

**Eine volkswirtschaftliche Analyse
der Wildbach- und Lawinen-
verbauung in Österreich**

**Die Bereitstellung von Schutzgütern
bisher und der künftige Bedarf**

Franz Sinabell, Dieter Pennerstorfer, Stephanie Lackner

Wissenschaftliche Assistenz: Dietmar Weinberger

Eine volkswirtschaftliche Analyse der Wildbach- und Lawinenverbauung in Österreich

Die Bereitstellung von Schutzgütern bisher und der künftige Bedarf

Franz Sinabell, Dieter Pennerstorfer, Stephanie Lackner

Juni 2016

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Begutachtung: Gerhard Streicher • Wissenschaftliche Assistenz: Dietmar Weinberger

Inhalt

Die Studie untersucht die ökonomischen Auswirkungen der Bereitstellung von Anlagen der Wildbach- und Lawinenverbauung in Österreich und identifiziert Anhaltspunkte für den künftigen Bedarf. Mit ökonometrischen Verfahren werden regional-ökonomische Folgen bestimmt und quantifiziert. Investitionen in Maßnahmen der Wildbach- und Lawinenverbauung haben neben einer Erhöhung der Nachfrage nach Bauleistungen weitere vorteilhafte Effekte auf die lokale Wirtschaft. Ein Ausblick beschäftigt sich mit der Identifikation jener Regionen, in denen sich hoher Bedarf für künftige Investitionen abzeichnet.

Rückfragen: Franz.Sinabell@wifo.ac.at, Dieter.Pennerstorfer@wifo.ac.at, Dietmar.Weinberger@wifo.ac.at

2016/159-2/S/WIFO-Projektnummer: 2214

© 2016 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • Fax (+43 1) 798 93 86 • <http://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 60,00 € • Kostenloser Download: <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/58854>

Eine volkswirtschaftliche Analyse der Wildbach- und Lawinenverbauung in Österreich

Die Bereitstellung von Schutzgütern bisher und der künftige Bedarf

Franz Sinabell, Dieter Pennerstorfer und Stephanie Lackner

Inhaltsverzeichnis

Executive Summary	1
1 Einleitung und Problemstellung	9
2 Volkswirtschaftliche Effekte der Investitionen der WLW	12
2.1 Einrichtungen zum Schutz vor Naturgefahren in Österreich und die Rolle der WLW	12
2.2 Ausgaben zum Schutz vor Naturgefahren in Österreich im Überblick	14
2.3 Die Ausgaben der WLW seit 2000 im Überblick	16
2.4 Methode zur Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen	20
2.4.1 Die Input-Output-Analyse im Überblick	20
2.4.2 Das WIFO-Modell DYNK im Überblick	24
2.5 Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Ausgaben im Wirkungsbereich der WLW	29
2.6 Abschließende Betrachtungen zu den Ergebnissen der Modellanalyse	31
3 Eine Neu-Abschätzung des Kapitalstocks der Anlagen der WLW	34
4 Änderung von Bevölkerung, Gebäudebestand, Wirtschaft und den Ausgaben der WLW im Jahrzehnt 2001 bis 2011	43
4.1 Eine Aktualisierung von Kennzahlen über die Verteilung von Ausgaben der WLW	43
4.2 Genauere Daten liefern neue Kennzahlen von relevanten Entscheidungsgrößen	46
5 Regionalökonomische Wirkungen der Maßnahmen der Wildbach- und Lawinenverbauung: Evidenz auf Basis kleinräumiger Daten	60
5.1 Einleitende Hinweise zu den verwendeten Daten	60

5.2	<i>Wirkungsanalyse: Zusammenhang zwischen Investitionen in Schutzeinrichtungen und wirtschaftlicher Aktivität</i>	67
5.3	<i>Wirtschaftliche Aktivität in Abhängigkeit der Gefährdungswahrscheinlichkeit</i>	69
5.4	<i>Investitionen in Schutzeinrichtungen und Wirtschaftliche Aktivität</i>	76
5.5	<i>Zusammenhang Schutzeinrichtungen, Wirtschaftliche Aktivität und Siedlungsdruck</i>	80
5.6	<i>Wirtschaftliche Aktivität in Risikozonen abhängig von öffentlichen Investitionen in Schutzeinrichtungen</i>	83
5.7	<i>Zusammenhang zwischen Ereignissen und Ausgaben für Wildbach- und Lawinenmaßnahmen</i>	86
5.8	<i>Zusammenhang zwischen Ausgaben für Wildbach- und Lawinenmaßnahmen und der Entwicklung der Preise für Bauland</i>	90
6	Szenarien zum künftigen Bedarf an Gütern und Dienstleistungen der WLW	93
6.1	<i>Einleitung und Problemstellung</i>	93
6.2	<i>Methodische Hinweise</i>	95
6.3	<i>Modellergebnisse</i>	96
	Literaturhinweise	100
	Anhang	102

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Darstellung einer Input-Output-Tabelle.....	22
Abbildung 2: Elemente des Modells DYNK im Überblick	26
Abbildung 3: Berechnung der Multiplikatoren in DYNK nach einem einmaligen und dauerhaften Schock der Endnachfrage um 100 Mio. Euro	27
Abbildung 4: Abschätzung des WLV- Kapitalstocks und der Abschreibung auf Basis nomineller Werte in Mio. €	37
Abbildung 5: Abschätzung des WLV- Kapitalstocks und Abschreibung unter Anwendung des Baukostenindexes (Jahr 2010=100) in Mio. €.....	38
Abbildung 6: Abschätzung des WLV- Kapitalstocks und Abschreibung unter Anwendung des BIP-Deflators (Jahr 2010=100) in Mio. €.....	39
Abbildung 7: Reale durchschnittliche jährliche Gesamtausgaben je Einwohner für die Wildbach- und Lawinenverbauung seit 1970	44
Abbildung 8: Status Gefahrenzonenpläne der WLV zum Jahresende 2014	47
Abbildung 9: Vergleich von Auswertungen über die Anzahl von exponierten bzw. gefährdeten Gebäuden in Wildbachzonen auf der Grundlage von Address- und Rasterdaten.....	50
Abbildung 10: Vergleich von Auswertungen über die Anzahl von exponierten bzw. gefährdeten Gebäuden in Lawinenzonen auf der Grundlage von Address- und Rasterdaten.....	50
Abbildung 11: Zeitreihe zu den Ausgaben für Wildbach- und Lawinenschutzmaßnahmen.....	62
Abbildung 12: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Wildbachverbauung: Ausgaben in Mio. Euro pro Gemeinde (Summe von 2001 bis 2010)	63
Abbildung 13: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Wildbachverbauung pro potenziell gefährdetes Gebäude (in gelber oder roter Zone) in Mio. Euro (Summe von 2001 bis 2010)	63
Abbildung 14: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Wildbachverbauung pro potenziell gefährdeten Einwohner (HWS in gelber oder roter Zone) in Mio. Euro (Summe von 2001 bis 2010)	64
Abbildung 15: Durchschnittliche wirtschaftliche Aktivität (Anzahl Gebäude, HWS, NWS, Beschäftigte) pro Rasterzelle abhängig von der Häufigkeit von Wildbachereignissen (Niveau 2011)	70
Abbildung 16: Durchschnittliche wirtschaftliche Dynamik pro Rasterzelle abhängig von der Häufigkeit von Wildbachereignissen (absolute Veränderung 2001-2011 pro Rasterzelle) .	71
Abbildung 17: Durchschnittliche wirtschaftliche Aktivität pro Rasterzelle abhängig von der Häufigkeit von Lawinenereignissen (Niveau 2011).....	71
Abbildung 18: Durchschnittliche wirtschaftliche Dynamik pro Rasterzelle abhängig von der Häufigkeit von Lawinenereignissen (absolute Veränderung 2001-2011)	72
Abbildung 19: Illustration des Zusammenhangs zwischen Investitionstätigkeit in Schutzanlagen und Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität	80

Abbildung 20: Bevölkerungsprognose von ÖROK und Statistik Austria.....	94
Abbildung 21: Beobachtete und erwartete Bevölkerungsänderung in den Bezirken	95
Abbildung 22: Bevölkerungsprognose auf Rasterzellenebene basierend auf Bezirksprognosen von ÖROK und Statistik Austria für das Jahr 2030	98
Abbildung 23: Auszug aus der Input-Output-Tabelle des Jahres 2010 zu laufenden Preisen..	111
Abbildung 24: Verteilung der kurz- und langfristigen Wertschöpfungseffekte auf die einzelnen Sektoren der österreichischen Volkswirtschaft wenn 1 Mio. Euro für Maßnahmen im Wirkungsbereich der WLV ausgegeben wird.....	112
Abbildung 25: Verteilung der kurz- und langfristigen Beschäftigungseffekte auf die einzelnen Sektoren der österreichischen Volkswirtschaft wenn 1 Mio. Euro für Maßnahmen im Wirkungsbereich der WLV ausgegeben wird.....	113
Abbildung 26: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Lawinenverbauung: Ausgaben in Mio. Euro pro Gemeinde (Summe von 2001 bis 2010)	114
Abbildung 27: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Lawinenverbauung pro potentiell gefährdetes Gebäude (in gelber oder roter Zone) in Mio. Euro (Summe 2001–2010)	114
Abbildung 28: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Lawinenverbauung pro potentiell gefährdeten Einwohner (HWS in gelber oder roter Zone) in Mio. Euro (Summe 2001–2010)	115
Abbildung 29: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLV und der Zahl der Hauptwohnsitze	116
Abbildung 30: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLV und der Zahl der Nebenwohnsitze	116
Abbildung 31: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLV und der Zahl der Haupt- und Nebenwohnsitze	117
Abbildung 32: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLV und der Zahl der Gebäude insgesamt.....	117
Abbildung 33: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLV und der Zahl der Beschäftigten	118
Abbildung 34: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLV und der Zahl der Schadereignisse.....	118
Abbildung 35: Zusammenhang zwischen den Ausgaben der WLV und dem Preisänderung für Bauland.....	119
Abbildung 36: Erwartete Änderung der Bevölkerung bis 2030 im Szenario 2 in den gelben und roten Wildbach-Gefahrenzonen.....	120
Abbildung 37: Erwartete Änderung der Bevölkerung bis 2030 im Szenario 2 in den gelben und roten Lawinen-Gefahrenzonen.....	121

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schätzung der Gesamtausgaben (Bund, Länder, Interessenten) für die Wildbach- und Lawinenverbauung (einschließlich anderer Gefahren), die Schutzwasserwirtschaft im Wirkungsbereich der Bundeswasserbauverwaltung und des BMVIT.....	16
Tabelle 2: Zahlungsströme der Gesamtausgaben der Wildbach- und Lawinenverbauung ab dem Jahr 2000	17
Tabelle 3: Zahlungsströme für Maßnahmen der Wildbachverbauung ab dem Jahr 2000.....	18
Tabelle 4: Zahlungsströme für Maßnahmen der Lawinenverbauung ab dem Jahr 2000	18
Tabelle 5: Zahlungsströme für Maßnahmen zur Abwehr von Steinschlag und Erosion ab dem Jahr 2000.....	19
Tabelle 6: Effekt auf die Wertschöpfung (=Multiplikatoren) und die Auswirkung auf die unselbständige Beschäftigung im Modell DYNK bei einer Nachfrageänderung von 1 Mio. Euro differenziert nach Güterarten.....	28
Tabelle 7: Auswirkungen von typischen Ausgaben im Wirkungsbereich der WLV, skaliert auf 1 Mio. Euro	30
Tabelle 8: Simulation der Auswirkungen auf Wertschöpfung und Beschäftigung durch Ausgaben der WLV im Umfang von 145 Mio. Euro	31
Tabelle 9: Ausgaben der WLV nach Maßnahmenkategorie über den Zeitraum von 2000 bis 2014 (nominelle Werte und real mittels BIP-Deflator (2010=100)).....	40
Tabelle 10: Abschätzung des Kapitalstocks und der jährlichen Abschreibung in Mio. € in den Gebietsbauleitungen der WLV.....	42
Tabelle 11: Entwicklung der Einwohner- und Gebäudezahl in den Gemeinden im Kompetenzbereich der Wildbach- und Lawinenverbauung in Abhängigkeit davon, welches Flächenausmaß der Gemeinde im Einzugsgebiet von Wildbächen liegt.....	43
Tabelle 12: Nominelle durchschnittliche jährliche Gesamtausgaben je Einwohner für die Wildbach- und Lawinenverbauung seit 1970, nach Gebietsbauleitungen.....	45
Tabelle 13: Reale durchschnittliche jährliche Gesamtausgaben je Einwohner für die Wildbach- und Lawinenverbauung seit 1970, nach Gebietsbauleitungen	46
Tabelle 14: Umfang der Flächen von roten und gelben Wildbach- und Lawinengefährdungszonen im Jahr 2014.....	48
Tabelle 15: Zahlungsströme insgesamt und nach Art der Gefährdung nach Gebietsbauleitungen ausgewertet auf Basis von Rasterdaten (2001)	52
Tabelle 16: Zahlungsströme insgesamt und nach Art der Gefährdung nach Gebietsbauleitungen ausgewertet auf Basis von Adressdaten (2013)	53
Tabelle 17: Zahlungsströme insgesamt und nach Art der Gefährdung nach Bundesländern ausgewertet auf Basis von Rasterdaten (2001)	54
Tabelle 18: Zahlungsströme insgesamt und nach Art der Gefährdung nach Bundesländern ausgewertet auf Basis von Adressdaten (2013)	54

Tabelle 19: Entwicklung der Zahl der Gebäude 2011 gegenüber 2001	55
Tabelle 20: Entwicklung der Zahl der Hauptwohnsitze 2011 gegenüber 2001	56
Tabelle 21: Entwicklung der Zahl der Nebenwohn 2011 gegenüber 2001	57
Tabelle 22: Entwicklung der Zahl der Beschäftigten 2011 gegenüber 2001	58
Tabelle 23: Entwicklung der Zahl der Beschäftigten 2011 gegenüber 2001 auf Ebene der Bundesländer auf Basis von Rasterdaten	59
Tabelle 24: Deskriptive Statistik zu den Wildbach- und Lawinengefahrezonen.....	61
Tabelle 25: Deskriptive Darstellung der verwendeten Variablen	65
Tabelle 26: Schätzergebnisse zur wirtschaftlichen Dynamik in unterschiedlichen Gefährdungszonen	74
Tabelle 27: Schätzergebnisse zur wirtschaftlichen Dynamik in Abhängigkeit der Investitionsvolumina	78
Tabelle 28: Schätzergebnisse zur wirtschaftlichen Dynamik in Abhängigkeit der Investitionsvolumina und der besiedelten bzw. besiedelbaren Fläche	83
Tabelle 29: Schätzergebnisse zur wirtschaftlichen Dynamik in Abhängigkeit der Investitionsvolumina und der gefährdeten Gebiete	85
Tabelle 30: Zusammenhang zwischen der Zahl an Naturereignissen und Investitionen (aggregiert von 2000 bis 2013)	87
Tabelle 31: Schätzergebnisse zur Bestimmung des Einflusses von Schadereignissen auf Ausgaben der WLW	89
Tabelle 32: Zusammenhang zwischen der Preisentwicklung für Bauland und Investitionen (aggregiert von 2000 bis 2013)	91
Tabelle 33: Schätzergebnisse zur Bestimmung von WLW-Ausgaben auf die Grundstückspreise	92
Tabelle 34: Beobachtete und erwartete Bevölkerungszahl in drei Untersuchungsszenarien in Österreich	97
Tabelle 35: Beobachtete Einwohnerzahl und Anzahl von Gebäuden zwischen 1951 und 2011	99
Tabelle 36: Kollektivvertragsbedienstete ab 1975	103
Tabelle 37: Technisches- und Verwaltungspersonal ab 1975	106
Tabelle 38: Kosten für Sofortmaßnahmen (nominelle Beträge).....	109
Tabelle 39: Ausgaben für Sofortmaßnahmen nach Bundesländern und Bereichsleitungen, 2009-2014	110

Eine volkswirtschaftliche Analyse der Wildbach- und Lawinenverbauung in Österreich

Die Bereitstellung von Schutzgütern bisher und der künftige Bedarf

Executive Summary

In dieser Studie wird eine umfassende volkswirtschaftliche und regionalökonomische Analyse über die Wildbach- und Lawinenverbauung (WLV) in Österreich vorgelegt. Die WLV ist eine Einrichtung des Bundes auf Basis des Forstgesetzes, und ist mit der Umsetzung präventiver Schutzmaßnahmen zur Abwehr von Gefahren durch Wildbäche, Lawinen betraut. Auch die Abwehr von Schäden durch Steinschlag und Erosion zählt zu den Aufgabengebieten. Der Schwerpunkt der Tätigkeit liegt im Alpenraum. Die vorliegende Arbeit baut auf eine Studie des WIFO aus dem Jahr 2008 auf, in der, gestützt auf umfangreiches Zahlenmaterial der Einrichtungen der WLV, ein erster Versuch unternommen wurde, die volkswirtschaftlichen Wirkungen zu identifizieren und zu quantifizieren.

Wildbäche und Lawinen stellen natürliche Gefahrenquellen dar, die durch folgende Eigenschaften charakterisiert werden: Die Häufigkeit und Intensität der auslösenden meteorologischen Ereignisse kann nicht beeinflusst werden; die Zahl der betroffenen Haushalte und Unternehmen durch ein und dasselbe Ereignis ist oft groß, und das Schadenausmaß kann für einzelne Haushalte und Unternehmen Existenz bedrohend sein. Allerdings kann die Schwere der Konsequenzen von solchen Schadenereignissen deutlich gemildert werden. Ein effizientes Risikomanagement berücksichtigt die Besonderheiten dieser Naturgefahren und setzt in allen Phasen der Schadenabwehr geeignete Maßnahmen: (1) im Vorfeld von Elementarereignissen muss Schadenprävention betrieben werden; (2) während eines Ereignisses müssen schadenmindernde Maßnahmen umgesetzt werden und (3) nach dem Schadeneintritt sollen die Betroffenen rasch und zu vorhersehbaren Konditionen entschädigt werden, um Existenz bedrohende Situationen zu verhindern. Die WLV ist in allen drei Phasen maßgeblich beteiligt. Die Rolle in der dritten Phase ist jedoch nicht die Schadenregulierung (diese übernehmen Versicherungen und der Katastrophenfonds), sondern die Instandsetzung geschädigter bzw. zerstörter Schutzanlagen.

In der Phase vor dem Schadeneintritt steht im Vordergrund, durch Meidung von Gefahrenzonen das potenzielle Schadenniveau gering zu halten. Durch den Verzicht auf Bebauung in Risikozonen und angepasstes Bauen kann der erwartete Schaden sehr stark

begrenzt werden. Die gänzliche Meidung von allen potentiell gefährdeten Gebieten ist allerdings nicht zielführend, weil ansonsten viele wirtschaftlich sinnvolle Aktivitäten unterblieben. Anlagen wie Dämme oder Lawinengalerien helfen in solchen Gebieten, Schäden durch häufige Ereignisse zu verhindern. Schäden durch seltene, sehr intensive Ereignisse können allerdings auch mit höchstem Aufwand nicht verhindert werden (bzw. eine Verhinderung der Schäden wäre ökonomisch nicht vernünftig).

Aus volkswirtschaftlicher Sicht ist die WLV ein wichtiger Bereitsteller und Erhalter von öffentlicher Infrastruktur. Erhebliche Mittel werden eingesetzt, um Projekte zu planen, sie umzusetzen, Schäden an Anlagen zu beseitigen und Schutzeinrichtungen zu warten. Im Wirkungsbereich der WLV wurden 2014 über 135 Mio. Euro ausgegeben, wobei 75 Mio. aus Mitteln des Bundes bereitgestellt wurden. Der Restbetrag wurde von den Ländern und den Interessenten (den unmittelbar geschützten Personenkreisen) aufgebracht. Im Jahr 2000 betragen die Ausgaben der WLV etwas mehr als 105 Mio. Euro, und im Jahr 2013 wurde der bisher höchste Betrag ausgegeben (knapp 165 Mio. Euro). Im Mittelwert der Jahre 2012 bis 2014 betragen die Ausgaben 145 Mio. Euro.

Wie Berechnungen mithilfe des WIFO-Modells DYNK (Dynamic New Keynesian Model) zeigen, sind mit diesen Investitionen gesamtwirtschaftliche Effekte verbunden, die über die genannten Beträge hinausgehen. Die Ausgaben generieren vor allem in der Bauwirtschaft und in Branchen, in denen Planungsleistungen erbracht werden, eine zusätzliche Nachfrage. Diese Branchen beziehen ihrerseits Vorleistungen aus anderen Bereichen der Wirtschaft bzw. aus dem Ausland. Die durch die WLV ausgelöste Nachfrage generiert Wertschöpfung und somit Einkommen in den unmittelbar betroffenen Unternehmen und deren Zulieferbetrieben. Damit geht ein höheres Konsumniveau einher, das ebenfalls stimulierend auf die Volkswirtschaft wirkt. Laufende Investitionen der Wildbach- und Lawinenverbauung im Umfang von 145 Mio. Euro sind auf kurze Frist mit einer Bruttowertschöpfung von ca. 180 Mio. Euro und einer Beschäftigungswirkung von 2.900 Personen (dies entspricht 2.400 Vollzeitäquivalenten) verbunden. Werden diese Ausgaben über einen längeren Zeitraum jährlich getätigt, steigert sich die Wirkung auf die Wertschöpfung auf 220 Mio. Euro und die Beschäftigungswirkung auf über 3.500 Personen (dies entspricht 2.900 Vollzeitäquivalenten).

