschluss daran, ist davon auszugehen, dass die notwendige Infrastruktur vorhanden ist.

<sup>10</sup> zusätzliche Verbindungsstraße in ein gefährdetes Gebiet, welche nur im Ereignisfall als Zufahrtsmöglichkeit genutzt wird

<sup>11</sup> „innerhalb geschlossene Ortsgebiete“ § 15 Abs 4 NÖ ROG

„innerhalb eines bebauten Bereiches oder unmittelbar im Anschluss daran“ § 37 Abs 3 TROG

Handelt es sich aber um eine gewerbliche Nutzung, welche auch außerhalb des Siedlungsgebietes stattfinden kann, sind trotzdem ökonomische Faktoren zu berücksichtigen. Zu einer ordnungsgemäßen Infrastruktur zählen eine zentrale Wasserversorgung mit ausreichender Qualität und Quantität, Abwasserentsorgung<sup>12</sup>, Energieversorgung und eine funktionsgerechte öffentliche Verkehrserschließung<sup>13</sup>.

#### (12.1.) Herstellung von Infrastruktur

Ist keine solche ordnungsgemäße Infrastruktur, welcher der geplanten Nutzung gerecht wird, vorhanden, sollte die Herstellung mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand erfolgen. Die Herstellungskosten sollten daher im Verhältnis zum Nutzen für die Gemeinde/Region liegen, um einen wirtschaftlichen Einsatz öffentlicher Mittel sicher zu stellen.

Dabei kann zwar eine Kostenbeteiligung des Betreibers in die Abwägung miteinbezogen werden, jedoch müssen auch die künftigen Erhaltungs- und Betriebskosten (bspw. Schneeräumung, Müllabfuhr etc.) für die Gemeinde berücksichtigt werden.

Ist die Herstellung bzw. die Erweiterung einer ordnungsgemäßen Infrastruktur für die geplante Nutzung nicht mit einem wirtschaftlich vertretbarem Aufwand möglich, ist das Vorhaben unter Bedachtnahme der raumplanerischen Ziele nicht geeignet.

### **6.4. Zwischenfazit**

Ein überwiegender Teil der Indikatoren bezieht sich auf qualitative Kriterien, was den zu beurteilenden Akteuren einen gewissen Ermessensspielraum einräumt. Dadurch können die vorherrschenden Gegebenheiten besser in die Entscheidungsfindung einfließen. Schwierig wäre dies bei einem starren System mit klar definierten Grenzwerten, welches zugleich ein so breites Spektrum an Kriterien abdecken soll. Jedoch würden normative Schwellenwerte klare und eventuell in Einzelfällen nachvollziehbarer sein.

Die Frage nach der vorliegenden Gefährdung ist an klare Grenzwerte im Sinne der Gefahrenzonen, welche die Intensität und die Häufigkeit einer Naturgefahr darstellen, gebunden. Wobei auch hier innerhalb der (gelben) Zonen nach Intensität unterschieden werden könnte.

Einige Kriterien sind aufgrund des Gefahrenpotenziales oder der zentralörtlichen Relevanz klare Ausschlusskriterien, bei denen auch kein Ermessensspielraum verbleibt. Diese sind rote Gefahrenzonen, temporäre technische Schutzmaßnahmen, kritische Infrastruktur und keine bis kaum eine Vorwarnzeit.

Grundsätzlich soll das angeführte Modell zur Beurteilung einer geplanten Nutzung im Wirkungsbereich einer technischen Schutzmaßnahme vor Naturgefahren die wesentlichen Überlegungen für eine risikoangepasste Raumnutzung aufzeigen. Es stellt einen Vorschlag in diese Richtung da und soll als Denkanstoß dienen. Freilich kann es noch um weitere Indikatoren erweitert werden. Zudem dieses Modell nur auf Nutzungen, die eine Baulandwidmung bedingen, abzielt und weniger auf

---

<sup>12</sup> § 14 Abs 2 Z 6 NÖ ROG

<sup>13</sup> § 14 Abs 2 Z 4 NÖ ROG

Grünlandnutzungen abwendbar ist. Wobei Grün- bzw. Freiland nicht bedeutet, dass diese Bereiche unbebaut sind. Denn auch bei Grünlandwidmung sind gewisse Bauführungen zulässig, u.a. standortgebundene Nutzungen. Aufgrund der teilweise intensiven Nutzung können diese schon „baulandähnlich“ erscheinen. Vor allem in Tirol befinden sich durch die Sonderregelungen sehr viele Bauten im Freiland. Dabei können auch einzelne Nutzungen dieser Widmungskategorie eine durchaus hohe Vulnerabilität aufweisen (bspw. Campingplätze, Kleingartensiedlungen, landwirtschaftliche Intensivtierhaltung oder Sport- und Freizeiteinrichtungen), jedoch sind dabei gegebenenfalls andere Kriterien zu berücksichtigen. Zudem enthalten die Raumordnungsgesetze der Länder wenige Beschränkungen für Grünlandnutzungen in gefährdeten Bereichen.

Auch eine Ergänzung bei den Kriterien mit „bedingt geeignet“ wäre zu überlegen, um eine Abstufung in der Beurteilung zu ermöglichen. Jedoch müsste diese Auswahlmöglichkeit an weitere Auflagen oder Fragen (wie beispielsweise die Checkliste zur risikobasierten Raumplanung im Anhang von PLANAT 2014) geknüpft sein, um das weitere Handeln zu koordinieren

## 7. ERGEBNIS UND SCHLUSSFOLGERUNG

In diesem Kapitel werden die zuvor getroffenen Hypothesen mit Hilfe der gewonnenen Erkenntnisse aus der Theorie und der Expertise des befragten Fachpersonals verifiziert und gegebenenfalls falsifiziert, sowie eine Schlussfolgerung über einen risikoangepassten Ansatz in der Raumplanung abgeleitet. Die jeweiligen Unterfragen trugen dabei im Wesentlichen zur Überprüfung der Annahmen bei und bildeten das Grundgerüst der vorliegenden Masterarbeit.

**H1:** Eine risikobasierte Betrachtungsweise in der Raumplanung bringt Vorteile gegenüber der herkömmlichen Raumplanung.