Diese Modellergebnisse über die volkswirtschaftlichen Wirkungen der Ausgaben sind nützlich, um die unmittelbaren Auswirkungen auf die Volkswirtschaft und die einzelnen Sektoren abzuschätzen. Im Zuge der Interpretation ist zu beachten, dass die zugrundeliegenden Modellparameter unterschiedlich hoch sind, je nachdem, wie stark die Kapazitäten der Volkswirtschaft ausgelastet sind. In einer Hochkonjunktur kann es zu einer Verdrängung von anderen wirtschaftlichen Aktivitäten kommen und in Phasen der Unterauslastung sind die Auswirkungen tendenziell etwas höher.

Zu bedenken ist desweiteren, dass die Investitionen der WLV nicht in erster Linie getätigt werden, um die Wirtschaft zu stimulieren, sondern um Schutzgüter bereitzustellen. Der primäre Zweck ist die Schadenreduktion, sei es durch die Ausweisung von gefährdeten Gebieten, durch die Neuerrichtung von Anlagen oder die Erhaltung bestehender Schutzeinrichtungen.

Ein weiteres Ziel des vorliegenden Berichts war, aufbauend auf Daten zu den Ausgaben der WLW, den Kapitalstock der Schutzanlagen zu schätzen. Dies ist möglich, da seit dem 19. Jahrhundert Aufzeichnungen zu den Investitionen vorliegen. Seit dem Jahr 1970 können die Investitionen einzelnen Gebietsbauleitungen (den Einrichtungen der WLW) zugeordnet werden, die in der Planung und Umsetzung der Projekte vor Ort federführend tätig sind. Ab dem Jahr 2000 ist es möglich, die Beträge einzelnen Gemeinden zuzuordnen. Die Kenntnis der Investitionen in Schutzanlagen ermöglicht nicht nur die Schätzung des Kapitalstocks, sondern kann auch genutzt werden, um die Abschreibung zu bestimmen. Auf der Grundlage von Schätzungen der technischen Lebensdauer von Anlagen ist eine Übersicht möglich, aus der auf den jährlich zu erwartenden Verlust der Schutzwirkung zurückgeschlossen werden kann, ohne dass dabei Schadereignisse berücksichtigt werden. Die Gegenüberstellung von Kapitalaufbau und dem rechnerischen Kapitalverzehr auf der Ebene von Gebietsbauleitungen liefert Hinweise darauf, wo in den kommenden Jahren vermehrt Ersatzinvestitionen nötig sein werden, um ein gegebenes Schutzniveau zu erhalten.

Die Modellergebnisse über die volkswirtschaftlichen Wirkungen der Ausgaben lassen wichtige Dimensionen des volkswirtschaftlichen Werts außer Acht. Ziel und Zweck der WLW sind die Bereitstellung von Informationen über die Gefährdung und die Investition in Schutzanlagen und Beiträge zu deren Erhaltung.

Bisher gaben lediglich die Unterlagen zu den Kosten-Nutzenuntersuchungen Aufschluss darüber, welche Werte durch neue Projekte geschützt werden. Solche Untersuchungen werden angestellt, um zu beurteilen, ob die Kosten von Schutzanlagen in einem angemessenen Verhältnis zum erwarteten abgewendeten Schaden der geschützten Bauten und Anlagen stehen. Da nur solche Projekte aus öffentlichen Mitteln unterstützt werden, deren erwarteter Nutzen die Kosten überwiegt, ist definitionsgemäß die Wirkung von WLW-Investitionen gegeben. Der Nutzen wird in erster Linie anhand des Werts verhinderter Sachschäden gemessen. Aus der Summe der Projekte kann folglich unmittelbar abgeleitet werden, wie hoch die geschützten Werte zumindest sind. Zusätzliche intangible Nutzenkomponenten werden in den Projektbewertungen zwar erwogen, aber nicht monetär bewertet. Die Kosten-Nutzen-Untersuchungen sind auf den durch Maßnahmen unmittelbar betroffenen Raum fokussiert. Aber die ökonomische Wirkung eines höheren Schutzniveaus ist nicht darauf begrenzt, da es darüber hinaus regionale wirtschaftliche Wechselwirkungen gibt. Zudem ändert sich das Verhalten der Personen und Unternehmen, die von dem Schutz profitieren.

Neu zugängliche statistische Grundlagen, die für einen langen Zeitraum auf regional sehr differenzierter Ebene vorliegen, gestatten es, solche regionalökonomischen Wirkungen mit Hilfe ökonometrischer Verfahren zu bestimmen. Erst seit kurzem ist es zudem möglich, die von der WLW erfassten und teilweise geschützten Räume von den anderen Räumen genau abzugrenzen. Solch genaue Abgrenzungen sind nötig, da die Lage eines Objekts im Raum den Grad der Gefährdung bestimmt, und die Pläne zu Zonen unterschiedlicher Gefährdung sehr detailliert sind. Bisherige Arbeiten, die sich auf Annahmen über die Verteilung von gefährdeten Objekten in Gemeinden stützen mussten, waren sehr ungenau.

Die wichtigste Maßnahme der Wildbach- und Lawinenverbauung ist die Ausweisung von Gefahrenzonenplänen. Diese informieren die Bevölkerung über Zonen der Gefährdung und ermöglichen auf diese Weise, Naturgefahren bei der Standortwahl zu berücksichtigen. Die Pläne sind in der örtlichen Raumplanung eine Grundlage für Bauverbote bzw. die Erteilung von Auflagen. Durch die Verfügbarkeit von digitalen Gefahrenzonenplänen und mit der Kenntnis der Lage von baulichen Objekten und der Lage von Wohnadressen der Bevölkerung ist es möglich, die Gefährdung mit großer Zuverlässigkeit zu bestimmen. Zusammen mit der Kenntnis von Ereigniswahrscheinlichkeiten und dem Wissen welche Werte, welcher Gefahr ausgesetzt sind, lässt sich der erwartete Schaden bestimmen.

In der Vergangenheit war diese Information nur verfügbar, wenn Projekte geplant und durchgeführt wurden. Nun liegen Berechnungen vor, die für das gesamte von der WLW betreute Gebiet Aussagen über Risikoexposition und mögliche Schadenhöhen zulassen. Es ist evident, dass diese Aussagen auf zahlreichen Annahmen beruhen und daher Unsicherheiten enthalten. Die Vorteile einer flächendeckenden Betrachtung liegen aber darin, dass nun auf aggregierter Ebene Planungen mit höherer Zuverlässigkeit durchgeführt werden können.

Seit 2013 liegen dazu Auswertungen vor, aus denen die potentiell betroffene Bevölkerung und die Zahl der betroffenen Gebäude ablesbar ist. Für die vorliegende Arbeit konnten Daten der WLW genutzt werden, die räumlich exakt Ausmaß und Lage von Gefahrenzonen abbilden. Gegenüber dem bisherigen Stand des Wissens wird hier der Versuch unternommen, die zeitliche Dynamik abzubilden und die ökonomischen Wirkungen zu quantifizieren. Dazu wird ein Raster-Datensatz von Statistik Austria mit Auswertungen der WLW (auf dem selben Raster) verknüpft. Der Vorteil des Rasterdatensatzes ist, dass in ihm Elemente enthalten sind, die im Gebäude- und Wohnungsregister nicht enthalten sind, wie etwa die Zahl der Arbeitsstätten. Der Nachteil ist, dass die räumliche Zuordnung weniger genau ist, verglichen mit Daten, die einzelnen Punktkoordinaten zugeordnet werden können.

In der auf diese Daten aufbauenden Untersuchung geht es in erster Linie um die Veränderung sozio-ökonomischer und demographischer Größen innerhalb eines Jahrzehnts, und nicht um die exakte räumliche Zuordnung einzelner Haushalte oder Objekte in verschiedene Gefahrenzonen. Unter gewissen Annahmen ist es möglich, mit ökonomischen Verfahren folgende Themen zu untersuchen:

- Ein Vergleich von Bevölkerung, wirtschaftlicher Aktivität und Gebäudebestand zwischen den Jahren 2001 und 2011 ermöglicht die Änderung der Gefahrenexposition abzubilden. Die Auswertung zeigt, dass die Dynamik der Entwicklung der Bevölkerung und der wirtschaftlichen Aktivität in durch Wildbäche gefährdeten Gebieten unterdurchschnittlich ist, während die Ergebnisse in durch Lawinen bedrohten Gegenden nicht eindeutig ausfallen. Diese Beobachtung legt den Schluss nahe, dass die Gefährdung offenbar wahrgenommen wird und solche Zonen tendenziell gemieden werden. Dies kann eine Folge der Gefahrenzonenpläne sein.
- Für die vorliegende Untersuchung konnte auf Daten der Ereignisdokumentation zugegriffen werden. Auf diese Weise ist es möglich, kausalanalytisch zu bestimmen,

inwieweit beobachtete Ereignisse die Verteilung von Investitionen beeinflussen. Dabei wird für andere Zusammenhänge, die Investitionen erklären können (wie etwa die Größe der gefährdeten Flächen innerhalb der Gemeinde), kontrolliert. Das heißt, es wird die Auswirkung der Ereignisse isoliert betrachtet. Mit Kontrollvariablen und der panel-ökonomischen Methode der „fixen Effekte“ kann diesem Zusammenhang Rechnung getragen werden und die Auswirkung von Einzelereignissen auf Investitionen in Schutzanlagen können isoliert werden.

Eine unmittelbare Verlagerung von Investitionen nach Ereignissen in die betroffenen Gemeinden würde implizieren, dass die Allokation ereignisgetrieben ist. Eine von Ereignissen völlig unabhängige Investitionstätigkeit würde bedeuten, dass die WLV einem rigiden Plan folgt, der Einzelereignissen kein Gewicht gibt. Die Ergebnisse zeigen, dass keines der beiden Extreme zutrifft: Der Eintritt von Naturereignissen (insbesondere wenn dadurch Personen geschädigt werden und Sachschäden an Gebäuden entstehen) führt sowohl kurzfristig (im Jahr oder im Folgejahr des Ereignisses) also auch mittel- und langfristig zu erhöhten WLV-Investitionen. Es kann deutlich nachgewiesen werden, dass Einzelereignisse zusätzliche Projekte (Investitionen) induzieren, allerdings ist die Größe der Effekte moderat: Der überwiegende Teil der finanziellen Mittel wird nach anderen Gesichtspunkten vergeben. Weiters kann keine Evidenz dafür gefunden werden, dass die (durch einzelne Naturereignisse ausgelöste) Erhöhung der finanziellen Mittel einzelner Gemeinden zu Lasten anderer Gemeinden der entsprechenden Gebietsbauleitung erfolgt.

- Investitionen haben einen für die Wirtschaft stimulierenden Effekt, wie die Auswertungen mit dem dynamischen volkswirtschaftlichen Modell zeigten. Ob und in welcher Weise Auswirkungen davon auch vor Ort identifiziert werden können, wurde ebenfalls untersucht. Dazu wurde verglichen, ob ein Zusammenhang zwischen den Ausgaben für WLV-Maßnahmen und der wirtschaftlichen Entwicklung in den Gemeinden und in Zonen unterschiedlicher Gefährdung besteht. Als Indikator für die wirtschaftliche Entwicklung wurde die Zahl der Erwerbstätigen an ihren Arbeitsstätten in den Jahren 2001 und 2011 herangezogen. Die ökonomischen Auswertungen zeigen, dass es lediglich einen kleinen (und statistisch nicht gut abgesicherten) positiven Zusammenhang zwischen WLV Investitionen und der wirtschaftlichen Entwicklung gibt. Der Effekt ist aber größer, wenn es kaum noch freie und wirtschaftlich nutzbare Flächen („potenzieller Siedlungsraum“) gibt. Es gibt keine Evidenz, dass in Gemeinden mit hohen Investitionen die wirtschaftliche Entwicklung in gefährdete Zonen dynamischer ist als in nicht gefährdeten Gebieten.
- Ein häufig beobachteter wirtschaftlicher Zusammenhang ist, dass an Orten mit hoher wirtschaftlicher Aktivität und hoher Lebensqualität auch die Bodenpreise hoch sind. Die ökonomischen Vorteile werden im Wert von Grund und Boden kapitalisiert. Hohe Preise von Liegenschaften (Bauland) sind ein Indikator für einen hohen Nutzen, wenn diese Liegenschaft entweder zu Wohn-, Freizeitwecken oder für wirtschaftliche Aktivitäten genutzt werden kann. Untersucht wurde, ob und in welchem Ausmaß der Wert von Grundstücken durch Aktivitäten der WLV beeinflusst wird. Aus dem Vergleich der

Änderung der Preise von Liegenschaften zwischen 2001 und 2010 (auf Ebene der Gemeinden) lässt sich ablesen, dass ein solcher Zusammenhang vorliegt. Im Durchschnitt der Beobachtungen führen Ausgaben von 1 Mio. Euro durch die WLV zu Steigerungen des durchschnittlichen Werts von Liegenschaften um etwa 2 Euro pro m². Maßnahmen der WLV haben daher einen wertsteigernden Effekt, auch wenn dies kein Ziel von Projekten der WLV ist. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse muss beachtet werden, dass der Effekt der Wertsteigerung auf der Ebene der ganzen Gemeinde gemessen wurde, und nicht auf die geschützten Objekte bezogen ist. Zudem muss bedacht werden, dass dieser Effekt nicht in jeder einzelnen Gemeinde zutrifft, sondern für die Gesamtheit der betrachteten Gemeinden gilt. Es zeigt sich, dass der positive Effekt auf die Bodenpreise in Gemeinden mit sehr hohen Investitionen überproportional stark ist, während in Gemeinden mit moderaten Investitionssummen kein positiver Effekt beobachtet werden kann.

In einem weiteren Arbeitsschritt wurden Szenarien für die künftige Bevölkerungsentwicklung erarbeitet. Grundlage ist die Hauptvariante der von Statistik Austria und ÖROK im Jahr 2014 vorgelegte Prognose bis 2030 auf der Ebene von politischen Bezirken. Um die Ergebnisse von politischen Bezirken auf die Gemeinden und noch genauer auf Gefahrenzonen der WLV zu übertragen wurde ein dynamisches Wachstums- und Diffusionsmodell entwickelt. In den Parametern des Modells wird die Veränderungsrate der Bevölkerung zwischen 2001 und 2011 als eine wichtige Entscheidungsgröße berücksichtigt. Damit ist es möglich, kleinräumig unterschiedlichen Entwicklungen Rechnung zu tragen. Für zwei Szenarien wurden die Prognosen von ÖROK/Statistik Austria auf Gemeinde-Ebene und noch feiner auf Gefahrenzonenebene vorgelegt. Im ersten Szenario wurde die Veränderungsrate des jeweiligen Bezirks übernommen. Im zweiten Szenario wurde unterstellt, dass in gefährdeten Zonen das Bevölkerungswachstum gebremst wird. Die Prognosewerte sind als Datensatz auf Gemeinde-Ebene und als Rasterdatensatz verfügbar.

Die vorliegenden Befunde führen zu folgendem Fazit:

- **Die volkswirtschaftlichen Wirkungen** der Ausgaben der WLV gehen über die Beträge hinaus, die in den jährlichen Statistiken ausgewiesen werden. Mit jährlichen Ausgaben in der Höhe von 145 Mio. Euro über einen längeren Zeitraum wird Wertschöpfung in der gesamten Volkswirtschaft von 180 Mio. Euro induziert. Damit sind 3.500 Beschäftigungsverhältnissen verbunden (dies entspricht 2.900 Vollzeitäquivalenten). Dabei werden die direkten, indirekten und induzierten Wirkungen der Ausgaben für die gesamte Volkswirtschaft berücksichtigt. Die tatsächliche Wirkung ist von der Konjunkturlage abhängig.
- Durch die Mittel der WLV werden neben der Erarbeitung von Plänen in erster Linie Schutzvorrichtungen und andere Investitionen finanziert. Die laufende Investitionstätigkeit trägt zum Aufbau eines **Kapitalstocks von Schutzanlagen** bei. Auf aggregierter Ebene bestätigt sich der bereits bekannte Befund, dass die laufenden Ausgaben in etwa der Höhe der Abschreibung entsprechen, wenn der Baukostenindex herangezogen wird, um den Wert vergangener Investitionen zu bestimmen. Da ausreichend lange

Aufzeichnungen über Zahlungsströme vorliegen ist es möglich, den Kapitalstock und die Abschreibungen je Gebietsbauleitung zu schätzen. Diese Zahlen liefern Hinweise auf den Bedarf von Ersatzinvestitionen in der Zukunft.

- **Die Dynamik der Bevölkerungsentwicklung** kann auf der Basis von Rasterdaten aus den Jahren 2001 und 2011 nachgezeichnet werden. Dabei zeigt sich, dass die Gefahrenzonenpläne der WLW tendenziell bremsend auf den Zuwachs der Bevölkerung in Gefahrenzonen wirken. Dies trifft aber nicht überall zu, was zum Teil darauf zurückzuführen ist, dass 2001 solche Pläne noch nicht flächendeckend vorgelegen sind. Es gibt auch Unterschiede zwischen Haupt- und Nebenwohnsitzen, wobei Nebenwohnsitze deutlich höherem Risiko ausgesetzt sind. Die mögliche Gefahr spielt bei der Wahl eines Hauptwohnsitzes offenbar eine größere Rolle als bei der Wahl eines Nebenwohnsitzes. Mit laufend aktualisierten Auswertungen über die Gebäudeentwicklung sollte sichergestellt werden, dass die Neubautätigkeit in Gefahrenzonen nicht zu einer Ausweitung des Schadenpotenzials führt.
- Auch **die Dynamik der Wirtschaftsentwicklung** kann auf der Basis von Rasterdaten aus den Jahren 2001 und 2011 nachgezeichnet werden. Die generellen Befunde sind ähnlich zu jenen zur Bevölkerungsentwicklung: Die Ergebnisse liefern auf kleinräumiger Ebene Hinweise dazu, dass in vielen Gemeinden die Wirtschaftsentwicklung von den Ausgaben der WLW profitiert. Die Auswertung der Beschäftigten in den Arbeitsstätten liefert zudem Evidenz dafür, dass die Unternehmen Zonen mit hoher Gefährdung eher meiden.
- Mit den gleichen Daten konnte der Zusammenhang zwischen der **Verteilung der finanziellen Mittel** und der Häufigkeit und Schwere von WLW-Ereignissen geprüft werden. Die Auswertungen zeigen, dass große Ereignisse zusätzlich zu den unmittelbaren Maßnahmen zur Schadenbeseitigung Neuinvestitionen in betroffene Gebiete lenken. Es kann sehr deutlich nachgewiesen werden, dass WLW-Ereignisse auch mittel- (3-5 Jahre nach dem Ereignis) und langfristig (6-10 Jahre) zusätzliche Investitionen induzieren. Trotz des deutlichen Befundes muss festgehalten werden, dass dieser Effekt nicht sehr groß ist. Dies spricht dafür, dass aktuelle Ereignisse die Periodisierung von Projekten nicht grundlegend ändern, sondern aktuelle Ereignisse die Gefahreneinschätzung aktualisieren.
- Die primären Ziele der WLW sind durch die Erstellung von Plänen Informationsgrundlagen zu schaffen, die Entscheidungsträger unterstützen, gefährdete Zonen zu meiden, sowie gefährdete Objekte zu schützen. Dadurch werden die Kosten der Informationsbeschaffung der Haushalte und Unternehmen verringert, und der zusätzliche Schutz durch entsprechende Einrichtungen ermöglicht mehr wirtschaftliche Aktivitäten. Diese Faktoren finden ihren Niederschlag in den Werten von Liegenschaften. Eine Untersuchung zur **Wertsteigerung von Grundstücken** zeigt, dass im Durchschnitt 1 Mio. Euro zusätzliche Investitionen durch die WLW zu Preisänderungen von 2 Euro pro m² führen. Dieser Wert bezieht sich nicht auf die unmittelbar geschützten Objekte, sondern auf alle Baugrundstücke einer Gemeinde in die WLW-Investitionen gelenkt werden. Durch die WLW werden folglich nicht nur Effekte in vor- und nachgelagerten Branchen ausgelöst, sondern

auch Vermögenswerte im alpinen Raum geschaffen. Diese Effekte sind nicht auf die geschützten Bereiche begrenzt, sondern betreffen den gesamten Raum.

- Auf der Grundlage der **Prognose zur Bevölkerungsentwicklung** in Österreich bis 2030 von ÖROK und Statistik Austria wurden Szenarien für den Raum im Kompetenzbereich der WLW entwickelt. Diese Berechnungen können als zusätzliches Material für die Bewertung von Projekten der WLW herangezogen werden. Sie geben Aufschluss darüber in welchen Gebieten mit einem Rückgang der Bevölkerung zu rechnen ist und in welchen mit einer Zunahme der Bevölkerungsdichte. Auf diese Weise kann neben dem aktuellen Gebäudebestand auch der künftige in der Projektbewertung berücksichtigt werden.
- In diesem Zusammenhang ist neben der Einwohnerzahl die **Entwicklung des Gebäudebestandes** von besonderer Bedeutung. Der Wert baulicher Objekte ist ein entscheidende Größe im Zusammenhang mit den Kosten-Nutzen-Untersuchungen, die im Vorfeld von Projekten angestellt werden. Aus dem Verhältnis der Anzahl der Gebäude zur Bevölkerungszahl lassen sich Rückschlüsse ziehen auf das wirtschaftliche Risiko. Dabei zeigt sich, dass besonders in den Gebieten, die im Kompetenzbereich der WLW liegen die Zahl der Gebäude relativ zur Zahl der Bewohner stark gestiegen ist. Setzt sich diese Entwicklung fort, so muss davon ausgegangen werden, dass das wirtschaftliche Schadenpotential selbst dann zunimmt, wenn die Bevölkerung stagniert. Dieser Umstand sollte bei der Beurteilung von künftigen Projekten mit berücksichtigt werden. Zu bedenken ist, dass auch in diesem Fall kleinräumige Besonderheiten stark zum Tragen kommen.

Die vorliegende Studie ist ein Baustein im Zusammenhang mit einer strategischen Neujustierung der WLW. Fragen zu den künftigen Herausforderungen, zum Nutzen der Gesellschaft, der über jenen der unmittelbar Begünstigten hinausgeht und die kritische Reflexion über den effizienten Mitteleinsatz haben mehr an Gewicht bekommen.

Die absehbaren demographischen Veränderungen führen zu räumlichen Konzentrationen mit Folgewirkungen für künftige Neu- und Ersatzinvestitionen. Zahlreiche Gemeinden in Gebieten mit abnehmender Bevölkerung stehen vor der Herausforderung, die in der Vergangenheit errichtete Infrastruktur zu erhalten. Wie die vorliegende Studie aufgedeckt hat muss vermehrt auch gesellschaftlichen Änderungen Rechnung getragen werden. Der wachsende Wohlstand führte zu einem überproportionalen Anstieg der Gebäude im Vergleich zur Bevölkerung. Zudem werden zunehmend mehr Objekte in gefährdeten Gebieten werden als Nebenwohnsitz genutzt. Diesen Entwicklungen wird in Zukunft im Zuge der Projektplanung und im Mitteleinsatz mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden.

1 Einleitung und Problemstellung

Im vorliegenden Bericht geht es im Kern um die Frage, welchen Wert die Wildbach- und Lawinerverbauung WLV für die österreichische Gesellschaft hat. Dazu wird auf bereits vorliegende Befunde und Studien aufgebaut (z.B. die.wildbach, 2014; Sinabell, et al., 2009). Zudem werden neue Datengrundlagen erschlossen, die ein umfassenderes Bild über die Wirkungen und Wirkungsweise der WLV ermöglichen. Ein wesentliches Element der vorliegenden Studie sind Daten, die auf sehr kleinräumiger Ebene verfügbar sind und eine genaue Betrachtung von Veränderungen über die Zeit hinweg erlauben.

Ein großer Teil des vorliegenden Berichts beschäftigt sich damit, Schlüsselgrößen der WLV aus dem Blickwinkel der zeitlichen Dynamik zu betrachten. Hier wird in erster Linie beschrieben wie sich der Bevölkerungsstand, der Gebäudebestand und die Wirtschaft im letzten Jahrzehnt verändert haben. Dabei wird auch auf die Datengrundlagen im Detail eingegangen. Die Kenntnis der Stärken und Schwächen des zugrunde liegenden statistischen Materials ist wichtig, wenn es um die Beurteilung der Auswertungen geht.

Die von der WLV getätigten Ausgaben sind beträchtlich und die Entscheidungen, die heute getroffen werden, legen die Struktur der künftigen Wirkung auf lange Zeit fest. Bereits die Phase der Projektbewertung ist aufwendig und langwierig und die Ausführung von Projekten dauert nicht selten Jahre. Sind die Anlagen errichtet so entfalten sie ihre Schutzwirkung über Jahrzehnte, sofern sie nicht durch natürliche Prozesse zerstört werden.

Die Betrachtung der Entwicklung von Bevölkerung, Gebäudebestand und Wirtschaft in der Vergangenheit ist eine notwendige Voraussetzung um künftige Entwicklungen einzuschätzen. Eine solche Vorausschau ist notwendig, weil durch die Maßnahmen der WLV zu einem großen Teil Investitionen getätigt werden, die nicht mehr rückgängig gemacht werden können.

Eine Herausforderung ist in diesem Zusammenhang die Wechselwirkung von Maßnahmen der WLV mit den sozio-ökonomischen und dynamischen Prozessen. Die beobachtete Entwicklung wird von den Maßnahmen der WLV beeinflusst. Folgende Wechselwirkungen liegen auf der Hand:

- die WLV ist mit der Entwicklung und Bereitstellung von Gefahrenplänen betraut und die örtliche Raumplanung muss im Hinblick auf die Bauentwicklung vor Ort diesen Plänen Rechnung tragen;
- private Haushalte und Unternehmen nutzen die in den Plänen enthaltenen Informationen, um den Wert von Liegenschaften zu bestimmen und Pläne über geeignete Nutzung anzustellen in denen auf die Gefahrenlage Rücksicht genommen wird;
- die hohen baulichen Investitionen der WLV beeinflussen den Grad der Gefährdung von Bauten durch natürliche Prozesse und das Leben potentiell Betroffener wird dadurch sicherer - eine Folge ist, dass solchermaßen geschützte Gebiete häufiger genutzt werden;

- wenn sich mehr Personen in einem Gebiet ansiedeln können, profitiert die lokale Wirtschaft. Damit sind wirtschaftliche Impulse denkbar, die über die Investitionsphase hinaus andauern;

Geht es um die Frage, welchen Nutzen die WLV für die Gesellschaft hat, so zeigen diese Beispiele, dass er darüber hinausgeht, dass Schäden an Objekten vermieden oder verringert werden und Infrastruktur ohne Unterbrechung genutzt werden kann. Allerdings ist es nur in einem Gedankenexperiment möglich, sich eine Welt vorzustellen in der es die WLV nicht gäbe. Eine solche konterfaktische Situation ist denkbar aber nicht beobachtbar. Gleichwohl ist die Kenntnis einer Situation ohne WLV aufschlussreich, da damit der gesamte Wert dieser Einrichtung umfassender beschrieben werden könnte.

Eine Möglichkeit, solche Fragen zu beantworten besteht im Prinzip. In vielen Bereichen wird davon auch Gebrauch gemacht. Mit kontrollierten Zufallsexperimenten und der Anwendung von statistischen Verfahren können Kausalbeziehungen identifiziert werden. In solchen Experimenten werden die Eigenschaften von Behandelten ("treated") mit jenen von Unbehandelten ("untreated") nach Ablauf des Experiments verglichen. In welche Gruppe ein Individuum fällt wird vor dem Experiment zufällig bestimmt. Bei ausreichend großer Zahl ist es damit möglich, andere Faktoren, die das Ergebnis ("outcome") beeinflussen können zu eliminieren. Damit kann eine Kausalbeziehung zwischen Behandlung ("treatment") und Ergebnis bestimmt werden, sofern sie vorliegt.

Zu Bewertung des Nutzens der WLV für die Gesellschaft ist dieser Zugang verwehrt, weil solche Experimente nicht entwickelt wurden. In einem solchen Experiment würden nicht alle WLV Projekte umgesetzt. Zufällig gewählte Projekte würden unterlassen und aus dem Vergleich von Kontrollgruppe (ohne Projekt) mit der Vergleichsgruppe (mit Projekt) könnten Rückschlüsse über die Wirkung von WLV-Maßnahmen, die über die Schutzwirkung hinausgehen, gezogen werden. Die Wirkung von Schutzanlagen kann jedenfalls bestimmt werden, wenn es ein entsprechendes Ereignismonitoring gibt. Abgesehen davon, dass die Betroffenen Personenkreise kaum Interesse haben, an einem Experiment teilzunehmen, sprechen auch praktische Erwägungen gegen die Durchführung von kontrollierten Zufallsexperimenten. Der wichtigste Grund ist, dass die Ereignisse stochastisch auftreten und oft lange Perioden ohne Schadereignisse verstreichen. Ein solches Experiment würde daher lange Zeit keine Ergebnisse liefern.

Kontrollierte Zufallsexperimente sind die Methoden erster Wahl, wenn es darum geht, Kausalitäten zu identifizieren. Wenn solche Experimente nicht vorliegen oder nicht möglich sind, gibt es Zugänge zweiter Wahl, mit denen Kausalbeziehungen nicht mit der gleichen Zuverlässigkeit bestimmt werden können aber immerhin Hinweise auf Ursache-Wirkungsbeziehungen liefern.

Ein Zugang, das Problem einer fehlenden konterfaktischen Situation zu lösen, ist ein Modell einzusetzen. Mit Hilfe eines Modells kann eine nicht beobachtete oder nicht beobachtbare konterfaktische Situation definiert und schließlich simuliert werden. Je nach Güte und Eignung des Modells werden die Ergebnisse im Hinblick auf ihre Zuverlässigkeit gewertet. Ein solcher

Zugang wird in der vorliegenden Untersuchung gewählt. Um herauszufinden, welche Effekte die Ausgaben der WLV auf Wertschöpfung und Beschäftigung in Österreich haben, wird ein Modell der österreichischen Volkswirtschaft eingesetzt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden im kommenden Kapitel vorgestellt.

Modelle sind eine Möglichkeit, Kausalwirkungen zu quantifizieren, wenn Zufallsexperimente ausscheiden. Als weitere Zugänge eignen sich verschiedene Methoden, die in der Ökonometrie eingesetzt werden. All diese Methoden beruhen darauf, dass eine große Zahl von Beobachtungen verwendet wird. Dies ist nötig, um die Signifikanz von Parametern mit statistischer Zuverlässigkeit zu bestimmen. Auf diese Weise ist es möglich, Aussagen über ein Gesamtsystem zu treffen, das von den Einzelbeobachtungen abstrahiert und grundlegende Zusammenhänge aufdeckt.

Eine Grundlage für diese statistischen Verfahren sind Daten von mehreren Zeitpunkten, die flächendeckend für Österreich vorliegen. Es können also Aussagen abgeleitet werden, die nicht auf einzelnen Fallstudien beruhen, sondern für den gesamten Wirkungsbereich der WLV zutreffen. In einem gesonderten Abschnitt werden diese Daten in deskriptiver Weise dargestellt. Bereits aus der deskriptiven Darstellung können wertvolle Schlüsse gezogen werden, da die Entwicklung von Bevölkerungsstand und Wirtschaft in Österreich nicht einheitlich verlaufen ist. Damit können bereits Schlussfolgerungen für Entscheidungen über die künftige Entwicklung der WLV gezogen werden.

In einem eignen Abschnitt werden die Hypothesen entwickelt über Zusammenhänge von Maßnahmen der WLV und verschiedenen Entwicklungen, sei es der Bevölkerung, des Gebäudebestands, der Wirtschaft oder von WLV-Ereignissen. Diese Hypothesen werden mit ökonometrischen Verfahren geprüft und die entsprechenden Ergebnisse vorgestellt und kurz diskutiert. Diese Analyse liefert Einblicke, die bisher nicht möglich waren, weil das dafür nötige Datenmaterial erst seit kurzem zur Verfügung steht. Dazu zählen die elektronisch verfügbaren Gefahrenzonenpläne von Wildbächen und Lawinen.

Ein weiterer Abschnitt der Analyse widmet sich der Fortschreibung von Zeitreihen mit statistischem Material über die WLV. Damit werden Statistiken aktualisiert, die zum ersten Mal in Sinabell et al. (2009) vorgelegt wurden. Neben einer ausführlichen Dokumentation der Ausgaben liegt auch die Entwicklung des Personalstandes vor (siehe Tabelle 36 und Tabelle 37). Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf die Entwicklung des Kapitalstocks der WLV und die Abschreibungen gerichtet. Gegenüber der Studie aus dem Jahr 2009 wurden nicht nur die Daten aktualisiert, sondern es wurde die eingesetzte Methode um verschiedene Blickwinkel ergänzt. Diese differenziertere Betrachtung hat zwar zu Folge, dass die seinerzeitigen Schlussfolgerungen nicht mehr so eindeutig sind, durch die umfassendere Sicht werden aber auch neue Einblicke ermöglicht.

2 Volkswirtschaftliche Effekte der Investitionen der WLW

2.1 Einrichtungen zum Schutz vor Naturgefahren in Österreich und die Rolle der WLW

Um Schäden durch Überflutungen, Muren, Lawinen, Steinschlag und dergleichen zu verhindern bzw. auf ein gesellschaftlich akzeptables Maß zu reduzieren, werden verschiedene Maßnahmen gesetzt:

- In den Raumordnungen der Bundesländer sind Vorgaben verankert, um Gebiete mit hohem Gefahrenpotential zu vermeiden (Widmungsverbote für Flächen hoher Gefährdung, Auflagen in Zonen mittlerer Gefährdung). Auch in Bauordnungen finden sich entsprechende Vorschriften (etwa zur gefahrenangepassten Bauweise).
- Die WLW stellt leicht zugänglich Informationen über gefährdete Gebiete bereit, um einerseits Investoren bei der Entscheidung zu unterstützen, Zonen zu meiden, in denen Schäden zu erwarten sind. Andererseits um jenen, die bereits in gefährdeten Zonen angesiedelt sind, dabei zu helfen angepasste Verhaltensmaßnahmen zu treffen.
- Die Bereitstellung von Prognose-, Warn- und Messsystemen ist ebenfalls eine Maßnahme der öffentlichen Hand. Dadurch kann eine nahende Gefahr rechtzeitig erkannt werden. Dies gibt den Betroffenen die Möglichkeit, sich aus dem Gefahrenbereich temporär zurückzuziehen und/oder Sicherungsmaßnahmen zu ergreifen.
- Die Errichtung präventiver Schutzbauten (Deiche, Dämme, Retentionsbecken, Entlastungsgerinne, Lawingalerien, Rampen, usw.) fällt ebenfalls in den Aufgabenbereich der WLW. Dabei ist zu beachten, dass selbst nach dem Ausbau und der Errichtung von Schutzanlagen ein Restrisiko für den Versagensfall oder auch ein Überlastungsfall verbleibt.
- Private Versicherungsunternehmen und die öffentliche Hand stellen Informationen und Handlungsanleitungen bereit, um in Eigenvorsorge das Risiko, bzw. bei bestehendem Schutz, das Restrisiko zu reduzieren.

In Österreich sind auf Ebene des Bundes drei organisatorische Einheiten mit dem Schutz vor Naturgefahren im Allgemeinen und dem Schutz vor Hochwässern im Besonderen betraut:

- Die *Wildbach- und Lawinenverbauung* im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) ist für Schutzmaßnahmen im Zusammenhang mit Wildbächen und andere Gefahren in alpinen Lagen zuständig.
- Die *Abteilung Schutzwasserwirtschaft* im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft ist für die übrigen Gewässer in Österreich zuständig.
- Das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (*bmvit*). Dazu zählt die Organisationseinheit *viadonau Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH*, die zu 100% im Eigentum des *bmvit* ist. Sie ist für die Angelegenheiten des Wasserbaus der

Donau, March und Thaya (von der Staatsgrenze in Bernhardsthal bis zur Mündung in die March) zuständig.

Die drei Einrichtungen des Bundes sind in jeweils unterschiedlichen Gebieten tätig und gehen gemeinsam mit den spezialisierten Abteilungen der Länder ihren Aufgaben nach. Die Abgrenzung zwischen den Einrichtungen erfolgt nach dem Typ des Gewässers, Art der Gefahr bzw. dem Grenzverlauf.

Die *Wildbach- und Lawinenverbauung* des BMLFUW ist für *Wildbäche* zuständig und darüber hinaus auch mit der Abwehr von Gefahren durch Lawinen, Vermurungen, Steinschlag und Rutschungen befasst. Die meisten Aktivitäten werden im alpinen Bereich gesetzt. Die Kompetenzbereiche des bmvit befindet sich entlang der Donau, die die Bundesländer Oberösterreich, Niederösterreich und Wien durchfließt und an der österreichischen Grenze entlang von March- und Thaya im Bundesland Niederösterreich. Die *Abteilung Schutzwasserwirtschaft* im BMLFUW ist für die übrigen Gewässer im Bundesgebiet verantwortlich.

In der vorliegenden Analyse ist das Augenmerk auf die Tätigkeiten der WLW gerichtet, und zwar auf die Ausgaben des gesamten Tätigkeitsfeldes auf der Grundlage der jährlich erstellten Leistungsübersicht. Im Vordergrund steht die Frage, welche volkswirtschaftlichen Effekte mit den Ausgaben, die die WLW tätigt, ausgelöst werden.

Wie hoch der Wert der vermiedenen Schäden ist, wird hier nicht behandelt und ist Gegenstand bereits vorliegender Untersuchungen (vgl. Kletzan-Slamanig et al., 2014; Sinabell, 2005; Kletzan, Köppl und Kratena, 2003; Sinabell, et al., 2009). In welchem Umfang die Wirtschaft angeregt wird, weil das Risikoniveau verringert wurde oder welche Folgen Ereignisse in der Vergangenheit hatten werden in einem der weiteren Abschnitte behandelt.

Die Eingrenzung der Fragestellung auf die volkswirtschaftlichen Effekte der WLW-Ausgaben verfolgt das Ziel, einen wichtigen Teilaspekt im Spektrum der Aktivitäten des Gefahrenmanagements im Detail zu betrachten. Zu den finanziellen Aufwendungen des Bundes kommen anteilige Beiträge durch die Länder und Interessenten (Gemeinden oder andere Einrichtungen wie Wasserverbände). Die Ausgaben enthalten auch Mittel der Planung von Vorhaben, zur Untersuchung von Varianten mit dem höchsten Grad an Kosten-Wirksamkeit und zur Errichtung von Anlagen. Die Anlagen selber sind sehr unterschiedlich, je nach Zweck. Großteils handelt es sich um fixe Schutzsysteme, die unmittelbar im Gelände errichtet und betrieben werden. Der Aufwand zur Erhaltung und allfälligen Reparatur ist in den Ausgaben enthalten aber nicht extra ausgewiesen (größtenteils so genannte Sofortmaßnahmen). Es wird die Annahme getroffen, dass sich diese Ausgaben von der Struktur der Ausgaben nicht grundlegend unterscheiden.

In den folgenden Abschnitten wird dargestellt, welche Statistiken für die vorliegende Untersuchung herangezogen werden, wie hoch die beobachteten Finanzströme von einschlägigen Investitionen der WLW sind und welcher volkswirtschaftliche Effekt schließlich untersucht wird.

Im Anschluss daran wird die zum Einsatz kommende Untersuchungsmethode vorgestellt und deren Vor- und Nachteile, sowie die Möglichkeiten der Interpretation der Ergebnisse diskutiert. Nach der Einführung der Methode wird das konkrete Modell zur Untersuchung der Auswirkungen der Investitionen vorgestellt.

Im Abschnitt, der sich den Ergebnissen widmet, werden die Effekte einer typischen Investition, die im Durchschnitt pro Jahr zu beobachten ist, vorgestellt. Die Ergebnisse werden diskutiert und es werden Anhaltspunkte für die Interpretation gegeben. Dieses Kapitel schließt mit einem kurzen Ausblick auf weitere mögliche Fragestellungen, die mit dem gewählten Ansatz untersucht werden könnten, um ein umfassenderes Bild zu liefern.

2.2 Ausgaben zum Schutz vor Naturgefahren in Österreich im Überblick

Die Art der Tätigkeiten der WLW, die Maßnahmen und die Finanzströme sind an anderer Stelle (z.B. Sinabell, et al., 2009; BMLFUW und bmvit, 2012 und BMLFUW, 2015) bereits umfassend dargestellt und dokumentiert worden. Bei der Darstellung der WLW ist es angemessen, die Tätigkeit im Kontext der übrigen Akteure im Bereich des Naturgefahrenmanagements, der Schutzwasserwirtschaft und des bmvit zu betrachten.

Je nach Gewässer und teilweise je nach Art der Maßnahme trägt der Bund die Kosten zur Gänze oder nur einen Teil davon. Die Unterscheidung nach Kostenart ist wichtig, weil nur für die Ausgaben des Bundes regelmäßige Statistiken verfügbar sind und auf die Ausgaben der übrigen Kostenträger rückgeschlossen werden muss. Die Zahlungsbeteiligungen der Länder sind entweder nur auf Projektebene verfügbar oder in Zusammenstellungen, die eine Auswertung, wie sie hier durchgeführt wird, nicht gut geeignet sind.

Die Ausgaben zur Schadenprävention *insgesamt* sind nicht bekannt, da keine Statistiken zu den Ausgaben privater Haushalte oder von Unternehmen, die Schadenabwehr betreffend, vorliegen. Allenfalls Anhaltspunkte von privaten Ausgaben sind bekannt, und zwar im Zusammenhang mit Hagelnetzen in der Landwirtschaft.

Eine Übersicht dieser Ausgaben im Hinblick auf Schutzbauten zur Begrenzung von Schäden durch Hochwasser, Wildbäche, Lawinen, Steinschlag und Muren zeigt Tabelle 1. In dieser Übersicht sind die Gesamtausgaben *aller* betroffenen Akteure enthalten (also Länder und Interessenten, sowie der Bund repräsentiert durch BMLFUW und bmvit).