In den letzten Jahrzehnten haben sowohl die Anzahl der Naturereignisse als auch dessen ökonomischen Schäden tendenziell zugenommen. (vgl. EM-DAT 2020) Die Ursachen dafür sind vielschichtig, lassen sich aber u.a. auf die zunehmende Urbanisierung, Flächenversiegelung, extensive Landnutzung und Änderungen in der natürlichen Umwelt zurückführen. Dessen negativen Auswirkungen auf den Siedlungsraum bedingt, ist das Thema präventiver Schutz aktueller denn je in der Raumplanung. Die derzeitigen Strategien in der Raumplanung und auch die Schutzziele orientieren sich an der Gefährdung. Dabei beziehen sie sich „in mehr oder weniger konkreter Form auf Grenzwerte der Gefährdung“ (SEHER und LÖSCHNER 2018: 27). Wesentliche Planungsgrundlagen sind dabei die Gefahrenzonenpläne

Die Steuerung der Siedlungsentwicklung, als zentrale Aufgabe der Raumplanung, findet zunehmend im Spannungsfeld aus steigendem Siedlungsdruck und wachsendem Naturgefahrenpotenzial statt. Das Risiko sollte dabei jedoch in einem tragbaren Bereich bleiben. Eine risikoorientierte Raumplanung würde einen Perspektivenwechsel bedeuten. Dabei würde neben der Gefährdung auch die Vulnerabilität der Risikoelemente berücksichtigt werden. Vorteil dieser Betrachtungsweise ist der Beitrag zu einer möglichen Reduzierung der anwachsenden Schadenssummen und Risiken, trotz Siedlungserweiterung. (siehe Abbildung 37) (vgl. PLANAT 2014: 2)

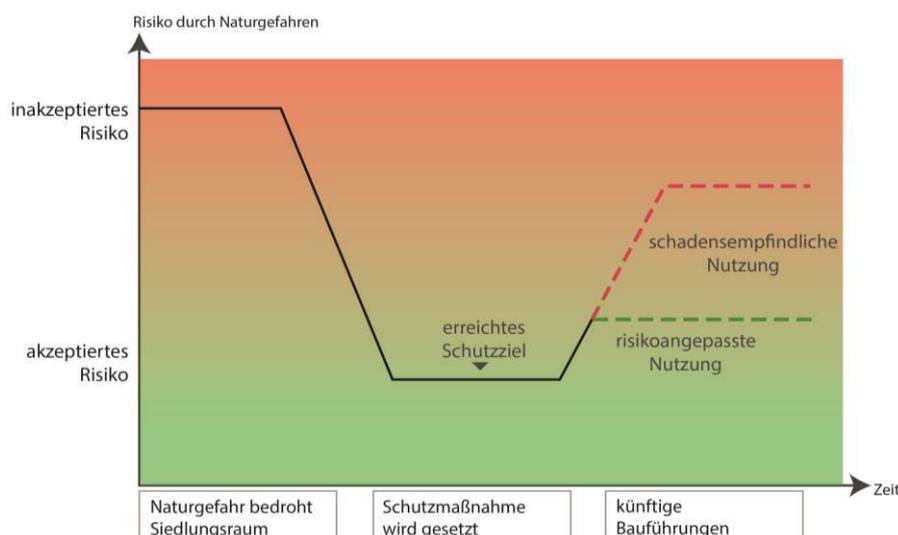


Abbildung 37: Vorteil risikoangepasster Raumnutzung (eigene Darstellung-Anlehnung an PLANAT 2014)

Unter Bezugnahme der angeführten Inhalte kann diese Hypothese bestätigt werden.

**H2:** Es ist notwendig, dass Gemeinden ohne „sichere“ Baulandreserven, Bauland im Wirkungsbereich von technischen Schutzmaßnahmen ausweisen.

Die zunehmenden Nutzungsansprüche an den Boden sind der Tatsache, dass es sich dabei um eine eingeschränkt verfügbare Ressource handelt, gegenübergestellt. Es sind nur rund 39% der Landesfläche Österreichs für Siedlungstätigkeiten, Verkehrsanlagen oder Landwirtschaft verfügbar. Die naturräumlichen Gegebenheiten bedingen, dass die Flächen für Siedlungszwecke in den Bundesländern ungleich verteilt sind. Der Anteil fällt dabei in den westlichen Regionen tendenziell geringer aus. Die beiden Gemeinden mit dem geringsten Anteil an Dauersiedlungsraum von der Gemeindefläche, befinden sich, nicht verwunderlich im Bundesland Tirol – Gramais mit 0,37% und Kaisers mit 0,79%. Bei ca. 60 Gemeinden liegt der Dauersiedlungsraum unter 6%. (vgl. STATISTIK AUSTRIA 2019)

Diese Zahlen zeigen den relativ geringen Anteil an geeigneten Siedlungsflächen. Hinzu kommt die Gefährdung durch Naturgefahren, vor allem in den exponierten Seitentälern, wo sowohl eine Gefährdung durch Hochwasser am Talboden vorliegen kann, also auch eine Bedrohung durch Lawinen, Muren und Steinschlag an den Randbereichen. Dies schränkt die Wahl von Standortalternativen zusätzlich deutlich ein. Als Beispiel ist hier die Gemeinde Gschnitz im Wipptal zu nennen. Abbildung 38 zeigt die Gefahrenzonen (BWV und WLW) im Gemeindegebiet. Dabei wird deutlich, dass es kaum Bereiche gibt, bei denen keine Überschneidung mit solch einer Zone vorliegt und die wenigen Flächen ohne Gefahrenzonen werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Durch die zahlreichen technischen Schutzmaßnahmen im Gemeindegebiet wurde das Schadensrisiko vieler Naturgefahren reduziert.

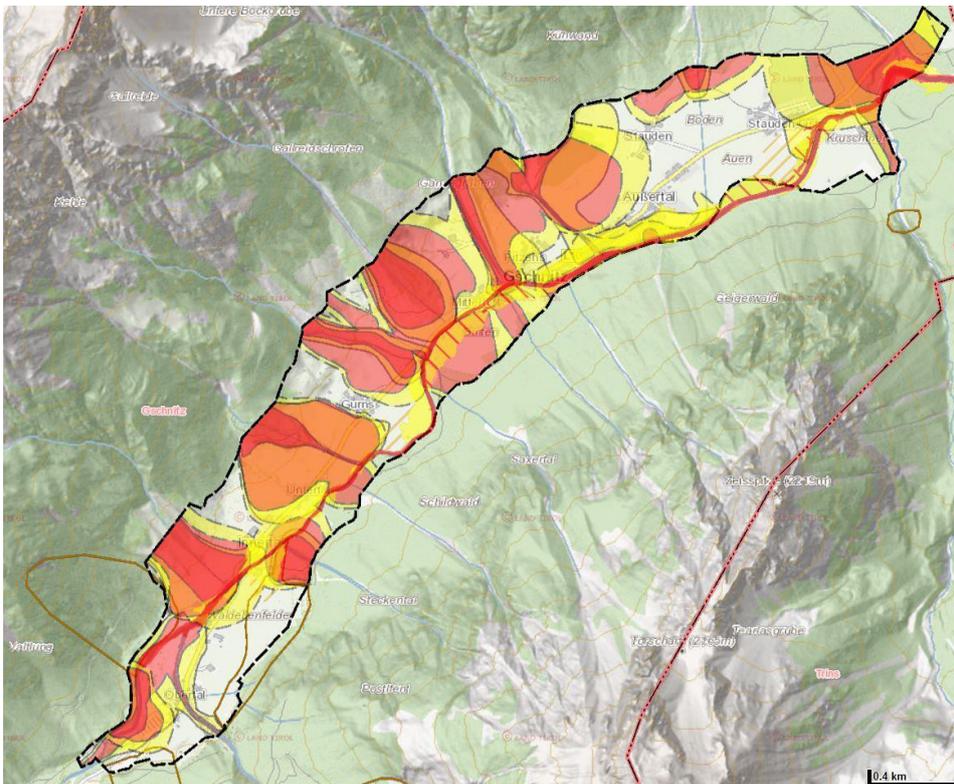


Abbildung 38: Gefahrenzonenplan Gemeinde Gschnitz (TIRIS 2020)

Hinzu kommen die steigenden Bevölkerungszahlen, u.a. auch in den alpinen Seitentälern. Daraus resultiert ein Nutzungsdruck und die Notwendigkeit den Gemeinden Entwicklungsoptionen zu ermöglichen, um u.a. auch die vorhandene Infrastruktur aufrecht zu erhalten.

Wurden bereits technische Schutzmaßnahmen realisiert, sollte dem Potenzial im geschützten Bereich mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden. Denn der begrenzt zur Verfügung stehende Siedlungsraum könnte besser ausgenutzt werden indem hier weitere Bauführungen, abhängig von der Restgefährdung, erfolgen, anstatt Siedlungserweiterungen in (noch) nicht vor Naturgefahren geschützten Bereichen anzustreben. Dies ist vor allem in exponierten Gemeinden mit kaum Standortalternativen zu überlegen. Auch im Hinblick darauf, dass strukturelle Schutzmaßnahmen nicht nur in der Herstellung sehr kostenaufwendig sind, sondern auch in der Instandhaltung. Damit sich das Risiko trotzdem in einem akzeptablen Bereich bewegt, kann mit risikoangepassten Nutzungen entgegengewirkt werden. Dabei ist „Was kann man wo zulassen?“ die zentrale Frage. Sie umfasst sowohl das Gefahrenpotenzial als auch eine Differenzierung der Nutzung.

Diese Hypothese kann unter der Voraussetzung, dass es keine Standortalternativen gibt und das Risiko in einem akzeptierten Niveau bleibt, bestätigt werden.

**H3:** Eine verstärkte Zusammenarbeit von Raumplanung und den Organisationen des Schutzbaus bringt eine Verringerung der Vulnerabilität des Siedlungsraumes

Bei einer risikoorientierten Raumplanung treffen mindestens zwei Disziplinen aufeinander. Einerseits die Raumplanung mit ihrem Wissen über die Bodenverwendung und Verteilung von Nutzungsmöglichkeiten und das Naturgefahrenmanagement mit ihrer Expertise vor allem über das Gefahrenpotenzial. Da eine einzelne Disziplin nie ein vollständige Antwort liefern kann, braucht es eine interdisziplinäre Kooperation. Eine Verringerung der Vulnerabilität des Siedlungsraumes könnte durch eine engere Verknüpfung vor allem dieser beiden erreicht werden, da dadurch eine Betrachtung der Nutzungsart und deren Schadensanfälligkeit in Verbindung mit der Gefahrenintensität forciert werden könnte.

Unter den derzeitigen Voraussetzungen (Raumordnungsinstrumente,, Widmungskategorien, Kompetenzverteilung, etc.) ist solch ein Ansatz nur bedingt umsetzbar. Die Etablierung einer risikobasierten Raumplanung bedingt daher auch einer Anpassung der Rahmenbedingungen.

Diese Hypothese kann aufgrund des vorgestellten Modells und den Expertengesprächen ebenfalls bestätigt werden.

Schlussfolgernd lässt sich feststellen, dass die drei zuvor getroffenen Annahmen durch die vorangegangenen Inhalte und Auskunft der Fachexperten bestätigt werden konnten. Dies unterstreicht nochmal die Notwendigkeit einer interdisziplinären Zusammenarbeit von Raumplanung und Naturgefahrenexperten, sowie die Einbindung von Einsatzkräften, in einem Spannungsfeld aus steigendem Nutzungsdruck auf Siedlungsgebiete und zunehmenden Gefahrenpotenzial. Insbesondere die Raumplanung hat durch eine umsichtige Festlegung der Flächennutzung dafür zu sorgen, dass das Risiko in einem für die Bevölkerung akzeptierten Bereich bleibt. Wobei festzuhalten ist, dass es in der österreichischen Rechtsmaterie keine definierten Grenzwerte in Bezug auf Naturgefahren gibt. Als indirekter Grenzwert kann das HQ<sub>100</sub> herangezogen werden. Da seltenere Ereignisse kaum in die Planung einbezogen werden, häufigere jedoch schon.

Weitere Bauführungen im Wirkungsbereich von technischen Schutzmaßnahmen sind nicht das erklärte Ziel der Akteure des Schutzbaus, da sich dadurch das Schadenspotenzial erhöht. Hinsichtlich mangelnder Alternativen kann das bewusste Nachverdichten aus planungsfachlicher Sicht sinnvoll sein. Jedoch braucht es eine Differenzierung der Raumnutzung je nach Exposition, Schadensanfälligkeit der geplanten Nutzung und Bewältigungskapazitäten, um die menschliche Sicherheit auch in Zeiten des Klimawandels im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung zu erhalten.

## 8. EMPFEHLUNG UND AUSBLICK

Die Naturereignisse der letzten Jahre verursachten trotz erheblichen Sicherungsaufwand ein enormes Schadensausmaß in Siedungsbereichen. Zurückzuführen ist dies u.a. auf die intensive Landnutzung in gefährdeten Bereichen. Dabei orientieren sich die derzeitigen Schutzziele der Raumplanung an der Gefährdung. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zur Erstellung von etwaigen Siedlungs- und Schutzkonzepten findet derzeit nicht statt. Die Gefahrenzonenpläne werden von den Akteuren des Schutzbaues erstellt und die Raumplanung berücksichtigte diese im Rahmen der jeweiligen Raumordnungsgesetze, welche sehr unterschiedlich ausgeprägt sind, bei der Baulandausweisung. Vor dem Hintergrund des sich verändernden Naturraums, nehmen die Naturgefahrenschäden stetig zu, trotz steigendem Wissen darüber (vgl. WHITE et al. 2001: 81). Dies erfordert einen Handlungsbedarf bei den bisherigen Praktiken.