Die ausgewiesenen Beträge sind Schätzungen, und zwar aus mehreren Gründen:

- In einigen Fällen sind die Grundlagen der ausgewiesenen Zahlen die Summe der Projektkosten und nicht die Summe der Auszahlungen innerhalb eines bestimmten Jahres.
- Da Projekte oft Laufzeiten haben, die länger als ein Jahr sind, ist eine Zuordnung zu einem Jahr nötig und dies kann auf mehrere Arten erfolgen (entweder aufgeteilt über die Projektlaufzeit oder in anderer Weise).

- Zu Beginn der beobachteten Periode sind die Beträge im Wirkungsbereich des bmvit abgeleitet aus Zeitreihen des Katastrophenfonds, weil dazu keine anderen Quellen verfügbar waren.
- Es ist nicht immer möglich, für alle beteiligten Finanzierungspartner (Bund, Länder, Interessenten) periodengerechte Auszahlungsströme zu erhalten - in solchen Fällen werden mehrjährige Durchschnittsgrößen herangezogen und Verhältniszahlen auf die Gesamtausgaben angewandt (das betrifft etwa die Kostenbeteiligung durch Interessenten).

Die in Tabelle 1 ausgewiesenen jährlichen Zahlungsströme sind vor diesem Hintergrund zu bewerten. Trotz der angeführten Einschränkungen der Genauigkeit betreffend einzelner Jahre sind die Schätzungen sehr aufschlussreich. Sie zeigen zwei wesentliche Sachverhalte:

- Die nominellen Ausgaben sind nach den Hochwasserereignissen in den Jahren 2002 und 2005 stark angewachsen.
- Es gibt große Unterschiede zwischen den Ausgaben pro Person in den einzelnen Bundesländern.

Da sehr hohe Investitionen in Wien zur Reduktion von Hochwasserschäden durch die Donau im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts angefallen sind, belaufen sich die Kosten seitdem auf geringe Beträge.¹ In den übrigen Bundesländern sind die Ausgaben je Einwohner in ähnlicher Größenordnung wobei auffällt, dass vor allem in den Ländern Vorarlberg und Salzburg die Ausgaben besonders hoch waren. Die Gesamtsumme der Ausgaben von Bund, Ländern und Interessenten in Tabelle 1 wird auch in Bezug gesetzt zur Zahl der Einwohner und zur Anzahl der Haushalte.

¹ Die Kosten der Errichtung der Rinne der Neuen Donau und der Donauinsel samt Wehranlagen betragen 11,5 Mrd. Schilling (dies entspricht 1,8 Mrd. € zu Preisen 2010 unter der Annahme, dass die Ausgaben über die Periode gleichverteilt waren) (Hinkel und Landsmann, 1997, zitiert nach wikipedia Eintrag "Neue Donau" vom 20. Sept. 2015).

Tabelle 1: Schätzung der Gesamtausgaben (Bund, Länder, Interessenten) für die Wildbach- und Lawinenverbauung (einschließlich anderer Gefahren), die Schutzwasserwirtschaft im Wirkungsbereich der Bundeswasserbauverwaltung und des BMVIT

	Burgen- land	Kärnten	Nieder- österreich	Ober- österreich	Salz- burg	Steier- mark	Tirol	Vorarl- berg	Wien	Öster- reich
	Mio. Euro									
2000	14	15	20	18	22	22	43	27	8	188
2005	22	28	51	76	47	46	73	41	9	393
2010	14	26	93	41	37	37	48	36	16	347
2013	10	18	92	74	50	75	66	40	10	436
	Ø 2000-2013, Mio. Euro									
nominell	12	26	69	47	35	37	51	35	14	326
real P2010	13	27	72	49	37	39	54	37	15	342
	Ø 2000-2013, Euro (real zu P2010) je ...									
Einwohner	45	49	46	35	71	32	78	102	9	41
Haushalt	113	118	112	87	172	79	192	258	18	98

Q: BMLFUW, KPC, 2014; WIFO-Auswertungen; BMLFUW, Gemeindedatenbank – GeDaBa 2015; BMVIT, Hackel, elektronische Datenübermittlung vom 16.6.2015; Hinweis Schutzwasserwirtschaft: Enthalten sind Ausgaben für Projekte, Instandhaltung und Planungsmaßnahmen und Abflussuntersuchungen; in der Summe sind abgerechnete und genehmigte Ausgaben enthalten.

Hinweis Hochwasserschutz im Bereich des BMVIT: eigene Schätzung für die Jahre 2000 und 2001. Anzahl gefährdeter Personen: Eigene Berechnungen auf Basis HORA und Volkszählung 2001 bzw. Hochwasserrisikokarte (BMLFUW, 2015, Tabelle 9). Die Angaben sind die Summe der Mittel von Bund, Länder und Interessenten. Real: Nominelle Werte deflationiert mit dem BIP-Deflator. Stand 5.10.2015.

2.3 Die Ausgaben der WLV seit 2000 im Überblick

In den folgenden Tabellen werden die Ausgaben der WLV in Österreich seit dem Jahr 2000 im Überblick dargestellt. Die Datengrundlage ist die Gemeindedatenbank des BMLFUW, deren Daten von Dienststellen der WLV bereitgestellt werden. Zu den Vorteilen dieser Datenbank zählen:

- die Zahlungsströme werden nach einer von den Fachabteilungen festgelegten einheitlichen Methode erfasst und jährlich aktualisiert,
- die Daten liegen auf der Ebene von Gemeinden vor, daher können sie mit geringem Aufwand auf beliebige höhere räumliche Aggregate aggregiert werden,
- die Struktur der Änderung der Gemeinden wird im jeweils aktuellen Jahrgang der Datenbank abgebildet, Zusammenlegungen von Gemeinden (wie jüngst in der Steiermark in großem Umfang) werden daher konsistent nachgeführt,
- die Ergebnisse sind sehr zeitnah verfügbar, der aktuelle Datenbestand deckt die Periode bis 2014 ab;
- die Bereitstellung des detaillierten Datenmaterials erleichtert die Zusammenarbeit zwischen Stellen der WLV und der Öffentlichkeit, da administrative Kosten reduziert werden.

Zu den Nachteilen zählt, dass die Struktur der Ausgaben zwar sehr detailliert in Bezug auf die räumliche und zeitliche Abdeckung sowie in Bezug auf die Gefahren der WLV ist, aber die Art der Ausgaben im Hinblick auf die betroffenen Wirtschaftssektoren nicht unmittelbar ablesbar ist. Dieser Nachteil wiegt aber gering im Vergleich zu den angeführten Vorteilen.

Tabelle 2: Zahlungsströme der Gesamtausgaben der Wildbach- und Lawinenverbauung ab dem Jahr 2000

Jahr	Wildbach- und Lawinenverbauung insgesamt							
	Nominelle Ausgaben				Reale Ausgaben (zu Preisen 2010)			
	Bund	Länder	Interessenten	Summe	Bund	Länder	Interessenten	Summe
	Mio. Euro				Mio. Euro			
2000	62,9	20,4	22,3	105,6	74,2	24,1	26,2	124,5
2001	61,0	19,6	21,1	101,8	70,6	22,7	24,5	117,8
2002	62,3	21,3	23,1	106,7	71,2	24,3	26,4	121,9
2003	70,5	22,4	25,4	118,2	79,7	25,3	28,7	133,6
2004	61,0	19,3	23,7	104,0	67,8	21,4	26,3	115,6
2005	65,4	21,1	26,7	113,2	71,2	23,0	29,1	123,4
2006	65,7	21,9	27,3	114,9	70,3	23,4	29,2	122,9
2007	67,6	22,2	29,4	119,2	70,9	23,3	30,9	125,0
2008	76,0	24,0	32,8	132,8	78,4	24,8	33,8	136,9
2009	72,2	23,6	31,4	127,2	73,2	23,9	31,9	129,0
2010	68,6	21,2	28,6	118,4	68,6	21,2	28,6	118,4
2011	67,6	21,9	29,7	119,1	66,2	21,4	29,1	116,7
2012	73,9	27,5	32,4	133,8	71,2	26,5	31,2	128,9
2013	87,6	35,4	41,8	164,9	83,1	33,6	39,6	156,3
2014	75,2	27,3	33,2	135,7	70,2	25,5	30,9	126,6

Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2015.

Tabelle 3: Zahlungsströme für Maßnahmen der Wildbachverbauung ab dem Jahr 2000

Jahr	Wildbachverbauung							
	Nominelle Ausgaben				Reale Ausgaben (zu Preisen 2010)			
	Bund	Länder	Interessenten	Summe	Bund	Länder	Interessenten	Summe
Mio. Euro				Mio. Euro				
2000	38,5	11,6	12,4	62,5	45,4	13,7	14,6	73,7
2001	41,2	12,5	12,6	66,2	47,7	14,4	14,5	76,7
2002	45,6	13,7	13,9	73,2	52,1	15,7	15,9	83,7
2003	52,7	15,9	17,1	85,8	59,6	18,0	19,4	96,9
2004	45,0	13,9	16,7	75,6	50,1	15,4	18,5	84,0
2005	48,5	15,3	18,3	82,1	52,9	16,7	19,9	89,4
2006	51,1	16,5	19,9	87,5	54,7	17,6	21,3	93,6
2007	50,2	16,1	20,5	86,8	52,6	16,9	21,5	91,0
2008	59,8	18,8	25,8	104,4	61,6	19,3	26,6	107,6
2009	55,2	17,6	22,9	95,7	56,0	17,8	23,2	97,1
2010	50,7	15,2	20,7	86,6	50,7	15,2	20,7	86,6
2011	48,5	15,0	20,2	83,7	47,6	14,7	19,8	82,0
2012	56,7	21,5	24,5	102,7	54,6	20,7	23,6	98,9
2013	52,7	17,9	23,8	94,4	50,0	17,0	22,5	89,5
2014	42,8	14,7	18,5	76,0	39,9	13,7	17,3	70,9

Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2015.

Tabelle 4: Zahlungsströme für Maßnahmen der Lawinenverbauung ab dem Jahr 2000

Jahr	Lawinenverbauung							
	Nominelle Ausgaben				Reale Ausgaben (zu Preisen 2010)			
	Bund	Länder	Interessenten	Summe	Bund	Länder	Interessenten	Summe
Mio. Euro				Mio. Euro				
2000	13,5	4,8	5,3	23,7	15,9	5,7	6,3	27,9
2001	9,7	3,6	4,6	17,9	11,2	4,2	5,3	20,7
2002	7,9	3,2	4,5	15,7	9,1	3,7	5,2	17,9
2003	11,1	4,2	5,7	21,0	12,6	4,7	6,4	23,7
2004	7,7	3,0	4,1	14,8	8,6	3,3	4,6	16,5
2005	8,3	3,3	5,5	17,1	9,0	3,6	6,0	18,6
2006	7,1	3,0	4,9	15,0	7,6	3,2	5,2	16,0
2007	9,4	3,6	5,8	18,9	9,9	3,8	6,1	19,8
2008	8,4	2,9	3,9	15,2	8,7	3,0	4,0	15,6
2009	8,4	3,3	5,7	17,4	8,5	3,4	5,8	17,7
2010	9,2	3,3	4,7	17,2	9,2	3,3	4,7	17,2
2011	8,6	3,5	5,5	17,6	8,4	3,4	5,4	17,3
2012	7,2	7,2	-0,2	14,2	6,9	6,9	-0,2	13,7
2013	8,8	8,8	2,7	20,3	8,3	8,3	2,6	19,3
2014	8,1	8,1	-0,5	15,7	7,5	7,5	-0,4	14,6

Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2015.

Tabelle 5: Zahlungsströme für Maßnahmen zur Abwehr von Steinschlag und Erosion ab dem Jahr 2000

Jahr	Steinschlag und Erosion							
	Nominelle Ausgaben				Reale Ausgaben (zu Preisen 2010)			
	Bund	Länder	Interessenten	Summe	Bund	Länder	Interessenten	Summe
	Mio. Euro				Mio. Euro			
2000	6,1	2,5	3,2	11,9	7,2	3,0	3,8	14,0
2001	5,6	2,2	2,8	10,7	6,5	2,6	3,3	12,4
2002	5,0	3,1	3,7	11,8	5,7	3,6	4,2	13,5
2003	2,9	1,2	1,5	5,5	3,2	1,3	1,7	6,3
2004	3,9	1,2	1,7	6,8	4,3	1,4	1,9	7,6
2005	3,9	1,2	1,6	6,7	4,3	1,3	1,7	7,3
2006	3,1	1,1	1,3	5,4	3,3	1,1	1,4	5,8
2007	1,7	0,6	0,7	3,1	1,8	0,6	0,8	3,2
2008	2,9	0,9	1,2	4,9	3,0	0,9	1,2	5,1
2009	4,1	1,3	1,5	6,9	4,2	1,3	1,6	7,0
2010	6,9	2,2	2,6	11,6	6,9	2,2	2,6	11,6
2011	8,5	2,8	3,3	14,7	8,4	2,8	3,3	14,4
2012	4,7	1,6	0,0	8,4	4,5	1,5	0,0	8,1
2013	5,3	1,9	0,0	9,3	5,0	1,8	0,0	8,8
2014	5,7	2,0	0,0	10,0	5,3	1,9	0,0	9,4

Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2015.

Im Mittelwert der Jahre 2012 bis 2014 wurden im Wirkungsbereich der WLW 145 Mio. Euro ausgegeben. Dieser Betrag setzt sich aus den Beiträgen des Bundes, der Länder und der Interessenten zusammen. Nicht in diesem Betrag enthalten sind jene Ausgaben, die in den öffentlichen Dienststellen anfallen und in erster Linie zur Deckung von Personalkosten dienen. Auf der Grundlage der Erhebungen von Sinabell et al. (2009) ist die Struktur der Ausgaben gut bekannt. Der weit überwiegende Teil der Struktur der Ausgaben entspricht jenen der Bauwirtschaft und dazu kommen Planungsausgaben in geringem Umfang.

Die Differenzierung in Maßnahmen "Bau" und "Planung" ist nötig, da diese Leistungen von unterschiedlichen Sektoren in der Volkswirtschaft erbracht werden. Die betrachteten Baumaßnahmen sind von der Struktur her typisch für den Tiefbau. Für die Maßnahmen der WLW sind keine besonderen Importgüter nötig (z.B. Tunnelbohrmaschinen), so dass sich auch die Struktur der Güterimporte nicht von jenen im Tiefbau unterscheidet. Die mit Planungsaufgaben befassten Dienstleistungen werden von spezialisierten Unternehmen im Dienstleistungsbereich durchgeführt. Dabei dominieren Unternehmen mit österreichischem Firmensitz.

Die hier vorgestellten Kostengliederungen können noch weiter differenziert werden. Eine wichtige Ausgabenposition sind die Sofortmaßnahmen. Unter diesem Titel werden die Kosten für die Schadenbeseitigung unmittelbar nach Ereignissen zusammengefasst. Eine nach Bundesländern differenzierte Zeitreihe findet sich im Anhang.

2.4 Methode zur Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen

2.4.1 Die Input-Output-Analyse im Überblick

Ein Ziel der vorliegenden Untersuchung ist, die volkswirtschaftliche Bedeutung der Investitionen in den Hochwasserschutz in Österreich zu bestimmen. Anders als in der vorliegenden Studie von Sinabell et al. (2009) bei der die Wirkung in den Bundesländern im Vordergrund stand, geht es hier um die Effekte in der Volkswirtschaft insgesamt und die Verteilung auf die Branchen.

In vorigen Abschnitten wurde das statistische Material für die Analyse ausführlich beschrieben. Auch Aspekte der Vorleistungen wurden dargestellt. Für eine umfassende Bewertung der volkswirtschaftlichen Effekte ist es aber erforderlich, alle Wechselwirkungen mit allen Sektoren der Volkswirtschaft darzustellen. Dazu kann die Methode der Input-Output-Analyse angewandt werden.

In der vorliegenden Studie wird eine erweiterte und ergänzte Methode angewandt (siehe nächster Abschnitt) in der wichtige Charakteristika der österreichischen Volkswirtschaft genauer erfasst sind. Wesentliche Zusammenhänge der volkswirtschaftlichen Bewertung lassen sich aber gut im einfacheren Input-Output-Modell darstellen. Dem widmet sich nun das vorliegende Kapitel.

In dieser kurzen Einführung wird ein Kernelement etwas ausführlicher dargestellt, die Input-Output-Tabelle, die das Grundgerüst der Input-Output-Analyse und darauf aufbauender Zugänge darstellt.

Mit der Input-Output-Rechnung gelingt es, die produktions- und gütermäßigen Verflechtungen einer Volkswirtschaft detailliert darzustellen. Dabei werden nicht nur die Wechselwirkungen innerhalb wirtschaftlicher Aktivitäten eines Landes abgebildet, sondern auch die Güterströme zwischen der Volkswirtschaft und der übrigen Welt. Im Mittelpunkt stehen insbesondere die Güterbewegungen, die den Produktionsprozess durchlaufen. Diese werden nicht in Form von Mengen, sondern wertmäßig erfasst. Die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR) baut auf der Input-Output-Analyse als Kernelement auf. Eine schematische Darstellung dieses Rechenwerks ist in Abbildung 1 wiedergegeben.

Unter *Input* versteht man den in Geldwerten ausgedrückten Einsatz von Vorleistungen, also Gütern und Dienstleistungen, die im Zuge der Produktion verbraucht, verarbeitet oder umgewandelt (siehe Vorleistungsmatrix) werden. Auch die Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital (primäre Inputs) gehen in die Rechnung ein (Matrix der Primärinputs), sie sind aber nicht Teil der Vorleistungen. Boden und andere Elemente der belebten und unbelebten Natur werden in der Input-Output-Rechnung nicht berücksichtigt.

Als *Output* wird der Wert der produzierten Güter, Waren und Dienstleistungen bezeichnet, der Produktionswert. Dazu wird die Menge der produzierten Güter mit dem Preis multipliziert. Je nachdem, ob die Marktpreise zur Berechnung herangezogen werden oder auch Gütersteuern und Gütersubventionen berücksichtigt werden, unterscheiden sich die

Produktionswerte. Sofern die Einflussnahme des Staates auf die Preise berücksichtigt wird, spricht man von einer Bewertung zu Herstellungspreisen. Die Unterscheidung ist nötig, um die Faktorentlohnung (siehe Block Komponenten der Wertschöpfung) korrekt zu berechnen. Eine solche Korrektur kommt etwa im Sektor Landwirtschaft zum Tragen.

In den Spalten der Vorleistungsmatrix wird in jeder Zelle angegeben, wie viele Vorleistungsgüter aus inländischer Produktion und aus Importen von einem Produktionsbereich verbraucht wurden. Ein Beispiel ist in der Abbildung mit dem Pfeil veranschaulicht: Der erste Sektor aus dem tertiären Produktionsbereich (Gaststätten und Beherbergung) bezog Vorleistungsgüter aus anderen Sektoren im Inland im Wert von insgesamt 7,6 Mrd. € (= 7.588 Mio. €; siehe Summe in der Zeile "Ges. Vorleistungen bzw. Endnachfrage"). Aus dem ersten Sektor im primären Produktionsbereich (Landwirtschaft) bezog er Güter im Wert von 80 Mio. €. Alle Sektoren der Volkswirtschaft sind in den Spalten nacheinander angeführt. Für jeden Sektor, in den die Landwirtschaft (erste Zeile im Block PB) Güter (und Dienstleistungen) liefert, sind die entsprechenden Beträge angeführt.

Güter und Dienstleistungen jedes Sektors werden nicht nur an andere Sektoren (bzw. Branchen) geliefert, sondern werden auch direkt konsumiert, werden investiert oder auch exportiert (siehe Block "letzte Verwendung"). Die gesamte Verwendung muss gleich sein dem gesamten Aufkommen, damit die buchhalterische Ausgeglichenheit gegeben ist. Die Konsistenz stellt sicher, dass die Güterströme vollständig erfasst sind und der Wirtschaftskreislauf zur Gänze abgebildet ist.

Die vollständige Input-Output-Tabelle der österreichischen Volkswirtschaft ist auf der Website von EUROSTAT und Statistik Austria für jedermann zugänglich. Ein Auszug aus der Tabelle für das Jahr 2010 ist im Anhang in Abbildung 23 wiedergegeben (Statistik Austria, 2014). Der Hochwasserschutz ist keiner Branche eindeutig zuzuordnen, aber der überwiegende Teil der Leistungen wird durch die Bauwirtschaft erbracht.

Aus dieser Darstellung wird deutlich, dass die direkten Wechselwirkungen eines Sektors mit den übrigen Sektoren der Volkswirtschaft auf eine überschaubare Zahl von Sektoren beschränkt sind. In Abbildung 23 ist eine kleine Auswahl davon dargestellt.

Die Input-Output-Tabelle zeigt aber alle Lieferverflechtungen aller Sektoren simultan und es gibt keinen einzigen, der nicht in Verbindung mit anderen Sektoren steht. Auch wenn einzelne Sektoren nicht in direkter Wechselwirkung mit einem anderen stehen, so gibt es doch Wechselwirkungen vermittelt jener, mit denen Vorleistungs- bzw. Lieferbeziehungen mit der Landwirtschaft vorliegen. Diese indirekten Wechselwirkungen werden in der Input-Output-Tabelle nicht unmittelbar sichtbar, mit Hilfe der Input-Output-Analyse oder anderen geeigneten Modellen können sie aber bestimmt werden.