Ein risikoorientierter Ansatz würde neben der Gefährdung auch das Risikopotenzial und die Vulnerabilität berücksichtigen. Dabei steht am Anfang die Erkenntnis über das Gefahrenpotenzial und die dahinter stehenden Gefahrenprozesse. Dies wird wie schon bisher, von den Experten des Naturgefahrenmanagements erarbeitet und beurteilt. Darauf aufbauend soll eine Risikoanalyse erfolgen, die unter anderem auch das Baulandpotenzial im Wirkungsbereich technischer Schutzmaßnahmen einschließt. Eine vorausschauende Risikobeurteilung erfasst das aktuelle Schadenspotenzial für verschiedene Szenarien, darunter auch die Veränderung der Naturgefahrenintensität. Unter der Berücksichtigung der zu erwartenden Bevölkerungsentwicklung wird zudem das Schadenspotenzial geschätzt. Anhand der Erkenntnisse über die eruierten Gefahren und Risiken erfolgt eine genauere Betrachtung der Vulnerabilität von baulichen Nutzungen. Davon werden schließlich raumplanerische Maßnahmen abgeleitet, die schadensintensive Nutzungen in gefährdeten Bereichen durch Bodennutzungsregelungen einschränken sollen. (vgl. PLANAT 2014: 19) Zur Erhöhung der Resilienz folgen zudem baurechtliche Vorschriften für Objektschutzmaßnahmen.

In die einzelnen Prozessschritte sind neben den Naturgefahrenexperten als „gefahrenbeurteilende“ Akteure und der „risikosteuernden“ Raumplanung auch Einsatzkräfte, Gemeindevertreter und Bürger einzubeziehen, gegebenenfalls auch Versicherungen. Denn für ein vorausschauendes Naturgefahrenmanagement braucht es eine ganzheitliche Sicht, was eine interdisziplinäre Zusammenarbeit und die Kooperation von Wissenschaft und Praxis bedingt. Generell ist eine Zusammenarbeit der verschiedenen Institutionen anzustreben, da dadurch eine Verringerung der Vulnerabilität in ihren verschiedenen Dimensionen erreicht werden kann (vgl. PAPHOMA-KÖHLE und THALER 2018: 24).

Zu empfehlen ist die Festlegung von gefahrenangepassten Nutzungen in einem gemeinsam erstellten regionalen Entwicklungs- und Verbauungskonzept, welches unter der Fragestellung „Was kann man wo zulassen“ ausgearbeitet wird. Dementsprechend ist das Konzept der risikoangepassten Raumplanung nicht nur in den Flächenwidmungsplänen einzubeziehen, sondern auch im gesamten

raumplanerischen Stufenbau zu berücksichtigen (überörtliche und örtliche Raumplanung, sowie Baubewilligungsverbaren). Da Naturgefahren bekanntlich nicht vor Verwaltungsgrenzen halt machen, braucht es dafür eine interkommunale Abstimmung.

Für die Umsetzung solch eines fachübergreifenden Lösungsansatz braucht es jedoch eine Adaption der vorhandenen Planungsinstrumente und die Entwicklung neuer Steuerungsinstrumente. Ein wie in den Gefahrenzonenplänen (BWV, WLV) nach Gefahrenintensität abgestuftes System, gibt es derzeit in den Raumordnungsgesetzen keine Abstufung der Widmungskategorien nach Schadenspotenzial.

Zwar existieren derzeit raumplanerische Maßnahmen zur Minderung des Schadenspotenzials (u.a. Freihaltung von Gefährdungs- und Retentionsbereiche durch Widmungsverbote), jedoch muss auch einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung unter sich veränderten Umweltbedingungen Rechnung getragen werden.

Der Raumplanung wird im Sinne des Vorsorgeprinzips ein besonderer Stellenwert zugeschrieben, jedoch erweist sich dies auch als planerische Herausforderung im Naturgefahrenmanagement. Einerseits muss die Naturgefahr räumlich abgrenzbar sein und andererseits ist es essentiell, dass Informationen über den Gefährdungsbereich vorliegen.

Dementsprechend zählen zu den künftigen Herausforderungen freilich auch die Risikoentwicklung und dessen beeinflussende Faktoren, wie Klimawandel, Veränderung der Wirtschafts- und Sozialstruktur, sowie des Schadenspotenzials (bspw. Verteilung und Konzentration in der Saison).

Abschließend lässt sich festhalten, dass der Paradigmenwechsel von einer gefahrenorientierten Betrachtung hin zu einem risikobasierten Ansatz in der Raumplanung noch am Anfang steht. Der Umsetzung eines Modells fehlen klare Grenzwerte in der österreichischen Rechtsmaterie in Bezug auf Naturgefahren, die zudem auch vereinheitlicht für alle Bundesländern sein sollten.

Diese Masterarbeit liefert kein vollständiges Umsetzungsmodell, soll aber einen Denkanstoß für einen verstärkten risikobasierten Ansatz in der Raumplanung geben.

## 9. VERZEICHNISSE

### 9.1. Literaturverzeichnis

- ALPENKONVENTION (Hrsg.) (2019): Naturgefahren Risiko-Governance. Alpenzustandsbericht, Alpenkonvention Alpensignale – Sonderserie 7, Innsbruck.
- ARE (Bundesamt für Raumentwicklung), BWG (Bundesamt für Wasser und Geologie) und BUWAL (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft) (2005): Empfehlung – Raumplanung und Naturgefahren, Bern.
- BABS (BUNDESAMT FÜR BEVÖLKERUNGSSCHUTZ) (2013): Glossar der Risikobegriffe. Risikoausbildung BABS. - Bern
- BARREDO, J. I, JONGMAN, B., KREIBICH, H., APEL, H., BATES, P. D., FEYEN, L., GERICKE, A., NEAL, J., AERTS, J. C. J. H. und WARD, P. J. (2012): Comparative flood damage model assessment: towards a European approach. – In: Natural Hazards and Earth System Sciences 12 (12), 3733-3752.
- BAUMANN R., GUGGISBERGER C., LOAT R. und DIETHELM I. (2000): Empfehlungen Raumplanung und Naturgefahren. – Bundesamt für Raumplanung BRP, Bundesamt für Wasser und Geologie BWG, Bundesamt für Wald BUWAL, Bern.
- BENDER O. (2011): Siedlungsentwicklung im Alpenraum. – In: DITTRICH D., JORDAN P., MUSIL R. und RUMPOLT A. (Hrsg.): Alpen – Lebensraum im Wandel. Die österreichischen Alpen im Blickpunkt der Geographie. – Wien, 77 - 86.
- BMI (Bundesministerium für Inneres) (2015): Österreichisches Programm zum Schutz kritischer Infrastrukturen (APCPI). Masterplan 2014, [www.bvt.gv.at/401/files/APCIP\\_Masterplan\\_2014.pdf](http://www.bvt.gv.at/401/files/APCIP_Masterplan_2014.pdf) (01.08.2020).
- BMLRT (Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus – früher BMLFUW) (Hrsg.) (2001): Hochwasserschutz mit Mobilelementen. Studie. – Wien.
- BMLRT (Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus – früher BMLFUW) (Hrsg.) (2013): Permanenter technischer Lawinenschutz Handbuch zur Durchführung einer Bauwerkskontrolle. – Wien.
- BMLRT (Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus – früher BMLFUW) (Hrsg.) (2014): Hochwasserrisikokarte. Fachlicher Leitfaden, 05.2014. – Wien.
- BMLRT (Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus – früher BMLFUW) (Hrsg.) (2009): Kosten-Nutze-Untersuchungen im Schutzwasserbau. Richtlinien. Fassung Juli 2009. – Wien.
- BOHLE H.G. und GLADE T. (2008): Vulnerabilitätskonzepte in Sozial- und Naturwissenschaften. – In: FELGENTREFF C. und GLADE T. (Hrsg.): Naturrisiken und Sozialkatastrophen. – München, 99 – 119.