Abbildung 1: Schematische Darstellung einer Input-Output-Tabelle

Verwendung (Input)		Input der Produktionsbereiche			Letzte Verwendung			Gesamte Verwendung
		PB	SB	TB	Konsum	Investit.	Exporte	
Gütergruppen	PB	Vorleistungsmatrix			Endnachfragematrix			Σ
	SB							
	TB							
	Ges. Vorleistungen bzw. Endnachfrage	Σ 7588						
Komponenten der Wertschöpfung	...	Matrix der Primärintputs						
	...							
	...							
Importe							Gesamtes Aufkommen gleich gesamte Verwendung	
Gesamtes Aufkommen	Σ							

Q: Destatis, 2010; modifiziert. Hinweis: PB primärer Wirtschaftsbereich, SB sekundärer Wirtschaftsbereich, TB tertiärer Wirtschaftsbereich.

Zu den wesentlichen Vorteilen der Bewertung der volkswirtschaftlichen Wechselwirkungen mit Hilfe der Input-Output-Analyse zählen:

- die volkswirtschaftlichen Auswirkungen werden systematisch und in ihrer Gesamtheit erfasst, auch die Auswirkungen auf den Konsum werden quantifiziert;
- die verwendete Methode ist seit Jahren etabliert und wird sehr häufig in der Analyse von wirtschaftspolitischen Maßnahmen angewandt (solche Untersuchungen werden häufig Impact Analysen genannt);
- wegen der weiten Verbreitung dieses Zugangs können die Ergebnisse von einer großen Zahl von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern reproduziert bzw. geprüft werden, die Analyse basiert daher nicht auf einem Black-Box-Modell wie in vielen anderen Fällen;
- die dem Modell zugrundeliegenden Annahmen sind einfach und transparent – eine zentrale Annahme ist jene zur Technologie (linear limitationale Produktionsfunktion, dies bedeutet, dass jeweils proportionale Änderungen abgebildet werden).

Die zuletzt genannte Annahme wird häufig als ein wichtiger Nachteil der Methode ins Treffen geführt, da Produktionsanpassungen in vielen Fällen zuverlässiger mit Produktionsfunktionen anderer funktionaler Zusammenhänge abgebildet werden. Allfällige Fehler sind jedoch marginal, wenn die untersuchten Auswirkungen gemessen am Gesamtvolumen der Güter insgesamt gering sind. Da die betrachteten Investitionsströme in der Größenordnung von 85 Mio. Euro sind, ist eine solche Vereinfachung der Annahme gerechtfertigt.

In der Analyse der Auswirkungen eines Szenarios wird unterstellt, dass das Gleichgewicht der Volkswirtschaft durch die angeführten Veränderungen gestört wird (es kommt zu Schocks, die den Output und die Nachfrage in unterschiedlicher Weise treffen).

Die Auswirkungen eines derartigen Schocks (z.B. die zusätzliche Investition in Hochwasserschutzmaßnahmen) haben mehrere Effekte zur Folge:

- **Direkte Effekte** stehen für den "Erstrundeneffekt" einer exogenen Maßnahme innerhalb des betroffenen Sektors. Beispielsweise ist die Ausdehnung der Nachfrage nach Baumaßnahmen direkt mit einer gesteigerten Anzahl der Beschäftigten in der Bauwirtschaft verbunden.
- **Indirekte Effekte:** Weiter gedacht wird im Szenario eine Nachfrage-Kettenreaktion ausgelöst, die eine Reihe von anderen Sektoren betreffen kann. Das heißt, dass auch diese Sektoren ihre Produktion verändern und ihrerseits Nachfrageänderungen weiterer Güter auslösen. Dieser *indirekte* Folgeeffekt verringert sich nach jedem Durchlauf, bis sich ein neues Gleichgewicht einstellt. In der Input-Output-Analyse wird zum Berechnen dieser Effekte die sogenannte *Leontief-Inverse vom Typ I* angewandt. Diese Matrix bildet die gesamte Nachfrage-Kettenreaktion ab und erlaubt es, die Summe der *indirekten Effekte* zu berechnen.
- **Induzierte Effekte:** Ein weiterer Effekt ist der sogenannte *induzierte Effekt*, der mit Zuhilfenahme der *Leontief-Inversen vom Typ II* berechnet werden kann. In diesem Ansatz wird berücksichtigt, dass durch die Änderung der Produktion in den Sektoren auch die Einkommen betroffen sind. Da ein Teil des Einkommens für Konsum verwendet wird, verändert sich somit die Nachfrage nach Gütern, was wiederum die Produktion und Einkommen betrifft. Hier findet – wie bei den indirekten Effekten – eine Kettenreaktion statt, die von der Inversen erfasst wird.

Die Summe von *direkten*, *indirekten* und *induzierten* Effekt wird dann als **Gesamteffekt** der *exogenen Maßnahme* gewertet. Die Effekte können als „Multiplikatoren“ normiert werden. Damit wird der Umstand beschrieben, dass durch die vielfältigen Interaktionen in der Volkswirtschaft die Ausgabe von 1 Euro Effekte auf Output und Wertschöpfung nach sich ziehen, die einem Vielfachen davon entsprechen. Die Größe der Multiplikatoren hängt dabei von zwei wesentlichen Faktoren ab:

- Der Struktur der nachgefragten Güter: Je nach Art der Nachfrage werden entweder vor allem Sachgüter (z.B. Autos durch private Haushalte) oder Dienstleistungen (z.B. Bildung durch die öffentliche Hand) nachgefragt.

- Den Anteil der Importe in der Menge der nachgefragten Güter: Je mehr im Laufe des Produktionsprozesses aus dem „Ausland“ zugekauft wird, desto weniger Wertschöpfung bleibt der Empfängerregion übrig.

Die Auswirkungen von Investitionsmaßnahmen können auf verschiedene Kennzahlen der Volkswirtschaft bezogen werden. Gebräuchlich sind *Wertschöpfung* und *Beschäftigung*. Möglich ist auch, die Folgen für Output (also die in Geld bewertete Menge an Gütern und Dienstleistungen) oder das Steueraufkommen zu bestimmen.

2.4.2 Das WIFO-Modell DYNK im Überblick

Für die quantitative Beurteilung der Auswirkungen von Investitionsmaßnahmen zum Schutz vor Naturgefahren im Wirkungsbereich der WLW wird DYNK, ein neues, am WIFO entwickeltes Modell eingesetzt (Kratena und Sommer, 2014). Die Abkürzung DYNK steht für "Dynamic New Keynesian Model". Die wesentlichen Erweiterungen dieses Modells gegenüber einem Input-Output-Modell, wie es etwa von Sinabell et al. (2015) verwendet wurde, werden im folgenden Abschnitt kurz zusammengefasst.

DYNK ist eine Neuentwicklung, die in der Tradition bisheriger Ansätze steht, die am WIFO verwendet wurden, um die Auswirkungen von investiven Maßnahmen zu schätzen. Darunter fallen zahlreiche Studien, etwa von Fritz et al., (2005), Fritz et al., (2008), Sinabell, et al., (2009), Fritz und Streicher (2012), Fritz, Pennerstorfer und Streicher (2012).

DYNK ist ein Modell, das die Stärke von Input-Output-Modellen, nämlich die detaillierte Abbildung der Verflechtung zwischen Wirtschaftssektoren von Nachfrage, Außenhandelsbeziehungen und Staat nutzt, um die Volkswirtschaft in ihrer Gesamtheit abzubilden. Es erweitert den Zugang von Input-Output-Modellen in mehrfacher Hinsicht, um das dynamische Wirtschaftsgeschehen besser abzubilden.

Eine wesentliche Erweiterung ist die Abbildung dynamischer Anpassungsprozesse. Dabei wird auf theoretische Annahmen Bezug genommen, dass die Wirtschaft nach einem Schock sich einem neuen Gleichgewicht annähert. In DYNK wird dieser neue Zustand nicht als unmittelbares Ergebnis ausgewiesen, sondern die Anpassung kann im Zeitablauf verfolgt werden. Dadurch ist es möglich zwischen kurzfristigen Auswirkungen und ihren langfristigen Folgen zu unterscheiden. Bewerkstelligt wird dies im Modell durch die Vorgabe von kurz- und langfristigen Begrenzungen des öffentlichen Defizits.

Die im Namen des Modells enthaltene Eigenschaft „neu-keynesianisch“ (New Keynesian) trägt dem Umstand Rechnung, dass in wichtigen Märkten die Anpassungen verzögert eintreten (aufgrund von Rigiditäten). Explizit berücksichtigt wird, dass Lohnanpassungen nicht sofort möglich sind, dass Haushalte Liquiditätsbeschränkungen unterworfen sind und der Kapitalmarkt nicht vollkommen perfekt funktioniert. Je nach dem welche Art der Anpassung untersucht wird und welche Rigiditäten vorliegen, kann die Dauer bis ein neuer Gleichgewichtszustand erreicht wird, erheblich schwanken.

Im Kern ist DYNK ein Input-Output-Modell in dem Sinn, dass alle Güter produziert werden, die nachgefragt werden. Abweichend von diesem Modellansatz werden in DYNK jedoch die Preise ähnlich detailliert modelliert wie in CGE-Modellen (computable general equilibrium model) indem verbraucher-spezifische Preise mit den entsprechenden Spannen, Steuern und Subventionen und spezifische Importanteile berücksichtigt werden.

Die Abbildung der Produktion folgt dem dualen Ansatz, es liegt also keine Produktionsfunktion zugrunde, sondern es kommen Kosten- und Faktornachfragefunktionen zum Einsatz. Die Produktion wird vor allem von Änderungen in relativen Preisen beeinflusst. Diese werden auf den im Modell erfassten Märkten gebildet und sind nicht die Folge von Preissetzung durch Unternehmen bzw. Industrien. Sie werden auch nicht als gegeben angenommen, wie dies in traditionellen Input-Output-Analysen üblich ist.

Das Nachfragemodul des Modells ist sehr differenziert. Endnachfrage, Investitionen und Exportnachfrage werden endogen (also im Modell) bestimmt durch Konsumverhalten (mit Hilfe eines Nachfragesystems), Produzentenverhalten (durch Abbildung von Kapital-, Arbeits- und Energiemarkt) und Importnachfragefunktionen (wobei zwischen Endnachfrage- und Vorleistungsgüter unterschieden wird). Folglich werden die Aggregate der Input-Output-Koeffizienten (also gesamte Vorleistungen, Energie, Wertschöpfungskomponenten) im Modell endogen bestimmt. In einem typischen Input-Output-Modell werden die Preise hingegen als gegeben angenommen.

Für die dynamische Komponente des Modells ist die Entwicklung der totalen Faktorproduktivität (TFP total factor productivity) von entscheidender Bedeutung.

An das Modell sind Satellitenkonten gekoppelt, die dazu dienen, Aspekte des Energie- und Ressourcenverbrauchs im Detail abzubilden und zu modellieren. Für die vorliegende Untersuchung in der eine typische Investition in den Bausektor im Vordergrund steht, werden diese Module nicht weiter benötigt.

Für die Erreichung des Gleichgewichtszustandes ist es wichtig, welche Annahmen bezüglich Staatshaushalt und das Sparverhalten der Haushalte getroffen werden. In DYNK wird den mittelfristigen Budgetanpassungspfaden zur fiskalen Stabilisierung Rechnung getragen und das Sparverhalten wird vom Wohlstandsniveau der Haushalte beeinflusst (mittels eines so genannten Puffer-Bestand-Modells oder „Buffer-stock model“).

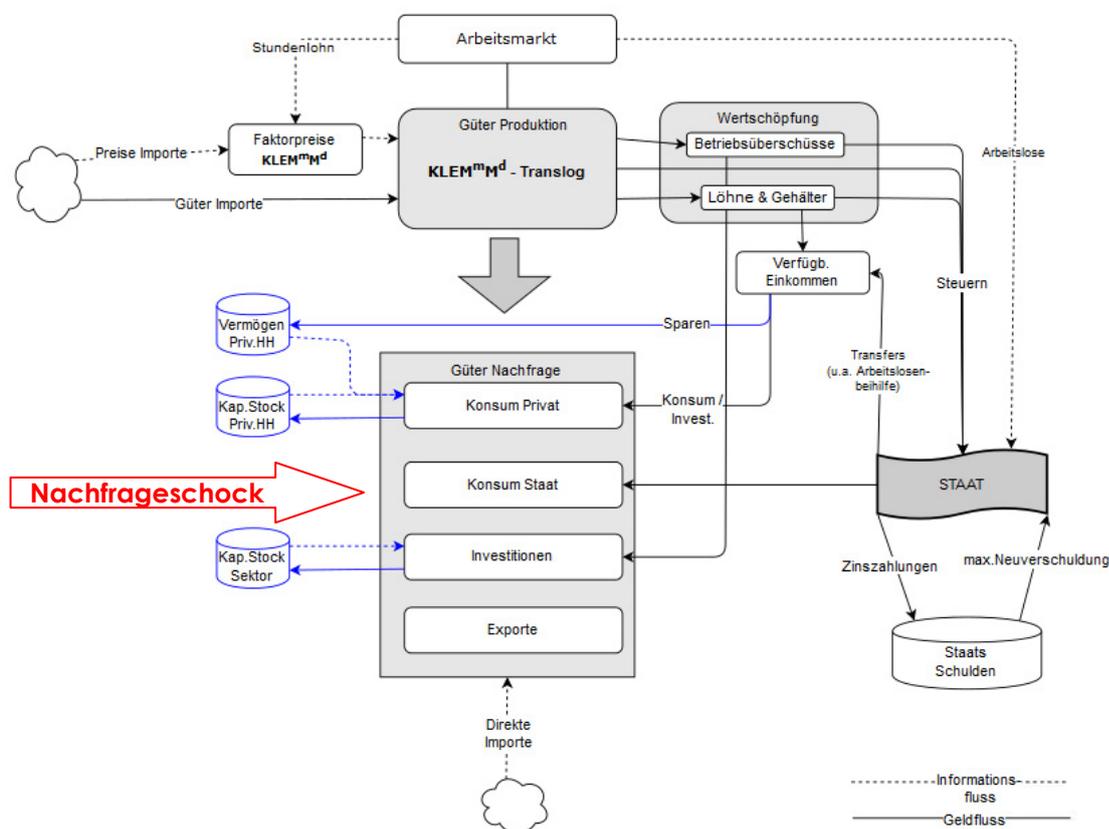
Ein Überblick zum Modell und den einzelnen Elementen findet sich in Abbildung 2. Vergleicht man die Struktur des Modells DYNK mit der tabellarischen Übersicht der Input-Output-Tabelle (Abbildung 1) werden die wesentlichen Unterschiede evident.

- Kapitalstock und Vermögen der privaten Haushalte sind in der Input-Output-Tabelle ebenso wenig abgebildet wie die Finanzierungsstruktur der öffentlichen Haushalte ("Staat").
- Die Güterproduktion ist im Input-Output-Modell eine linear-limitationale Produktionsfunktion, in DYNK werden stattdessen Kosten- und Faktornachfragefunktionen mittels Translog-Funktionen geschätzt.

- Die Preise der Güter werden im Modell DYNK endogen bestimmt, während sie im Input-Output-Modell als gegeben angenommen werden.
- Zudem ist in DYNK der Arbeitsmarkt stärker differenziert als in der Input-Output-Tabelle (diese Differenzierung ist in Abbildung 2 nicht dargestellt).
- DYNK bildet die Anpassung der modellierten Volkswirtschaft in dynamischer Weise ab, es kann also der Zeitablauf der Wirkungen von Investitionsvorhaben dargestellt werden.

Die Güterstruktur - bzw. die Struktur der abgebildeten Sektoren - entspricht in DYNK jener der Input-Output-Tabelle. Es werden 62 Sektoren abgebildet gemäß Nace2 nach der Nomenklatur des Jahres 2008.

Abbildung 2: Elemente des Modells DYNK im Überblick



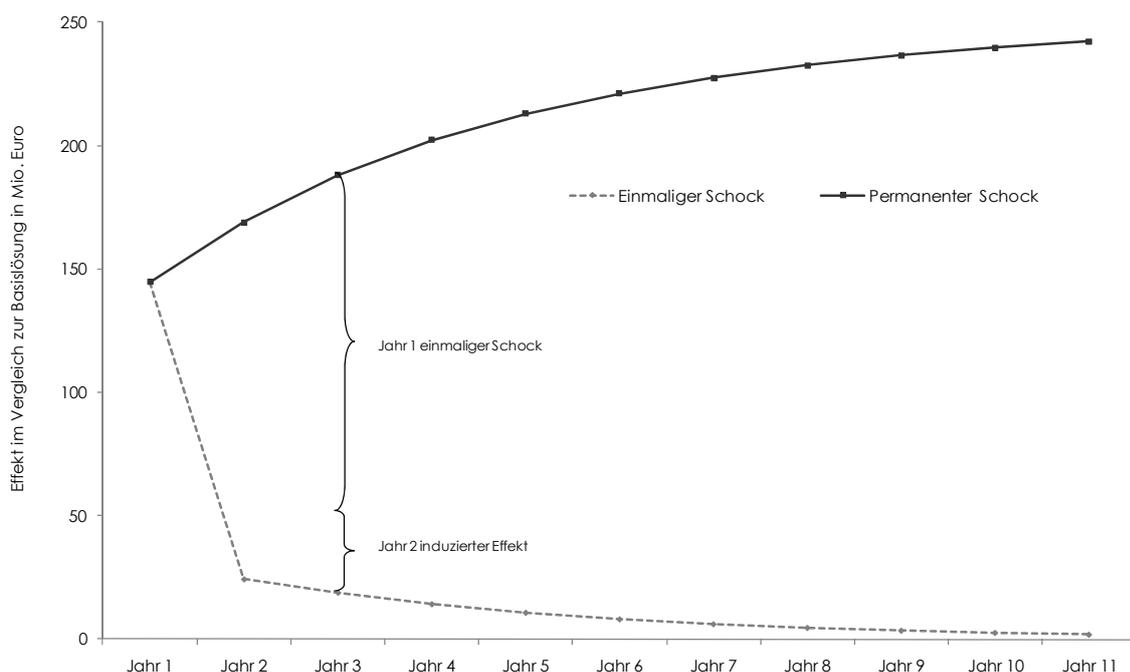
Q: eigene Darstellung.

Die dynamische Komponente von DYNK ermöglicht es, die Wirkung von Maßnahmen zu unterscheiden dahingehend ob ein Schock (also eine Ausdehnung bzw. Verringerung der Nachfrage) nur einmal oder wiederholt stattfindet. In Abbildung 3 sind die Anpassungspfade

dieser beiden Szenarien anhand des Wertschöpfungsmultiplikators anhand eines hypothetischen Beispiels dargestellt:

- Die durchgezogene Linie stellt eine permanente und wiederholte Nachfrageänderung, in diesem Fall eine Erhöhung um 100 Mio. Euro, dar. Die Linie zeigt, dass mit der Nachfrageausweitung unmittelbar eine Steigerung des Outputs um das 1,5fache (also 150 Mio. Euro) eintritt. Durch die wiederholte Nachfrage im gleichen Umfang steigert sich die Wirkung auf die lange Frist auf das 2,5fache (also 250 Mio. Euro).
- Die strichlierte Linie zeigt die Auswirkungen eines *einmaligen* Schocks in der gleichen Höhe. Die Linie zeigt, dass eine Nachfragesteigerung um 100 Mio. Euro also zu einer Outputänderung von 150 Mio. Euro führt. Die Wirkung verebbt allerdings, bereits nach drei Jahren sind kaum noch nennenswerte Folgen im Modell abbildbar.

Abbildung 3: Berechnung der Multiplikatoren in DYNK nach einem einmaligen und dauerhaften Schock der Endnachfrage um 100 Mio. Euro



Q: eigene Darstellung. Hinweis: Die "Endnachfrage" unterscheidet sich von der Struktur der Ausgaben der WLK. Die Darstellung dient der Veranschaulichung der Dynamik. Die dynamischen Wirkungen der WLK-Ausgaben verlaufen anders.

Solche Modellergebnisse können nach einem weiteren Rechenschritt in Multiplikatoren umgerechnet werden. Dazu wird der im Modell ermittelte Wert durch das Ausmaß des

Schocks dividiert. Der Multiplikator der kurzfristigen Effekte ist somit 1,5, jener der langfristigen Effekte ist 2,5.

Mit Hilfe des Modells und unter den Annahmen gleichartiger Szenarien kann folglich eine Gegenüberstellung der Wirkung von Nachfrageänderungen vorgenommen werden. In der folgenden Tabelle sind solche Szenarien im Überblick dargestellt (Tabelle 6). Dabei wurde DYNK in neun verschiedenen Modellläufen jeweils mit demselben Betrag geschockt und die Auswirkungen in der zuvor beschriebenen Weise in Multiplikatoren umgerechnet. Die Übersicht zeigt, dass es eine große Streuung von Ergebnissen gibt. Besonders augenfällig sind die großen Abweichungen wenn man die Multiplikatoren des öffentlichen Konsums (1,5 bzw. 2,0) mit jenen von Investitionen in Fahrzeuge (0,9 bzw. 1,1) vergleicht. Die Unterschiede sind vor allem durch den abweichenden Anteil von Importen in den Vorleistungen zu erklären. Der Importanteil ist sehr hoch, wenn Fahrzeuge nachgefragt werden. Da mit dem öffentlichen Konsum in erster Linie Beschäftigung im Inland verbunden ist (z.B. Lehrkräfte im Unterricht, Sicherheitsorgane in der Polizei und Beschäftigte in der Justiz), sind in diesem Bereich die Multiplikatoren besonders hoch.