- BWV TIROL (Bundeswasserbauverwaltung) (Hrsg.) (2016): Hochwasserschutz Tiroler Unterinntal. Maßnahmenplanung Unteres Unterinntal. Generelles Projekt. Zusammenfassender Bericht, [www.hochwasserschutz-unterinntal.at/wp-content/uploads/2017/10/HWS-UUI\\_GP\\_A01\\_100\\_ZusFasBericht\\_161230.pdf](http://www.hochwasserschutz-unterinntal.at/wp-content/uploads/2017/10/HWS-UUI_GP_A01_100_ZusFasBericht_161230.pdf) – Wien, Innsbruck (26.06.2020).
- CCCA (Climate Change Centre Austria): Klimawandel. Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft Katastrophenmanagement, Fact Sheet Nr. 9/2014, [www.ccca.ac.at/fileadmin/00\\_DokumenteHauptmenue/02\\_Klimawissen/FactSheets/9\\_katastrophe\\_v4\\_02112015.pdf](http://www.ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/FactSheets/9_katastrophe_v4_02112015.pdf) (01.02.2020).
- DAVIDSON R. und SHAH H. C. (1997). A multidisciplinary urban earthquake disaster risk index. –In: Earthquake Spectra 13 (2), 211–23.
- DAVY B. (1990): Gefahrenabwehr im Anlagenrecht. – Habilitation, Universität Wien, Wien
- DIKAU R., MEYER N. und BEDEHÄSING J. (2009): Naturgefahren- Gefährliche Erdoberfläche. – In: Die Erdoberfläche. Lebensraum- und Gestaltungsraum des Menschen. Deutscher Arbeitskreis für Geomorphologie (Hrsg.) Beiträge der Geomorphologie zur Erfassung des Globalen Wandeln. – Deutschland, 29 – 46.
- DITTRICH D., JORDAN P., MUSIL R. und RUMPOLT A. (2011): Vorwort der Herausgeber. – In: DITTRICH D., JORDAN P., MUSIL R. und RUMPOLT A. (Hrsg.): Alpen – Lebensraum im Wandel. Die österreichischen Alpen im Blickpunkt der Geographie. – Wien, 6 – 7.
- EGGER-GIS (2019): Siedlungsentwicklung von Galtür, [www.egger-gis.at/free-maps/](http://www.egger-gis.at/free-maps/) (22.06.2020).
- EGLI T. (1996): Hochwasserschutz und Raumplanung. Schutz vor Naturgefahren mit Instrumenten der Raumplanung – dargestellt am Beispiel von Hochwasser und Murgängen. – ETH - Institut für Orts-, Regional- und Landschaftsplanung (Hrsg.) PRL-Bericht 100/1996. – Zürich.
- ELVERFELDT VON K., GLADE T. und DIKAU R. (2008): Naturwissenschaftliche Gefahren- und Risikoanalyse. - In: FELGENTREFF C. und GLADE T. (Hrsg.): Naturrisiken und Sozialkatastrophen. – Heidelberg, 31-46.
- EM-DAT (The International Disaster Database) (2020): Country Profile; [www.emdat.be/database](http://www.emdat.be/database) (30.07.2020)
- FEKETE A. und MONTZ B. (2018): Vulnerability: An Introduction - In: FUCHS S. und THALER T. (Hrsg.): Vulnerability and resilience to natural hazards. – Cambridge, 14-31..
- FUCHS S. (2007): Vulnerabilität als räumliche Eigenschaft im Kontext der Dritten Säule. Folien zur DAL-Tagung am 02.11.2007., [https://homepage.univie.ac.at/peter.weichhart/DAL2007/Fuchs\\_Vulnerabilitaet\\_02112007.pdf](https://homepage.univie.ac.at/peter.weichhart/DAL2007/Fuchs_Vulnerabilitaet_02112007.pdf) (01.02.2020).

FUCHS S. (2009): Susceptibility versus resilience to mountain hazards in Austria. Paradigms of vulnerability revisited. Nat. Hazards Earth Syst. Sci. (9) 337-352.

FUCHS S., KEILER M. und ZISCHG A. (2015): A spatiotemporal multi-hazard exposure assessment based on property data. Natural Hazards and Earth System Sciences 15 (9), 2127-2142.

FUCHS S., RÖTHLISBERGER V., THALER T; ZISCHG, A. und KEILER M.(2017): Natural hazard management from a co-evolutionary perspective: exposure and policy response in the European Alps. – In: Annals of the American Association of Geographers 107 (2), 382-392.

FUCHS S., FRAZIER T. und SIEBENECK L. (2018): Physical Vulnerability - IN: FUCHS S. und THALER T. (Hrsg.): Vulnerability and resilience to natural hazards. – Cambridge, 32-52.

GEMEINDE GALTÜR (o.J.): Maßnahmen Schutzdämme,  
<https://galtuer.gv.at/index.php/lawine-1999/97-massnahmen-schutzdaemme>  
(20.06.2020).

GEMEINDE NEUSTIFT I.S. (o.J.): Homepage der Gemeinde,  
[https://www.neustift.tirol.gv.at/Alten-\\_und\\_Pflegeheim](https://www.neustift.tirol.gv.at/Alten-_und_Pflegeheim) (20.06.2020).

GEMEINDE WÖRGL. (2005): Homepage der Gemeinde,  
[www.woergl.at/aktuelles/news/informationen\\_zum\\_hochwasserschutz\\_ab\\_sofort\\_online\\_und\\_meilensteine.woergl.at/index.php/de/meilenstein/detail/304/](http://www.woergl.at/aktuelles/news/informationen_zum_hochwasserschutz_ab_sofort_online_und_meilensteine.woergl.at/index.php/de/meilenstein/detail/304/) (20.06.2020).

GLADE T. (2006): Von der Naturgefahr zum Naturrisiko.- In: DIKAU R., MOLDENHAUER K.-M. und BEDEHÄSING J. (Hrsg): Die Erdoberfläche - Lebens- und Gestaltungsraum des Menschen.- Supplement Volume in Zeitschrift für Geomorphologie 148: 95-102.

HAGEMEIER-KLOSE M. (2011): Hochwasserrisikokommunikation zwischen Wasserwirtschaftsverwaltung und Öffentlichkeit. Eine Evaluation der Wahrnehmung und Wirkung behördlicher Informationsinstrumente in Bayern. – Dissertation, Technische Universität München, München.

HAGER K. (2020): Schutz kritischer Infrastruktur. – In: GLADE T., MERGILI M. und SATTLER K. (Hrsg.): ExtremA 2019. Aktueller Wissensstand zu Extremereignissen alpiner Naturgefahren in Österreich. – Wien, 667 - 676.

HEMIS H. (2012): Naturgefahren und Klimawandel. - In: Kanonier A. (Hrsg.): Forum Raumplanung. - Wien. (= Raumplanung und Naturgefahrenmanagement 19), 41 - 51.

HERTRICH S. (2008): Reality Checking Device,  
<https://www.dena.at/files/tao/img/veranstaltungen/adrd2019/presentationen/Welcoming/Science%20and%20Technology%20for%20Disaster%20Risk%20Reduction.pdf>  
(02.01.2020)

HESS J. TH. (2008): Schutzziele im Umgang mit Naturrisiken in der Schweiz. – Zürich.

- HÖFERL K.M. (2010): Von der Gefahrenabwehr zur Risikokultur' Diskurse zum raumplanerischen Umgang mit Hochwasser in (Nieder-)Österreich. – Dissertation, Universität für Bodenkultur Wien, Wien.
- HOLUB M. (2020): Auskunft im Rahmen des Masterprojektes Eigenverantwortung in der Schadensprävention und -kompensation von HEINZLE T., POLLY E. und TISCHLER M. (2020) – In: TU Wien FoB (Hrsg.): Naturgefahrenrisikomanagement und Raumplanung. Gesamtbericht WS 2019/20 – Wien.
- HUNZIKER S. und RINTELEN C. (2005): Teilprojekt C: Kommunikation. Zwischenbericht März 2005. – In: PLANAT (Hrsg.) Strategie Naturgefahren Schweiz. Umsetzung des Beschlusses des Bundesrates vom 20. August 2003. – Biel.
- INTERPRAEVENT (Hrsg.) (2009): Alpine Naturkatastrophen. – Graz.
- ISO31000 (2018) Risikomanagement – Leitlinien. – Berlin.
- JACHS S. (2011): Einführung Katastrophenmanagement. Hamburg.
- KANONIER A. (2006): Raumplanungsrechtliche Regelungen als Teil des Naturgefahrenmanagements. -In: FUCHS S., KHAKZADEH L. UND WEBER K. (Hrsg.): Recht im Naturgefahrenmanagement. - Innsbruck, 123-153.
- KANONIER A. (2018): Planungsrechtliche Beschränkungen im Naturgefahrenrisikomanagement. – In: KANONIER A. und RUDOLF-MIKLAU F. (Hrsg.): Regionale Risiko Governance: Recht, Politik und Praxis. – Wien, 169 – 198.
- KANONIER A. und SCHINDELEGGER A. (2018): Begriffe und Ziele der Raumplanung. – In: ÖROK (Hrsg.) Raumordnung in Österreich und Bezüge der Raumentwicklung und Regionalpolitik. ÖROK Schriftenreihe (202), 59-59.
- KEILER M., ZISCHG A., FUCHS S., HAMA M. und STÖTTER J. (2005). Avalanche related damage potential – changes of persons and mobile values since the midtwentieth century, case study Galtür. – In: Natural Hazards and Earth System Sciences 5 (1), 49–58.
- KEILER M. und FUCHS S. (2007): Das Risikokzept in der Naturgefahrenforschung. - In: Anonymus (Hrsg.): Departmentkongress Bautechnik und Naturgefahren. - Berlin, 50-54.
- KRAFT M. (2013): Räumung und Evakuierung im betrieblichen Brandschutz, [www.brand-feuer.de/additional/Raemung\\_und\\_Evakuierung.pdf](http://www.brand-feuer.de/additional/Raemung_und_Evakuierung.pdf) (28.07.2020).
- LENZ S. (2009): Vulnerabilität Kritischer Infrastrukturen, Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. – Bonn.
- MÜNKLER H., BOHLENDER M. und MEURER S. (Hrsg.) (2010): Sicherheit und Risiko. Über den Umgang mit Gefahren im 21. Jahrhundert. – Bielefeld.

OBERNDORFER S., FUCHS S., RICKENMANN, D. und ANDRECS P. (2007):  
Vulnerabilitätsanalyse und monetäre Schadensbewertung von Wildbachereignissen  
in Österreich. – In: BFW (Bundesausbildungs- und Forschungszentrum für Wald,  
Naturgefahren und Landschaft) Bericht 139. – Wien.

OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) (2007):  
Klimawandel in den Alpen. Anpassungen des Wintertourismus und des  
Naturgefahrenmanagements, [www.oecd.org/berlin/37999714.pdf](http://www.oecd.org/berlin/37999714.pdf) (01.02.2020).

ON24800 (Österreichisches Normeninstitut) (ON): Schutzbauwerke der  
Wildbachverbauung – Begriffe und ihre Definitionen sowie Klassifizierung. – Wien.

PAPATHOMA-KÖHLE M., KAPPES M., KEILER M. und GLADE, T. (2011). Physical  
vulnerability assessment for alpine hazards: State of the art and future needs. – In:  
Natural Hazards 58 (2), 645–80.

PAPATHOMA-KÖHLE M. und THALER T. (2018): Institutional Vulnerability - IN: FUCHS S.  
und THALER T. (Hrsg.): Vulnerability and resilience to natural hazards. – Cambridge,  
98-123.

PATEK M. (2016): 15 Jahre Wildbach- und Lawinenverbauung: Bilanz und  
Zukunftsperspektiven der Leiterin. – In: Perspektiven der Wildbach- und  
Lawinenverbauung 2016 (178), 17-30.