Tabelle 6 zeigt, dass die "Multiplikatoren" (= Auswirkungen auf die reale Brutto-Wertschöpfung) im Bauwesen gleich hoch sind, egal ob man nun den Wohnbau oder den sonstigen Bau betrachtet. Dies deutet darauf hin, dass die Struktur der Vorleistungen und der Importanteil in beiden Bereichen annähernd gleich ist.

Tabelle 6: Effekt auf die Wertschöpfung (=Multiplikatoren) und die Auswirkung auf die unselbständige Beschäftigung im Modell DYNK bei einer Nachfrageänderung von 1 Mio. Euro differenziert nach Güterarten

	Multiplikatoren		unselbständige Beschäftigung ¹⁾	
	kurzfristig	langfristig	kurzfristig	langfristig
Privater Konsum	1,4	1,8	18	25
Öffentlicher Konsum	1,5	2,0	22	30
Private Gesamtinvestitionen	1,2	1,6	16	20
Investitionen in Wohnbau	1,2	1,7	17	21
Investitionen in sonstige Bauten	1,2	1,7	17	21
Investitionen in Ausrüstungen	1,0	1,4	13	15
Investitionen in Fahrzeuge	0,9	1,1	10	12
sonstige Investitionen	1,3	1,7	16	21
Export	1,0	1,3	12	15

Q: eigene Berechnungen mit DYNK

Mit den "Multiplikatoren" wird die Wirkung einer Nachfrageänderung auf die reale Brutto-Wertschöpfung erfasst. Dabei werden neben den direkten auch die indirekten und die induzierten Effekte zusammengefasst (siehe voriger Abschnitt). Damit werden also die Folgen einer Nachfrageänderung für die gesamte Volkswirtschaft bestimmt und man kann unmittelbar auf die Auswirkungen auf das reale Brutto-Inlandsprodukt zurückschließen. Der Umstand, dass Multiplikatoren fallweise geringer als 1 sind (z.B. bei Investitionen in Fahrzeuge) gibt an, dass nach Berücksichtigung aller Wechselwirkungen in der Volkswirtschaft die Brutto-Wertschöpfung in etwas geringerem Umfang steigt als die Nachfrage selber. Dies verwundert

nicht, wenn man bedenkt, wie hoch der Importanteil in dieser Gütergruppe ist, und zwar sowohl im Endprodukt selber als auch in den Vorleistungen.

Neben den Auswirkungen auf die Wertschöpfung (=Multiplikatoren) durch die Nachfrageänderung sind in der Wirtschaftspolitik auch die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt von großer Bedeutung. Während die Wirkung unterschiedlicher Maßnahmen mit dem Begriff "Multiplikator" vor allem an Fachleute gerichtet ist, kann mit der Bezugnahme auf die Beschäftigung eine Diskussion in breiterem Rahmen geführt werden. Die Modellergebnisse von DYNK bezogen auf die unselbständigen Beschäftigungsverhältnisse aufgrund einer einmaligen oder wiederholten Nachfrageänderung um 1 Mio. Euro sind in den beiden rechten Spalten der Tabelle 6 dargestellt.

Aus Tabelle 6 können bereits die wichtigsten Ergebnisse einer Impact-Analyse mit dem Modell DYNK abgelesen werden. Für typische Investitionen in die Bauwirtschaft (egal ob Wohnungsbau oder andere Bauten) betragen die Multiplikatoren kurzfristig 1,2 und langfristig 1,7 sofern diese Investitionen wiederholt durchgeführt werden. Pro Million Euro Investition in die Bauwirtschaft kann man in Österreich damit rechnen, dass 17 unselbständige Beschäftigungsverhältnisse geschaffen werden; sofern dieser Betrag wiederholt investiert wird, steigt die Wirkung auf 21 Beschäftigungsverhältnisse.

2.5 Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Ausgaben im Wirkungsbereich der WLW

In den beiden folgenden Tabellen (Tabelle 7 und Tabelle 8) sind die volkswirtschaftlichen Auswirkungen von typischen Ausgaben durch die WLW dargestellt.

In der Tabelle 7 werden die Ergebnisse auf 1 Mio. Euro bezogen, und zwar im typischen Gütermix der Ausgaben im Wirkungsbereich der WLW. Der überwiegende Teil der Ausgaben fällt in der Bauwirtschaft an, konkret im Nicht-Wohnbaubereich. Nur ein geringer Teil wird für Planungsdienstleistungen ausgegeben (2%).

Es wird ein Zeitraum von 2014 bis 2024 betrachtet. Die für das Jahr 2014 ausgewiesenen Größen entsprechen den kurzfristigen Wirkungen. Wird eine solche Maßnahme nur einmal gesetzt und nicht wiederholt, so kann man mit den in der ersten Zeile der Tabelle ausgewiesenen Folgen rechnen. Die Werte, die im Jahr 2023 ausgewiesen sind entsprechen den langfristigen Wirkungen, also Ausgaben von 1 Mio. Euro pro Jahr über ein Jahrzehnt. Da alle Größen auf 1 Mio. Euro bezogen sind, ist eine solche Interpretation unmittelbar aus den Tabellenwerten möglich.

Tabelle 7: Auswirkungen von typischen Ausgaben im Wirkungsbereich der WLW, skaliert auf 1 Mio. Euro

Jahr	Beschäftigung		Vollzeitäquivalente	Wertschöpfung Multiplikator
	Beschäftigungsverhältnisse			
	insgesamt	davon unselbständig Anzahl je Mio. Euro		
2014	20	17	17	1,2
2015	23	19	19	1,4
2016	24	20	19	1,4
2017	24	21	20	1,5
2018	24	21	20	1,5
2019	25	21	20	1,5
2020	25	21	20	1,5
2021	25	21	20	1,5
2022	25	21	20	1,5
2023	25	21	20	1,5

Q: eigene Berechnungen mit dem Modell DYNK.

In Tabelle 7 werden die Ergebnisse der Berechnung von DYNK zusammenfassend dargestellt. Die Auswirkungsindikatoren sind Beschäftigung und Wertschöpfungsmultiplikator. Bezüglich der Beschäftigung wird unterschieden zwischen der Zahl der Beschäftigungsverhältnisse, also die Zahl der Beschäftigten und der Zahl der Vollzeitäquivalente. In dieser Kennzahl werden Teilzeitbeschäftigungsverhältnisse umgerechnet auf Vollbeschäftigung. Zwei Personen, die nur halbezeit beschäftigt sind, ergeben ein Vollzeitäquivalent. Der größte Teil der Beschäftigten arbeitet in einem unselbständigen Beschäftigungsverhältnis. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, ist die Zahl der unselbständigen Beschäftigungsverhältnisse extra ausgewiesen.

Die Ergebnisse in Tabelle 7 zeigen, dass kurzfristig mit einer Million Euro an Investitionen im Wirkungsbereich der WLW 20,3 Beschäftigungsverhältnisse (das entspricht 16,8 Vollzeitäquivalenten) verbunden sind. Damit sind nicht bloß die Personen enthalten, die mit der direkten Umsetzung von WLW-Maßnahmen betraut sind, sondern alle in der Volkswirtschaft durch die Ausgaben der WLW direkt und indirekt betroffenen Arbeitskräfte. Die Wertschöpfungseffekte je Million betragen nach Berücksichtigung der direkten, indirekten und induzierten Wirkungen 1,2 Mio. Euro. Wird dieser Betrag jährlich ausgegeben, so steigern sich die langfristigen Effekte bezüglich der Beschäftigung auf 24,6 Beschäftigungsverhältnisse (das entspricht 20 Vollzeitäquivalenten) und knapp 1,6 Mio. Euro Wertschöpfung.

In welcher Weise die Effekte von einer Million Euro Hochwasserschutzausgaben auf die einzelnen Sektoren in der Volkswirtschaft verteilt sind, ist aus Abbildung 24 und Abbildung 25 (siehe Anhang) ersichtlich. Die unmittelbar stärksten Wirkungen sind in der Bauwirtschaft zu sehen (um die Übersichtlichkeit zu wahren wurden in der Abbildung mehrere Branchen zusammengefasst). Wie diese Abbildungen zeigen, verteilen sich die übrigen Effekte auf eine große Anzahl weiterer Branchen und Sektoren, darunter auch die Landwirtschaft. Die ist ein Hinweis auf den Umstand, dass die ausgewiesenen Effekte auch induzierte Wirkungen enthalten, die dadurch zustande kommen, dass auch die Auswirkungen eines höheren Einkommens berücksichtigt werden.

Tabelle 8: Simulation der Auswirkungen auf Wertschöpfung und Beschäftigung durch Ausgaben der WLW im Umfang von 145 Mio. Euro

	Beschäftigung		Vollzeitäquivalente	Wertschöpfung Mio. €
	Beschäftigungsverhältnisse			
	insgesamt	davon unselbständig Anzahl		
2014	2.940	2.500	2.430	180
2015	3.270	2.780	2.690	200
2016	3.440	2.920	2.810	210
2017	3.520	2.990	2.870	220
2018	3.540	3.010	2.890	220
2019	3.550	3.010	2.890	220
2020	3.560	3.020	2.900	220
2021	3.560	3.020	2.900	220
2022	3.560	3.020	2.900	220
2023	3.570	3.020	2.900	220

Q: eigene Berechnungen mit dem Modell DYNK.

In Tabelle 8 werden schließlich die Ergebnisse über Ausgaben von 145 Mio. Euro im Wirkungsbereich der WLW ausgewiesen. Dieser Wert entspricht dem Durchschnitt über die drei Jahre 2012 bis 2014. In diesem Betrag sind nicht bloß die Ausgaben des BMLFUW enthalten, sondern auch die anteiligen Beiträge von Ländern und Interessenten. Obwohl der Zeitraum in der Übersicht über einen zehnjährigen Zeitraum geht, werden nicht die Auswirkungen der geplanten Investitionen gezeigt. Die Ergebnisse zeigen typische Auswirkungen, wenn jährlich 145 Mio. Euro ausgegeben werden.

Die Ergebnisse in Tabelle 8 zeigen, dass kurzfristig mit diesen Ausgaben im Wirkungsbereich der WLW 2.500 Beschäftigungsverhältnisse (das entspricht 2.430 Vollzeitäquivalenten) verbunden sind und Wertschöpfungseffekte nach Berücksichtigung der direkten, indirekten und induzierten Wirkungen von 180 Mio. Euro betragen. Wird dieser Betrag jährlich ausgegeben, so steigern sich die langfristigen Effekte bezüglich der Beschäftigung auf über 3.500 Beschäftigungsverhältnisse (das entspricht etwas mehr als 2.900 Vollzeitäquivalenten) und 220 Mio. Euro Wertschöpfung.

2.6 Abschließende Betrachtungen zu den Ergebnissen der Modellanalyse

Die wichtigste volkswirtschaftliche Wirkung von Anlagen der WLW entspricht dem Wert der vermiedenen Schäden. Die Schadenabwehr ist schließlich die zentrale Legitimation für den Einsatz der erheblichen öffentlichen Mittel. Da WLW-Maßnahmen ein typisches öffentliches Gut im ökonomischen Sinn sind, wird damit auch die öffentliche Finanzierung gerechtfertigt.²

² Als "öffentliches Gut" im ökonomischen Sinn werden Güter mit folgenden Eigenschaften bezeichnet: ein Ausschluss ist nicht möglich (alle, die sich im geschützten Gebiet aufhalten, werden vor Hochwasserschäden bewahrt) und der

Daneben sind auch die volkswirtschaftlichen Effekte durch die Ausweitung der Nachfrage erheblich. Um diese Quantifizieren zu können, wurden Modelle entwickelt, mit denen die Verflechtungen innerhalb einer Volkswirtschaft detailliert abgebildet werden können. Den Kern dazu bilden die Aufkommens- und Verwendungs-Tabellen in denen die Güterstruktur, Import- und Exportbeziehungen sehr genau erfasst werden. In der vorliegenden Analyse wurde ein auf diese Tabellen aufbauendes Modell eingesetzt. Mit diesem Modell (DYNK) wird zahlreichen Effekten in der österreichischen Volkswirtschaft Rechnung getragen, die in Input-Output-Modellen nicht berücksichtigt werden. Dem Modell liegt die Aufkommens- und Verwendungs-Tabelle des Jahres 2011 zugrunde (Statistik Austria, 2015).

Mit diesem Modell wurden die volkswirtschaftlichen Effekte für typische Ausgaben im Wirkungsbereich der WLV ausgewiesen. Dazu wird der Durchschnitt über die Jahre 2012 bis 2014 im Umfang von 145 Mio. Euro herangezogen. In diesem Betrag sind nicht nur die Ausgaben des BMLFUW enthalten, sondern auch die anteiligen Beiträge von Ländern und Interessenten. Der Struktur der Ausgaben entspricht jener im Bauwesen (Nicht-Wohnbau) und ein geringer Anteil wird durch Ingenieurbüros für die Planung erbracht.

Kurzfristig sind mit diesen Ausgaben im Wirkungsbereich der WLV 2.490 Beschäftigungsverhältnisse (das entspricht 2.430 Vollzeitäquivalenten) verbunden. Die Wertschöpfungseffekte betragen nach Berücksichtigung der direkten, indirekten und induzierten Wirkungen 180 Mio. Euro (der kurzfristige Multiplikator beträgt 1,2). In diesem Wert ist berücksichtigt, dass durch die Investitionen Einkommen generiert wird, das in weiterer Folge ausgegeben wird und die Wirtschaft zusätzlich stimuliert.

Wird dieser Betrag von 145 Mio. Euro jährlich ausgegeben, so steigern sich die langfristigen Effekte bezüglich der Beschäftigung auf knapp 3.570 Beschäftigungsverhältnisse (das entspricht etwas mehr als 2.890 Vollzeitäquivalenten) und knapp 230 Mio. Euro Wertschöpfung (der langfristige Multiplikator beträgt nahezu 1,6).

Verglichen mit älteren Untersuchungen sind die volkswirtschaftlichen Auswirkungen etwas geringer, wenn man sie auf den gleichen Umfang bezieht. Ein Grund ist die Verwendung des genannten Modells, das die tatsächlichen Verhältnisse in der Volkswirtschaft besser abbildet. Ein weiterer und stärker ins Gewicht fallender Grund liegt in der veränderten Struktur der Wirtschaft, vor allem im deutlich gestiegenen Importanteil der österreichischen Volkswirtschaft. Insgesamt werden für viele Güter mehr Vorleistungen erbracht als in der Vergangenheit. Eine Folge davon ist eine etwas geringere Wirkung von Ausgaben mit der Struktur der WLV.

Zusammenfassend kann folgendes festgehalten werden: Ausgaben im Wirkungsbereich der WLV dienen zur Bereitstellung öffentlicher Güter zur Schadenabwehr und Schadenbegrenzung. Diese Ausgaben haben mehrere Wirkungen. An erster Stelle stehen die Vermeidung von Schäden und die Vermeidung von Leid, falls Schadereignisse auftreten.

Umstand dass ein Akteur (Haushalt oder Unternehmen) geschützt ist schmälert nicht die Schutzwirkung für einen anderen Akteur.

Zudem gibt es bereits in der Investitionsphase volkswirtschaftliche Auswirkungen, die zu einer Steigerung von Beschäftigung und Wertschöpfung führen. Dies lässt sich mit Hilfe von Modellen bewerten. Die vorliegende Studie zeigt, dass mit jeder Million Euro, die für im Wirkungsbereich der WLW ausgegeben wird (also Bund, Länder und Interessenten zusammen) bereits kurzfristig 20 Beschäftigungsverhältnisse (das entspricht 17 Vollzeitäquivalenten) und Wertschöpfungseffekte von 1,2 Mio. Euro verbunden sind. Wird dieser Betrag laufend in Hochwasserschutz investiert, erhöhen sich die Effekte. Dann sind knapp 25 Beschäftigungsverhältnisse (das entspricht 20 Vollzeitäquivalenten) mit den Investitionen verbunden und die Wertschöpfungseffekte betragen etwas mehr als 1,5 Mio. Euro.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass die langfristigen Effekte mit einem Modell ermittelt werden, das die Strukturentwicklung der Volkswirtschaft nicht abbildet und auch die veränderten Lagen von Weltwirtschaft und Konjunktur ausgeblendet werden. Die Ergebnisse sind also nicht als Prognose zu werten, sondern als Veranschaulichung der Wechselwirkungen innerhalb der gesamten Volkswirtschaft.

In den folgenden Abschnitten werden die Betrachtungen auf Ebene der gesamten Volkswirtschaft um eine andere Sicht ergänzt. Die Ausgaben der WLW haben Auswirkungen auf die lokale Wirtschaft und die Regionalökonomie. Die Bereitstellung von Schutz vor Naturgefahren ändert das Verhalten und Planen von privaten und öffentlichen Akteuren. Ein Teil dieser Wirkungen kann aufgedeckt werden indem sozio-ökonomische und demographische Indikatoren auf Gemeindeebene und darunter betrachtet werden.

3 Eine Neu-Abschätzung des Kapitalstocks der Anlagen der WLV

Langlebige Güter sind geeignet, über die ganze Lebensdauer des Gutes Nutzen zu stiften. Diese Eignung hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dazu zählen die Materialeigenschaften, die Qualität der Ausführung und die Art der Inanspruchnahme. Im Wirtschaftsleben, sei es im kaufmännischen Bereich oder auch in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung werden dauerhafte Güter abgeschrieben. Dies bedeutet, dass jedes Jahr der Wert des Gutes um den Betrag der Abschreibung gemindert wird. In der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung wird auf diese Weise von der Brutto-Wertschöpfung die Summe der Abschreibungen aller Kapitalgüter abgezogen, um die Netto-Wertschöpfung zu ermitteln.

Die Ermittlung der Abschreibung hat mehrere Gründe:

- Damit wird zum Ausdruck gebracht, dass die Eignung zur Nutzenstiftung durch den Fortgang der Zeit erodiert. Dies kann auf ein Nachlassen der Eignung zurückzuführen sein (Abnutzung durch Gebrauch, durch Witterung, durch Schädigungen) oder auf verändertes Nutzungsverhalten (z.B. Absiedlung von Betrieben aus geschützten Gefahrenzonen, technischer Wandel wie z.B. das analoge Mobiltelefonnetz, das durch ein digitales Netz abgelöst wurde).
- Ein Nebeneffekt der Berechnung zum Kapitalbestand und -Verzehr ist, dass die Summe der Abschreibungen der dauerhaften Güter Aufschluss darüber gibt, wie viel investiert werden sollte, um den Bestand des Anlagekapitals zumindest zu erhalten.
- Die Beurteilung des Restwertes einzelner Anlagegüter liefert schließlich auch Anhaltspunkte über einen geeigneten Zeitpunkt, Ersatz zu beschaffen.

Zur Bestimmung der Höhe der Rate der Abschreibung gibt es keine eindeutige Lösung, die für alle Situationen geeignet wäre. So gibt es etwa zwei verbreitete Verfahren, die Höhe der Abschreibung zu berechnen:

- die lineare Abschreibung und
- die geometrische Abschreibung.

Im ersten Fall wird abhängig von der Dauer der Nutzung jährlich derselbe Betrag angesetzt. Auf diese Weise werden Güter gänzlich abgeschrieben mit einem Wert von Null nach der buchhalterischen Lebensdauer. Im zweiten Fall werden zu Beginn der Nutzungsdauer hohe Abschreibungen angesetzt, gegen Ende der Nutzungsdauer sind die Abschreibungen niedrig (zu beobachten am Markt für Gebrauchtfahrzeuge). Wird diese Art der Berechnung angesetzt, bleibt immer ein positiver Restwert, der niemals Null erreicht.

Im kaufmännischen Bereich werden die langlebigen Güter hinsichtlich ihrer Nutzungsdauer gemäß Konventionen abgeschrieben. Für die steuerliche Betrachtung legt der Gesetzgeber die Nutzungsdauer fest. Fallweise wird aus wirtschaftspolitischen Erwägungen die „vorzeitige

Abschreibung“, also die steuermindernde Anwendung verkürzter Abschreibungsperioden (gleichbedeutend mit hohen Abschreibungen) ermöglicht. Die Regierung erhofft sich dadurch einen Anreiz zur Neu-Investition.

Für die technische Infrastruktur der WLV gibt es keine Regel, wie die Abschreibung durchgeführt werden soll. Es gibt daher Ermessensspielraum und damit auch eine hohe Bandbreite bezüglich der Bewertung. Da die Nutzungsdauer der WLV-Anlagen teilweise sehr lange ist, haben kleine Abweichungen bezüglich wichtiger Parameter große Auswirkungen. Um die Bandbreite der möglichen Bewertungen aufzuzeigen, werden in den folgenden Abbildungen drei Zugänge unterschieden:

1. Im ersten Zugang wird so vorgegangen, wie dies im kaufmännischen Bereich üblich ist: Die *nominellen Beträge* der Investitionen werden als Basis für die Bewertung des Kapitals herangezogen, eine Nutzungsdauer wird festgelegt und daraus errechnet sich die jährliche Abschreibung (Abbildung 4).