PENN-BRESSEL G. (2005): Urban, kompakt, durchgrünt – Strategien für eine  
nachhaltige Stadtentwicklung. –Umweltbundesamt Fachgebiet Raumbezogene  
Umweltplanung (Hrsg.)  
[www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/urban-  
kompakt\\_durchgruent\\_penn-bressel.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/urban-kompakt_durchgruent_penn-bressel.pdf) (20.07.2020).

PLANAT (Schweizer Plattform Naturgefahren) (Hrsg.) (2004): Strategie Naturgefahren  
Schweiz - Synthesebericht. Bundesamt für Wasser und Geologie BWG. – Biel.

PLANAT (Schweizer Plattform Naturgefahren) (Hrsg.) (2005): Sicherheit vor  
Naturgefahren. Vision und Strategie. – Biel.

PLANAT (Schweizer Plattform Naturgefahren) (Hrsg.) (2008): Beurteilung der Wirkung  
von Schutzmaßnahmen gegen Naturgefahren als Grundlage für ihre  
Berücksichtigung in der Raumplanung. Teil B. Lawinen von MARGRETH S. , BURKARD  
A. und BURI H. – Bern.

PLANAT (Schweizer Plattform Naturgefahren) (Hrsg.) (2012): Risikodialog  
Naturgefahren. Fachbegriffe im Naturgefahrenbereich. - Bern.

PLANAT (Schweizer Plattform Naturgefahren) (Hrsg.) (2014): Risikobasierte  
Raumplanung – Synthesebericht zu zwei Testplanungen auf Stufe kommunaler  
Nutzungsplanung. Nationale Plattform Naturgefahren / Bundesamt für  
Raumentwicklung. Bundesamt für Umwelt - Bern.

- REITER M. (2018): Planungsrechtliche Beschränkungen im Naturgefahrenrisikomanagement. – In: KANONIER A. und RUDOLF-MIKLAU F. (Hrsg.): Regionale Risiko Governance: Recht, Politik und Praxis. – Wien, V - VII.
- RENN O., BENIGHAUS C. und KLINKE A. (2006): Bewertung und Management von Naturgefahren. Ein integratives und transdisziplinäres Verfahren. - In: Forum Österreichischer Wissenschaftler für Umweltschutz (Hrsg.): Katastrophen in Natur und Umwelt. - Wien. (= Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR 10), 135-156.
- RUDOLF-MIKLAU F. (2009): Naturgefahren-Management in Österreich. Vorsorge - Bewältigung - Information. - Wien.
- RUDOLF-MIKLAU F. und SAUERMOSE S. (Hrsg.) (2011): Handbuch. technischer Lawinenschutz. – Wien.
- RUDOLF-MIKLAU F. (2018): Umgang mit Naturkatastrophen. Ratgeber für Bürgermeister und Helfer. - Wien.
- SCHINDEGGER F. (1999): Raum-Planung-Politik. Ein Handbuch zur Raumplanung in Österreich. – Wien.
- SCHINDELEGGGER A. (2019): Absiedlung als Planungsinstrument. Planerische Aspekte zu Siedlungsrückzug als Naturgefahrenprävention. – Dissertation, Technische Universität Wien, Wien.
- SEHER W. und LÖSCHNER L. (2018): Risikoorientierte Raumplanung in Österreich: Merkmale und Umsetzungsoptionen am Beispiel von Hochwasserrisiko. The Planning Review 54 (3), 26-35.
- SINABELL F., PENNERSTORFER D. und LACKNER S. (2016): Eine volkswirtschaftliche Analyse der Wildbach- und Lawinenverbauung in Österreich. Die Bereitstellung von Schutzgütern bisher und der künftige Bedarf. WIFO. – Wien.
- SITTE W. und WOHLSCHLÄGL H. (Hrsg.) (2001): Beiträge zur Didaktik des „Geographie und Wirtschaftskunde“-Unterrichts. – Materialien zur Didaktik der Geographie und Wirtschaftskunde (16), 379 – 392.
- SKKM (Staatliches Krisen- und Katastrophenmanagement) (Hrsg.) (2018): Risikomanagement im Katastrophenmanagement. Leitfaden. Version 1.0, [https://www.bmi.gv.at/204/Download/files/SKKM-Leitfaden\\_fuer\\_das\\_Risikomanagement\\_Version\\_1\\_0.pdf](https://www.bmi.gv.at/204/Download/files/SKKM-Leitfaden_fuer_das_Risikomanagement_Version_1_0.pdf) (01.02.2020).
- SMITH K. und PETLEY D. (2009): Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster. – New York.
- STATISTIK AUSTRIA (2016): Gebäude und Wohnungsregister; online 01.06.2016, [https://www.statistik.at/web\\_de/services/adress\\_gwr\\_online/allgemeines/gebaeude\\_und\\_wohnungsregister](https://www.statistik.at/web_de/services/adress_gwr_online/allgemeines/gebaeude_und_wohnungsregister) STATISTIK AUSTRIA (2019): Dauersiedlungsraum /index.html (29.01.2020)

STATISTIK AUSTRIA (2019): Dauersiedlungsraum; online 09.07.2019, [https://www.statistik.at/web\\_de/klassifikationen/regionale\\_gliederungen/dauersiedlungsraum/index.html](https://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/regionale_gliederungen/dauersiedlungsraum/index.html) (01.02.2020).

STATISTIK AUSTRIA (2020a): Ein Blick auf die Gemeinden – Galtür, [www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=70606](http://www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=70606) (25.06.2020).

STATISTIK AUSTRIA (2020b): Ein Blick auf die Gemeinden – Neustift im Stubaital, [www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=70334](http://www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=70334) (25.06.2020).

STATISTIK AUSTRIA (2020c): Ein Blick auf die Gemeinden – Wörgl, [www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=70531](http://www.statistik.at/blickgem/gemDetail.do?gemnr=70531) (25.06.2020).

STATISTIK AUSTRIA (2020d): Privathaushalte 1985-2019, [www.statistik.at/web\\_de/statistiken/menschen\\_und\\_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte\\_familien\\_lebensformen/haushalte/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte_familien_lebensformen/haushalte/index.html) (01.08.2020).

STÖTTER J. und FUCHS S. (2006): Umgang mit Naturgefahren – Status quo und zukünftige Anforderungen. – In: FUCHS S., LAMISS M. K. und WEBER K. (Hrsg.): Recht im Naturgefahrenmanagement. – Innsbruck, 19-34.