Bei dieser Methode wird dem kaufmännischen Prinzip Rechnung getragen, das eigene Vermögen möglichst nicht zu überbewerten. Die Konventionen zur Vereinheitlichung der Nutzungsdauer und Berechnung der Abschreibung haben somit auch eine Funktion als Gläubigerschutz.

Eine Konsequenz daraus ist, dass in Zeiten hoher Inflation der reale Wert der Anlagegüter rasch schwindet und in Zeiten niedriger Inflation dieser Effekt nicht eintritt. Für die kaufmännische Bewertung ist auch relevant, welchen Wert ein Gut auf dem Markt erzielen könnte, sollte es verkauft werden oder belehnt werden. Daher ist eine verhaltene und vorsichtige Bewertung angebracht.

In der betrieblichen Praxis ist es häufig der Fall, dass bereits völlig abgeschriebene Anlagegüter weiterhin genutzt werden und sorgfältig gewartet werden, um ihre Nutzungsdauer zu verlängern. In Produktionsprozessen mit geringem technischen Fortschritt werden häufig Maschinen Jahrzehnte eingesetzt, die schon längst abgeschrieben sind. Diese Beobachtung ist ein Indiz, dass die buchhalterische Art der Abschreibung die ökonomische Realität nicht notwendigerweise abbildet.

2. Im zweiten Fall wird ein grundsätzlich anderer Zugang gewählt. Hier steht die Überlegung im Vordergrund, dass ein Anlagegut nach Ablauf einer gegebenen Zeit ersetzt wird. Sobald die Dauer der Nutzung überschritten ist, muss für Ersatz gesorgt werden. Die Kosten für den Ersatz entsprechen dem Preis der *Wiederbeschaffung* zum gegenwärtigen Zeitpunkt und nicht den Anschaffungskosten.

Wenn es sich um bauliche Objekte handelt kann zur Bewertung des Wiederbeschaffungswertes der Baukostenindex herangezogen werden (Abbildung 5).

Wendet man den Baukosten-Index des Jahres 2010 an, dann folgt daraus, dass eine Investition im Jahr 2010 im Umfang von 100 Mio. Euro einem Wert von knapp 72 Mio. Euro im Jahr 2000 entsprach. Analog entsprach der Wert einer Investition im Jahr 2000 von 100 Mio. Euro einem Wert von 140 Mio. Euro im Jahr 2010.

Diese Methode wurde erstmalig im Bereich der WLV im Rahmen der Studie von

Sinabell et al., (2009) angewandt. In der nun vorliegenden Neuberechnung wurde die Berechnung methodisch verfeinert und ein anderes Basisjahr für die Indexberechnung herangezogen. Dies hat zur Folge, dass die Nebenrechnung einen niedrigeren Kapitalstock ausweist. Eine genauere Berechnung der jährlichen Abschreibungen in Abhängigkeit von der unterschiedlichen Nutzungsdauer von WLV-Anlagen zurückzuführen ist der wichtigste Grund dafür.

3. Im dritten Zugang wird der *Deflator des Brutto-Inlandsprodukts* herangezogen, um die Aufwendungen in der Vergangenheit mit dem Aufwand in der Gegenwart in Beziehung zu setzen. Mit dem Deflator wird nicht die Preisänderung der Konsumgüter gemessen (dies entspricht der Inflation), sondern die Preisänderung der Güter der Volkswirtschaft (siehe Abbildung 6).

Wendet man den BIP-Deflator des Jahres 2010 an, dann folgt daraus, dass eine Investition im Jahr 2010 im Umfang von 100 Mio. Euro einem Wert von knapp 85 Mio. Euro im Jahr 2000 entsprach. Analog entsprach der Wert einer Investition im Jahr 2000 von 100 Mio. Euro einem Wert von 118 Mio. Euro im Jahr 2010.

Welcher der geeignete Ansatz ist, kann nicht eindeutig bestimmt werden, da unterschiedliche Argumente jeweils dem einen oder dem anderen Zugang mehr Relevanz verleihen:

- So spricht etwa für den Einsatz des Baukosten-Indexes, dass damit dem Umstand Rechnung getragen wird, dass durch besseres Material und sachkundigere Ausführung die Lebensdauer der Anlagen kontinuierlich zugenommen hat. Werden Anlagen aus dem Jahr 1975 mit dem Stand der Technik von heute ersetzt, so ist deren erwartete Lebensdauer um 10 Jahre länger. Dies rechtfertigt eine Höherbewertung der Ausgaben im Jahr 1975. In den vergangenen zehn Jahren sind zudem die Baupreise stärker gestiegen als das Preisniveau insgesamt. Werden Ersatzinvestitionen getätigt müssen dementsprechend auch die höheren Preise hingenommen werden.
- Gegen die Anwendung des Baukostenindex spricht, dass möglicherweise gar kein Bedarf für Ersatzinvestitionen besteht, da sich durch Landflucht der Wert der geschützten Objekte deutlich verringert hat und aus Kosten-Nutzen-Untersuchungen eine Bewertung vorliegt, die eine Ersatzinvestition nicht rechtfertigt.

Es ist auch denkbar, dass durch bessere oder alternative Technik eine angemessene Schutzwirkung erreicht werden kann, z.B. Warnsysteme, die den Schutz von Leib und Leben ermöglichen.

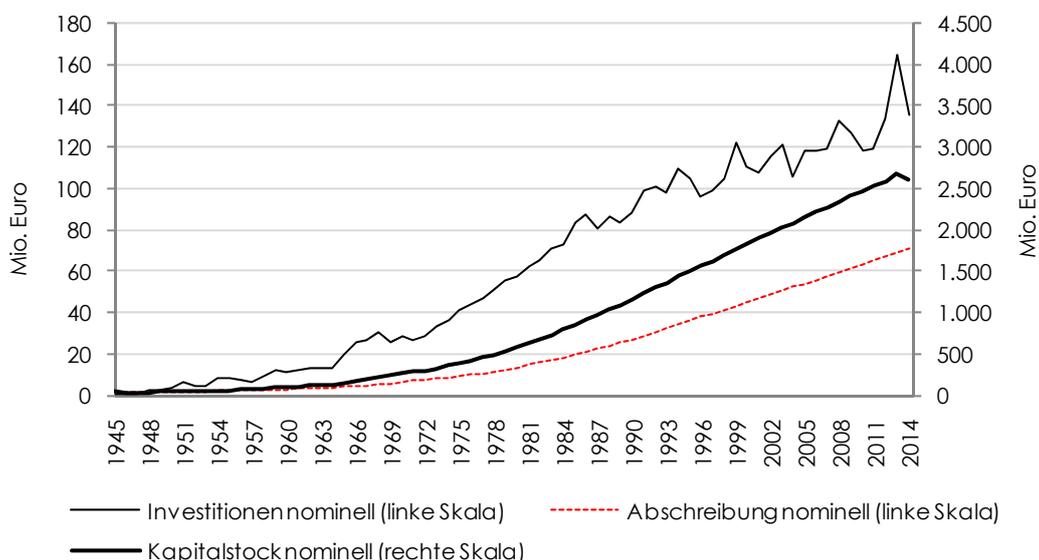
Ein weiterer Grund für eine Überschätzung des Wiederbeschaffungswerts mit Hilfe des Baukostenindex kann sein, dass eine grundlegende Instandhaltung einen ähnlichen Zustand wie eine Neuerrichtung herstellt aber billiger kommt, da z.B. bestehende Fundamente genutzt werden können oder der Zugang zu den Anlagen schon aufgeschlossen ist und daher die Einrichtung der Baustelle günstiger kommt.

Die Kenntnis der genauen Lage vor Ort kann Anhaltspunkte liefern, welcher Ansatz gewählt werden sollte, um die Rate der Abschreibung zu berechnen und damit den Kapitalstock zu

bewerten. Ohne dieses Wissen ist es nur möglich, auf die Spannweite der Ergebnisse hinzuweisen, die beträchtlich ist, wenn man die folgenden Abbildungen betrachtet (Abbildung 4, Abbildung 5, Abbildung 6).

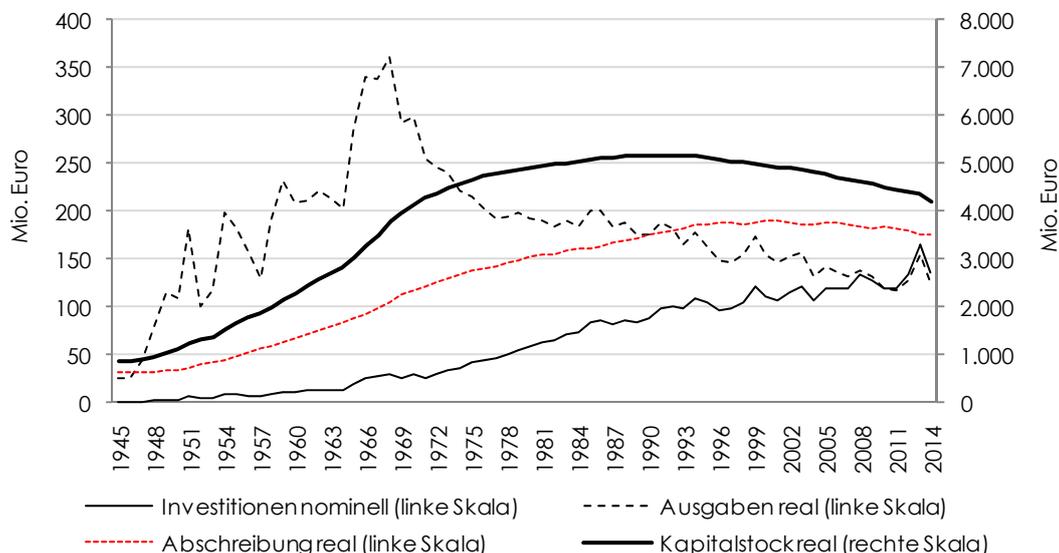
In diesen Abbildungen sind die nominellen Ausgaben seit dem Jahr 1945 eingezeichnet. Die Daten zu Beginn der Periode stammen von Länger (2003), von 1970 und 1999 wurden Auswertungen der Gebietsbauleitungen der WLV verwendet (vgl. Sinabell et al., 2009) und ab 2000 stammen die Daten aus der Gemeindedatenbank des BMLFUW. In Abbildung 5 und Abbildung 6 sind neben den nominellen Ausgaben auch die Zeitreihen abgebildet, die mit dem Baukostenindex (für Baumeisterarbeiten) und dem BIP-Deflator (jeweils mit dem Jahr 2010 als Basislevel) aufgewertet wurden. Die Werte der Zeitreihen über die Zahlungsströme sind auf der linken vertikalen Achse aufgetragen.

Abbildung 4: Abschätzung des WLV- Kapitalstocks und der Abschreibung auf Basis nomineller Werte in Mio. €



Q: Periode 1945-1969: Länger (2003); Periode 1970-1999: Gebietsbauleitungen der WLV; Periode 2000-2014: Gemeindedatenbank des BMLFUW unter Verwendung von Daten der WLV; eigene Berechnungen. Hinweis: Zur Berechnung des nominellen Kapitalstocks werden die nominellen Investitionen addiert und die jährliche Abschreibung abgezogen. Die Rate der Abschreibung variiert je nach Jahr der Errichtung (1945: 45 Jahre, 2015: 60 Jahre Nutzungsdauer).

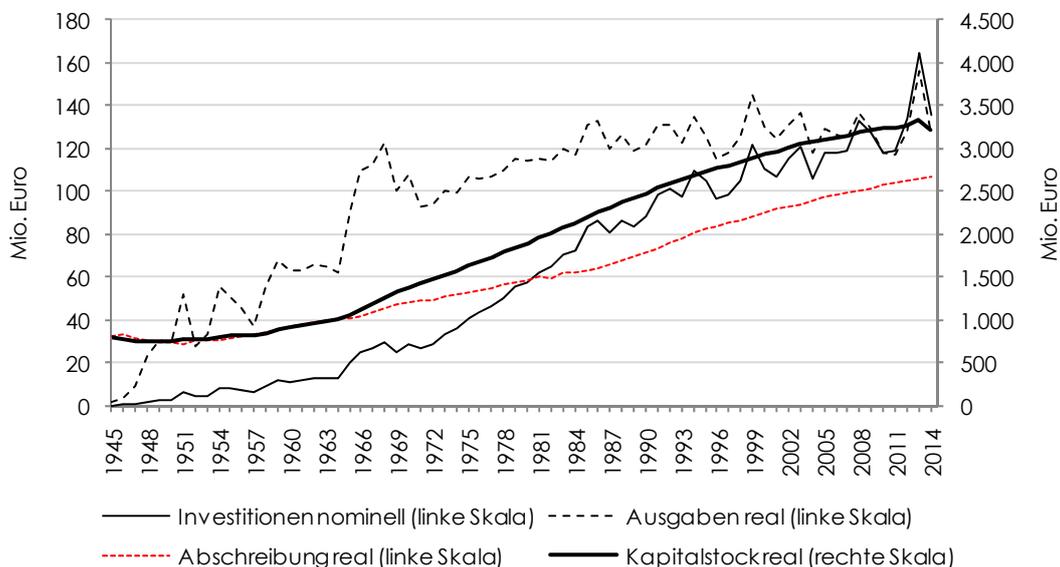
Abbildung 5: Abschätzung des WLW- Kapitalstocks und Abschreibung unter Anwendung des Baukostenindexes (Jahr 2010=100) in Mio. €



Q: Periode 1945-1969: Länger (2003); Periode 1970-1999: Gebietsbauleitungen der WLW; Periode 2000-2014: Gemeindedatenbank des BMLFUW unter Verwendung von Daten der WLW; eigene Berechnungen. Hinweis: Zur Berechnung des realen Kapitalstocks werden die nominellen Investitionen mit dem Baukostenindex des Jahre 2010 aufgewertet und addiert. Die jährliche Abschreibung (berechnet für das Jahr der Investition) wird abgezogen. Die Rate der Abschreibung variiert je nach Jahr der Errichtung (1945: 45 Jahre, 2015: 60 Jahre Nutzungsdauer).

Abbildung 4, Abbildung 5 und Abbildung 6 enthalten auch den berechneten Kapitalstock. Eine solche Rechnung ist möglich, da Aufzeichnungen aus dem 19. Jahrhundert vorliegen (Länger, 2003). Der Kapitalstock wird gebildet indem die Summe der jährlichen Investitionen zum Bestand der Investitionen des Vorjahres addiert wird. Die Abschreibung wird abgezogen. Die Werte der Investition sind - je nach Annahme - nominell oder aufgewertet mit dem Baukostenindex oder dem BIP-Deflator. Die Höhe der Abschreibung wird aus der erwarteten Nutzungsdauer berechnet. Diese orientiert sich an Suda (2008) und beträgt 45 Jahre zu Beginn der Beobachtung und 60 Jahre zum Ende der Beobachtungsperiode. Inwieweit die erwartete Nutzungsdauer die Bestimmung der Abschreibung beeinflusst, wurde nicht untersucht. Jedenfalls ist die Abschreibung höher je kürzer die unterstellte Nutzungsdauer ist und sie ist gering, wenn eine lange Nutzungsdauer angenommen wird.

Abbildung 6: Abschätzung des WLW- Kapitalstocks und Abschreibung unter Anwendung des BIP-Deflators (Jahr 2010=100) in Mio. €



Q: Periode 1945-1969: Länger (2003); Periode 1970-1999: Gebietsbauleitungen der WLW; Periode 2000-2014: Gemeindedatenbank des BMLFUW unter Verwendung von Daten der WLW; eigene Berechnungen. Hinweis: Zur Berechnung des Kapitalstocks werden die nominellen Investitionen mit dem BIP-Deflator des Jahre 2010 aufgewertet und addiert. Die jährliche Abschreibung (berechnet zum Wert des Jahres der Investition) wird in Abzug gebracht. Die Rate der Abschreibung variiert je nach Jahr der Errichtung (1900: 30 Jahre, 2015: 60 Jahre Nutzungsdauer).

Die Gegenüberstellung der Abbildungen verdeutlicht, dass die unterschiedlichen Annahmen über die Entwicklung des Kapitalstocks große Auswirkungen haben. Orientiert man sich an den Werten, die mit Hilfe des Baukostenindexes aufgewertet wurden, so zeigt die Entwicklung des Kapitalstocks eine abnehmende Tendenz. Der Grund dafür ist, dass die hohen Investitionen zwischen 1960 und 1970 gemäß den Annahmen über die Lebensdauer der Anlagen den Zenit überschritten haben und ersetzt werden sollten. - Diese Schlussfolgerung ist jedoch lediglich von ein paar Parametern abgeleitet ohne Kenntnis des Zustands der Anlagen. Ob diese das erforderliche Schutzniveau bieten, muss vor Ort durch Zustandskontrollen festgestellt werden. Es liegt nahe, dass abhängig von solchen Befunden die hier vorgelegten Berechnungen adaptiert werden sollten.

Wenn man bestimmte Annahmen trifft, ist es möglich, die Berechnung, die hier auf der Ebene des gesamten Landes angestellt wurde, auch auf einzelne Gebietsbauleitungen zu übertragen. Dabei handelt es sich um die operativen Organe der WLW, die vor Ort mit Planung und Durchführung von WLW-Maßnahmen betraut sind.

Es ist nicht möglich, die Summen der Ausgaben der WLW auf einzelne Gebietsbauleitungen über den hier vorgestellten langen Zeitraum zuzuordnen. Eine Auswertung der regionalen Verteilung der Mittel über den Zeitraum 2000 bis 2014 ist in Tabelle 9 wiedergegeben. Während des hier dargestellten Zeitraums gab es eine organisatorische Änderung und die

Zahl der Gebietsbauleitungen wurde reduziert. Die Darstellung hier gibt die organisatorische Struktur während der Mitte des abgebildeten Zeitraums wieder.

Tabelle 9: Ausgaben der WLW nach Maßnahmenkategorie über den Zeitraum von 2000 bis 2014 (nominelle Werte und real mittels BIP-Deflator (2010=100))

		Ausgaben 2000-2014				
		insgesamt	Wildbach	Lawinen	übrige Maßnahmen	
	Mio. Euro real 2010	Mio. Euro (nominell)				
11	Südwestliches Niederösterreich	41	37	33	0	3
12	Wien und Nördliches Niederösterreich	41	38	33	0	5
13	Burgenland und Südliches Niederösterreich	49	46	41	0	5
21	Attergau und Innviertel	18	16	14	0	2
22	Salzkammergut	66	63	43	2	18
23	Steyr-Ennsgebiet	56	54	36	1	16
24	Mühlviertel	29	29	28	0	2
31	Flach- und Tennengau	54	47	42	0	5
32	Pongau	105	101	83	5	12
33	Lungau	35	32	27	1	5
34	Pinzgau	150	145	127	5	13
41	Ennstal und Salzatal	94	91	71	6	14
43	Oberes Murtal	52	50	48	0	2
44	Mittleres Murtal und Mürztal	60	57	49	1	7
45	Ost- und Weststeiermark	47	46	41	0	5
51	Mittel- und Unterkärnten	37	36	36	0	0
52	Gailtal und Mittleres Drautal	56	53	51	1	2
53	Liesertal und Ossiacher Seebecken	42	39	37	0	2
54	Oberes Drautal und Mölltal	67	65	51	10	4
61	Außerfern	63	57	26	27	4
62	Oberes Inntal	168	160	57	82	21
63	Mittleres Inntal	101	92	38	34	19
64	Westliches Unterinntal	82	74	47	12	14
65	Östliches Unterinntal	62	57	45	0	12
66	Osttirol	93	84	41	29	14
71	Bregenz	137	130	59	9	61
72	Bludenz	122	116	58	36	23

Q: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten der Gemeindedatenbank des BMLFUW (2000-2014).

Aufzeichnungen über die Ausgaben der Gebietsbauleitungen liegen ab dem Jahr 1970 in detaillierter Weise vor (Sinabell et al, 2009). Somit liegen regional zuordenbare Zahlungsströme für 45 Jahre vor. In den Berechnungen zur Abschreibung wurde unterstellt, dass Anlagen, die im Jahr 1970 errichtet wurden eine Nutzungsdauer von 50 Jahren haben. Dies bedeutet, dass der Wert von Anlagen, die im Jahr 1970 errichtet wurden um 90% vermindert ist. Der bis 1970 aufgebaute Kapitalstock ist in der Zwischenzeit weitgehend aufgezehrt, da die erwartete Nutzungsdauer für Anlagen, die vorher errichtet wurden, geringer war.

Für die Kapitalstockberechnung und die Bestimmung der Abschreibungen ist es nötig, einen Startwert festzulegen für das Jahr 1969, da erst für das Folgejahr differenzierte Finanzdaten zur Verfügung stehen. Bei der Festlegung des Startkapitalstocks wurde auf den Kapitalstock der WLV-Anlagen, der für das gesamte Bundesgebiet berechnet wurde, zurückgegriffen. Dieser Wert wurde auf die Gebietsbauleitungen aufgeteilt. Der Aufteilungsschlüssel wurde aus den Zahlungsströmen der Jahre 1970 bis 1973 abgeleitet. Es wurde also die Annahme getroffen, dass im Mittelwert dieser Jahre die in der Vergangenheit getätigten Investitionen repräsentiert sind. Da das Gewicht dieser Startwerte für die heutigen Beträge von Kapitalstock und Abschreibung relativ gering ist, wurde davon abgesehen, die Auswirkungen alternativer Aufteilungsschlüssel zu überprüfen.