TIRIS (2020): GIS Land Tirol, [www.maps.tirol.gv.at/tirisMaps/synserver;jsessionid=ED68374F497D6F5438741C824971FE29?user=guest&project=tmap\\_master](http://www.maps.tirol.gv.at/tirisMaps/synserver;jsessionid=ED68374F497D6F5438741C824971FE29?user=guest&project=tmap_master) (020.06.2020).

TITZ A., GRIEBINGER J. und RAVEN S. (2016): Naturgefahren und Naturgefahrenmanagement im Oberen Paznauntal/Tirol. – In: Mitteilungen der Fränkischen Geographischen Gesellschaft, 47-60

UMWELTBUNDESAMT (2020): Flächeninanspruchnahme, [www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/rp\\_flaecheninanspruchnahme/](http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/rp_flaecheninanspruchnahme/) (01.02.2020).

UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduktion) (2020): Terminology, [www.undrr.org/terminology](http://www.undrr.org/terminology) (01.02.2020).

WAGNER E. und JANDL C. (Hrsg.) (2018): Einführung in das Naturgefahrenrecht. - Linz (=Umweltrecht und Umwelttechnikrecht 12).

WIRTSCHAFTSLEXIKON GABLER (o.J.): Entscheidungsbaum, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/entscheidungsbaum-35225> (26.06.2020).

WISA (Wasserinformationssystem Austria) (2020): Hochwasserrisikokarte, <https://maps.wisa.bmlrt.gv.at/hochwasser#> (05.05.2020).

WHITE G., KATES R. und BURTON I. (2001): Knowing better and losing more: the use of knowledge in hazards management. - In: Environmental Hazards 2001 (3), 81-92.

ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) (o.J.): Extremereignisse. Wird das Klima verrückter? [www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimazukunft/europa/extremereignisse](http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/informationsportal-klimawandel/klimazukunft/europa/extremereignisse) (01.02.2020).

## 9.2. Rechtsquellen

### Europäische Ebene:

Hochwasserrichtlinie (HW-RL 2007): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken, ABI L 288 vom 6.11.2007

### Bundesebene:

B-VG: Bundes-Verfassungsgesetz - BGBl. I Nr. 194/1999 i.d.g.F.

ForstG: Forstgesetz 1975 - BGBl. Nr. 440/1975 i.d.g.F.

GewO: Gewerbeordnung 1994 - BGBl. Nr. 194/1994 i.d.g.F.

WRG - Wasserrechtsgesetz 1959 – BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.

WRG-GZPV 2014 - Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Gefahrenzonenplanungen nach dem Wasserrechtsgesetz 1959, BGBl. II Nr. 145/2014.

### Landesebene:

Bgld LEP (2011): Verordnung der Burgenländischen Landesregierung vom 29. November 2011, mit der das Landesentwicklungsprogramm 2011 erlassen wird (LEP 2011) - LGBl. Nr. 71/2011.

Bgld RplG (1996): Burgenländisches Raumplanungsgesetz - LGBl.Nr. 39/1996 i.d.g.F.

Ktn GplG (1995) Kärntner Gemeindeplanungsgesetz - LGBl Nr 23/1995 i.d.g.F.

OÖ ROG(1994): Oö Raumordnungsgesetz 1994 - LGBl. Nr. 114/1993 i.d.g.F.

NÖ ROG (2014): NÖ Raumordnungsgesetz - LGBl. Nr. 3/2015 i.d.g.F.

Slbg ROG (2009): Salzburger Raumordnungsgesetz - LGBl Nr 30/2009 i.d.g.F.

Stmk ROG (Steiermärkisches Raumordnungsgesetz 2010) - LGBl. Nr. 49/2010 i.d.g.F.

TROG (2016): Tiroler Raumordnungsgesetz 2016 - LGBl. Nr. 101/2016

Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 12. September 2005 über ein Programm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume - LGBl. Nr. 117/2005.

Vlbg Lreg (2014): Blauzone Rheintal. Verordnung der Landesregierung über die Festlegung von überörtlichen Freiflächen zum Schutz vor Hochwasser im Rheintal - LGBl. Nr. 1/2014.

Vlbg RplG (1996): Raumplanungsgesetz Vorarlberg - LGBl.Nr. 39/1996 i.d.g.F.

## 10. ANHANG

### **Kurzfassung**

Die Raumplanung bekommt aufgrund des präventiven Charakters durch ihren Einfluss auf die räumliche Nutzungsverteilung eine zunehmend bedeutendere Rolle im Naturgefahrenmanagement. Im Sinne der vorausschauenden Planung sollte eine an die Naturgewalten angepasste Flächennutzung, mit dem Ziel das Schadensrisiko zu reduzieren, forciert werden. Dabei ist der Ansatz einer risikoangepassten Raumplanung relativ neu, denn die derzeitigen Raumnutzungsentscheidungen sind in der Regel gefahrenorientiert und werden von den Gefahrenzonenplänen abgeleitet.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Grundlagen einer präventiven Planung, bestehend aus Risiko, Vulnerabilität und Raumplanung, zu erfassen und die Relevanz einer risikoangepassten Raumplanung aufzuzeigen. Die kritische Auseinandersetzung mit drei ausgewählten Fallbeispielen trägt unter anderem zur Erkenntnisgewinnung bei. Das entwickelte Modell für einen risikoorientierten Planungsansatz in Form eines Entscheidungsbaumes, berücksichtigt ausgehend von der Gefährdung die Nutzung, organisatorische Maßnahmen und raumplanerische Überlegungen. Daraus schließend werden die künftigen Herausforderungen im Naturgefahrenmanagement und die Schwierigkeiten bei der Umsetzung eines risikoorientierten Planungsansatz aufgezeigt. Die Diskussion um ein regionales Verbauungs- und Siedlungskonzept soll dabei einen Denkanstoß für einen verstärkten risikobasierten Ansatz in der Raumplanung geben.

## **Abstract**

Considering its preventive character spatial planning is gaining an increasingly important role in natural hazard management due to its influence on the spatial distribution of use. In terms of prospective planning, land use adapted to the natural forces with the aim of reducing the risk of damage should be promoted. The approach of a risk-adjusted spatial planning is rather innovated, because the current spatial use decisions usually are hazard-oriented and derived from the hazard zone plans.

The aim of this thesis is to capture the basics of preventive planning consisting of risk, vulnerability and spatial planning and to demonstrate the relevance of risk-adapted spatial planning. The critical examination of three selected case studies contributes to gaining knowledge. The developed model for a risk-oriented planning approach in the form of a decision tree based on the hazard takes into account, the use, organizational measures and spatial planning considerations. In conclusion the future challenges in natural hazard management and the difficulties in implementing a risk-oriented planning approach are presented. The discussion about a regional structural measure and settlement concept is intended to provable new ideas for a more risk-based approach in spatial planning.