In Tabelle 9 werden die Ergebnisse dieser Abschätzung zusammengefasst. Es handelt sich um Schätzungen, da sie auf der Grundlage von aggregierten Daten erstellt wurden und den tatsächlichen Zustand der Anlagen nicht berücksichtigen. Von den in diesem Abschnitt vorgestellten Methoden wurde ein Zugang gewählt mit dem die Investitionen der Vergangenheit aufgewertet wurden, und zwar mit dem BIP-Deflator. Wie der Vergleich von Abbildung 4, Abbildung 5 zeigt, liegen die Werte für die Abschreibung zwischen der kaufmännischen Bewertung auf der Basis nomineller Werte und der Bewertung gemessen am Wiederbeschaffungswert mittels Baukostenindex.

Ein Zweck für die Ermittlung dieser Kennzahlen ist, Entscheidungsgrundlagen dafür zu gewinnen, wie künftige Investitionen in Maßnahmen der WLV gelenkt werden sollten. Die Aufrechterhaltung eines bereits erreichten Schutzniveaus kann ein wichtiges Kriterium sein. In diesem Fall ist die Kenntnis über den laufenden Bedarf zur Erhaltung eines gegebenen Zustands eine wichtige Größe. Dazu ist eine räumlich differenzierte Darstellung zweckmäßig.

Die Ergebnisse in Tabelle 10 können Anhaltspunkte dafür liefern für den Fall, dass bessere Indikatoren nicht verfügbar sind. Bessere Indikatoren müssten dem tatsächlichen Zustand von Anlagen und den tatsächlichen Kosten der Wiederbeschaffung Rechnung tragen. Die in Tabelle 10 ausgewiesenen Beträge können folglich allenfalls zur Orientierung dienen.

Tabelle 10: Abschätzung des Kapitalstocks und der jährlichen Abschreibung in Mio. € in den Gebietsbauleitungen der WLW

GBL_ID	Gebietsbauleitung	Kapitalstock 2014	AfA 2014
		Mio. Euro (real zu Preisen 2010)	
11	Südwestliches Niederösterreich	74	2,6
12	Wien und Nördliches Niederösterreich	75	2,8
13	Burgenland und Südliches Niederösterreich	72	2,4
21	Attergau und Innviertel	44	2,1
22	Salzkammergut	116	4,8
23	Steyr-Ennsgebiet	80	2,6
24	Mühlviertel	55	2,3
31	Flach- und Tennengau	91	2,9
32	Pongau	161	4,8
33	Lungau	61	2,1
34	Pinzgau	234	7,5
41	Ennstal und Salzatal	150	4,8
43	Oberes Murtal	88	2,9
44	Mittleres Murtal und Mürztal	99	3,3
45	Ost- und Weststeiermark	77	2,5
51	Mittel- und Unterkärnten	74	2,9
52	Gailtal und Mittleres Drautal	101	3,8
53	Liesertal und Ossiacher Seebecken	90	3,6
54	Oberes Drautal und Mölltal	123	4,3
61	Außerfern	104	3,2
62	Oberes Inntal	260	7,6
63	Mittleres Inntal	182	5,9
64	Westliches Unterinntal	138	4,4
65	Östliches Unterinntal	97	2,9
66	Osttirol	156	4,9
71	Bregenz	204	5,8
72	Bludenz	214	7,0
	Summe	3.218	107,0

Q: Eigene Berechnungen auf Basis von Daten der Gebietsbauleitungen der WLW (Daten 1970-1999) und der Gemeindedatenbank des BMLFUW (Daten 2000-2014).

4 Änderung von Bevölkerung, Gebäudebestand, Wirtschaft und den Ausgaben der WLW im Jahrzehnt 2001 bis 2011

4.1 Eine Aktualisierung von Kennzahlen über die Verteilung von Ausgaben der WLW

In einer ersten Studie über die volkswirtschaftlichen Effekte der WLW (Sinabell et al., 2009) wurde auf verschiedene Weise dargestellt, wie viele Personen von den Maßnahmen der WLW betroffen waren. Grundlage dafür waren Auswertungen, die sich auf die Anteile der Wildbacheinzugsgebiete in den jeweiligen Gemeinden bezogen haben. Tabelle 11 zeigt eine solche Auswertung und ergänzt sie mit aktuellen Daten.

Bereits diese Zuordnung zeigt, dass die Entwicklung von Gebäudebestand und Bevölkerung in Österreich nicht einheitlich verlaufen ist. In einzelnen Gebieten mit einem großen Anteil der Fläche im Wildbacheinzugsgebiet hat die Bevölkerung abgenommen während sie insgesamt zugenommen hat.

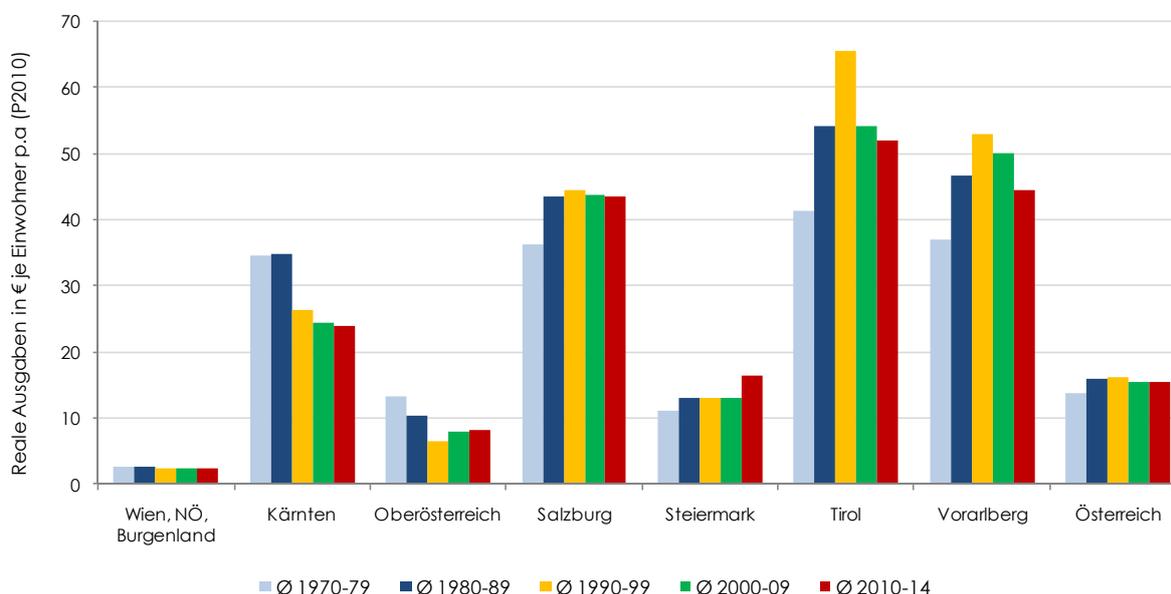
Tabelle 11: Entwicklung der Einwohner- und Gebäudezahl in den Gemeinden im Kompetenzbereich der Wildbach- und Lawinenverbauung in Abhängigkeit davon, welches Flächenausmaß der Gemeinde im Einzugsgebiet von Wildbächen liegt

	Gebäude laut Gebäudezählung bzw. Registerzählung				
	1951	1981	1991	2001	2011
	Anzahl				
Kein W-EZG	264.249	471.382	540.981	611.958	651.290
1. Quintil	135.888	241.746	275.176	314.847	343.700
2. Quintil	117.406	202.406	228.690	258.646	278.551
3. Quintil	127.883	221.418	252.327	286.156	311.007
4. Quintil	130.943	220.852	251.021	281.824	296.746
5. Quintil	140.075	229.038	260.865	293.281	309.986
Gesamt	916.444	1.586.841	1.809.060	2.046.712	2.191.280
	Einwohner laut Volkszählung bzw. Registerzählung				
	1951	1981	1991	2001	2011
	Personen				
Kein W-EZG	2.725.096	2.786.135	2.854.458	2.951.234	3.187.170
1. Quintil	850.126	1.004.032	1.049.323	1.097.912	1.141.191
2. Quintil	663.836	751.475	786.247	822.970	850.506
3. Quintil	893.822	1.022.615	1.064.821	1.096.885	1.158.741
4. Quintil	911.177	1.005.421	1.036.955	1.044.304	1.053.573
5. Quintil	889.848	985.665	1.003.982	1.019.621	1.010.759
Gesamt	6.933.905	7.555.343	7.795.786	8.032.926	8.401.940

Q: Dienststellen der Wildbach- und Lawinenverbauung, LFRZ (Adressen), Statistik Austria (Gebäude, Einwohner), WIFO-Berechnungen; Anmerkung: Im Quintil wird gemessen, wie groß das Ausmaß von Wildbacheinzugsgebieten in der Gemeinde ist. Im 5. Quintil ist dieser Anteil am höchsten. W-EZG: Wildbacheinzugsgebiet.

In weiteren Auswertungen wurden die Ausgaben der WLW in Beziehung gesetzt zur Bevölkerung. Aktualisierte Darstellungen dazu sind in Abbildung 7 (Verteilung auf die Bundesländer in realen Größen) und in Tabelle 12 (Verteilung auf Gebietsbauleitungen in nominellen Größen) dargestellt. In diesen Auswertungen sind Größen, die sich jeweils im Verlauf der Zeit geändert haben zueinander in Beziehung gesetzt. Ex-Post ergeben sich daraus Aufschlüsse über veränderte Prioritäten in der Mittelallokation. Die Ausgaben je Einwohner in realen Größen bezogen auf ganz Österreich sind über einen Zeitraum von 45 Jahren sehr stabil. Änderungen gab es in der Verteilung zwischen Bundesländern. Vor allem fällt auf, dass die Ausgaben pro Person in Kärnten relativ deutlich abgenommen haben.

Abbildung 7: Reale durchschnittliche jährliche Gesamtausgaben je Einwohner für die Wildbach- und Lawinerverbauung seit 1970



Q: BMLWUW, Gemeindedatenbank 2015; Sektionen der Wildbach- und Lawinerverbauung; WIFO. Nominelle Werte deflationiert mit dem BIP-Deflator.

Die Übersichten in Tabelle 12 und Tabelle 13 differenzieren die räumliche Verteilung noch feiner, und zwar auf Ebene von Gebietsbauleitungen (mittlerweile ist ihre Zahl verringert und die Bezeichnungen haben sich geändert). Die Auswertung auf Ebene von (alten) Gebietsbauleitungen wurde gewählt, weil dadurch eine feinere räumliche Differenzierung möglich ist und Konsistenz gegenüber älteren Auswertungen (Sinabell, et al. 2009) gewahrt wird.

Die Kennzahlen stellen die Ausgaben je Einwohner in den Gebietsbauleitungen seit dem Jahr 1970 dar. Ein Vergleich der Einzelpositionen über einen längeren Zeitraum deckt sich mit dem bereits aus dem Bundesländerüberblick erhaltenen Befund, dass sich die Entwicklung räumlich heterogen darstellt. Auffallend ist, dass in einigen Regionen die realen Beträge pro Einwohner über einen sehr langen Zeitraum sehr stabil sind und nur in wenigen Einrichtungen

eine starke Fluktuation zu beobachten ist. Es fällt auf, dass die Varianz innerhalb der Bundesländer größer ist als die Streuung zwischen den Bundesländern. Dies deutet darauf hin, dass den Bundesländern bei der Projektierung ein gewisser Einfluss zukommt. Dies verwundert nicht, da die Bundesländer ja einen beträchtlichen Teil der Mittel aufbringen, die mittels der WLV in Projekten umgesetzt werden.

Tabelle 12: Nominelle durchschnittliche jährliche Gesamtausgaben je Einwohner für die Wildbach- und Lawinenverbauung seit 1970, nach Gebietsbauleitungen

Gebietsbauleitung	Durchschnittliche jährliche Gesamtausgaben je Einwohner				
	Ø 1970-79	Ø 1980-89	Ø 1990-91	Ø 2000-09	Ø 2010-14
	nominell				
	Euro				
Südwestliches Niederösterreich	4,1	6,8	9,8	8,4	10,9
Wien und Nördliches Niederösterreich	0,5	0,9	0,9	1,1	0,9
Burgenland und Südl. Niederösterreich	1,5	2,2	3,1	4,5	5,0
Attergau und Innviertel	3,2	4,2	3,3	2,2	3,6
Salzkammergut	13,5	16,8	12,5	18,3	20,5
Steyr-Ennsgebiet	7,1	11,2	12,5	21,4	27,5
Mühlviertel	2,6	2,6	2,3	3,3	2,9
Flach- und Tennengau	3,5	6,7	10,4	8,8	10,4
Pongau	21,5	48,9	69,4	81,4	96,4
Lungau	35,6	80,8	96,8	106,5	93,5
Pinzgau	38,4	70,1	89,5	107,8	128,3
Ennstal und Salzatal	21,5	41,9	53,1	60,1	104,2
Oberes Murtal	9,5	17,8	24,5	27,8	39,1
Mittleres Murtal und Mürztal	6,0	11,9	16,3	20,8	25,0
Ost- und Weststeiermark	1,2	2,3	2,8	3,0	4,9
Mittel- und Unterkärnten	5,1	7,2	7,4	7,6	8,5
Gailtal und Mittleres Drautal	13,9	22,2	22,2	26,2	27,0
Liesertal und Ossiacher Seebecken	31,8	43,9	45,0	38,5	41,5
Oberes Drautal und Mölltal	32,9	73,0	66,7	75,2	95,0
Außerfern	32,9	77,5	135,3	124,9	112,2
Oberes Inntal	24,8	58,4	106,5	110,4	110,0
Mittleres Inntal	7,7	17,6	27,9	22,8	21,3
Westliches Unterinntal	27,8	50,4	65,9	58,9	74,9
Östliches Unterinntal	7,7	15,4	21,9	19,5	33,7
Osttirol	32,5	80,6	108,6	105,4	125,0
Bregenz	6,0	13,9	25,4	29,3	28,6
Bludenz	51,0	99,5	126,8	124,5	134,1
Österreich	5,2	9,9	13,1	14,2	16,0

Q: BMLWUW, Gemeindedatenbank 2015; Sektionen der Wildbach- und Lawinenverbauung; WIFO.

Tabelle 13: Reale durchschnittliche jährliche Gesamtausgaben je Einwohner für die Wildbach- und Lawinenverbauung seit 1970, nach Gebietsbauleitungen

Gebietsbauleitung	Durchschnittliche jährliche Gesamtausgaben je Einwohner real zu Preisen 2010				
	Ø 1970-79	Ø 1980-89	Ø 1990-91	Ø 2000-09	Ø 2010-14
	Euro				
Südwestliches Niederösterreich	11,3	10,9	12,2	9,0	10,5
Wien und Nördliches Niederösterreich	1,4	1,5	1,1	1,1	0,9
Burgenland und Südl. Niederösterreich	4,0	3,7	3,8	5,0	4,8
Attergau und Innviertel	8,8	6,9	4,1	2,4	3,4
Salzkammergut	36,7	28,0	15,6	19,7	19,7
Steyr-Ennsgebiet	19,2	18,2	15,5	23,4	26,3
Mühlviertel	6,8	4,4	2,8	3,6	2,8
Flach- und Tennengau	9,4	10,8	12,9	9,6	10,0
Pongau	56,8	78,4	86,5	89,0	92,8
Lungau	99,2	132,2	120,2	117,0	90,1
Pinzgau	101,8	113,3	111,2	118,1	123,7
Ennstal und Salzatal	56,9	67,9	66,3	65,5	100,2
Oberes Murtal	25,0	28,9	30,6	30,4	37,7
Mittleres Murtal und Mürztal	16,0	19,3	20,4	22,6	24,1
Ost- und Weststeiermark	3,1	3,7	3,5	3,3	4,7
Mittel- und Unterkärnten	13,6	11,7	9,3	8,3	8,2
Gailtal und Mittleres Drautal	37,4	36,2	27,6	28,9	26,1
Liesertal und Ossiacher Seebecken	83,4	71,9	56,2	42,2	39,9
Oberes Drautal und Mölltal	86,7	118,7	83,1	82,1	91,5
Außerfern	88,5	123,4	167,9	137,0	108,4
Oberes Inntal	67,1	92,2	132,5	121,1	106,1
Mittleres Inntal	20,9	28,0	34,8	25,1	20,5
Westliches Unterinntal	72,7	81,0	81,3	64,6	71,9
Östliches Unterinntal	20,6	24,8	27,3	21,2	32,3
Osttirol	86,1	127,8	135,5	115,4	120,4
Bregenz	15,7	22,3	31,3	32,2	27,6
Bludenz	134,2	161,6	157,2	136,3	129,5
Österreich	13,9	16,0	16,3	15,6	15,4

Q: BMLWUW, Gemeindedatenbank 2015; Sektionen der Wildbach- und Lawinenverbauung; WIFO. Nominelle Werte deflationiert mit dem BIP-Deflator.

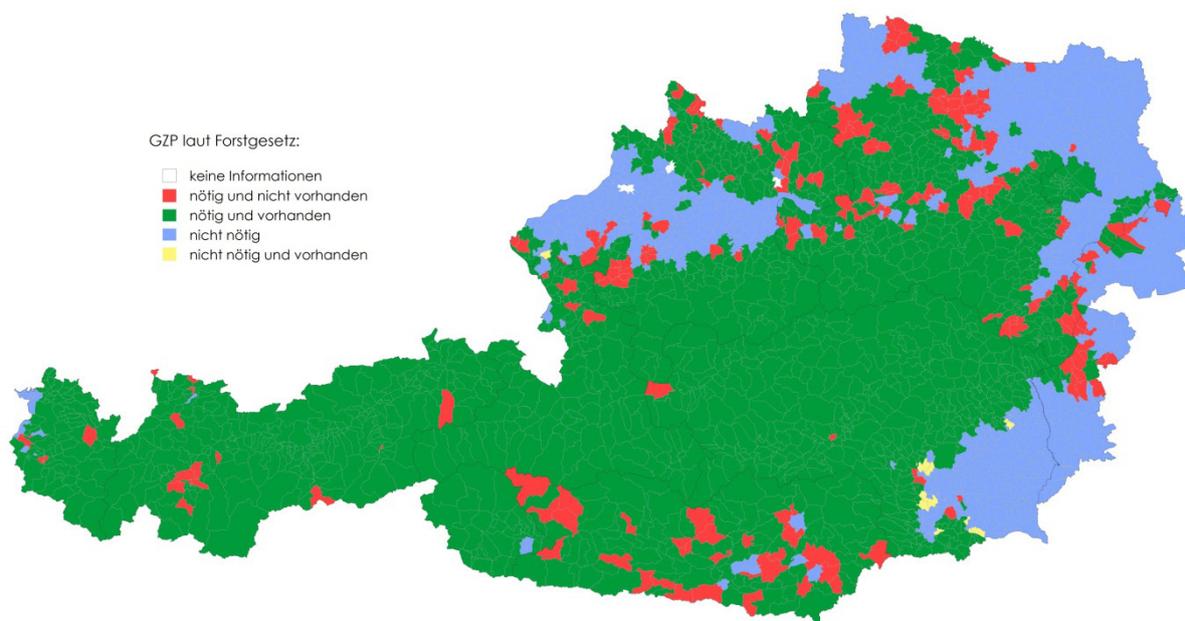
4.2 Genauere Daten liefern neue Kennzahlen von relevanten Entscheidungsgrößen

Die im vorigen Unterkapitel vorgelegten Kennzahlen basieren auf der Gegenüberstellung von Finanzdaten und Einwohnern je Gemeinde. Aufgrund der spezifischen Gefahren, die von der WLW kontrolliert werden, zeichnen diese Koeffizienten aber ein relativ ungenaues Bild.

Ein genaueres Bild erhält man, wenn man die entscheidenden Größen auf unmittelbar gefährdete Personen oder Objekte bezieht. Seitdem die Pläne der WLW nahezu flächendeckend digital verfügbar sind, können solche Auswertungen gemacht werden, indem die Pläne mit Daten über den Wohnort, dem Melderegister und anderen Informationsquellen räumlich explizit verknüpft werden.

In Abbildung 8 ist der Stand der Datengrundlage, die in den kommenden Abschnitten verwendet wird, graphisch veranschaulicht. In den dunkelrot gekennzeichneten Gemeinden sind digitale Gefahrenzonenpläne nicht verfügbar. Bei der Interpretation aller folgenden Auswertungen muss daher berücksichtigt werden, dass die Datengrundlage nicht ganz vollständig ist. Im Zusammenhang mit den ökonomischen Auswertungen sind die fehlenden Daten jedoch kein Problem, da der Datensatz insgesamt sehr umfangreich ist.

Abbildung 8: Status Gefahrenzonenpläne der WLW zum Jahresende 2014



Q: BMLFUW, Pichler, 2015.

Eine grundlegende Statistik zu den verfügbaren Daten ist in Tabelle 14 enthalten. Sie zeigt das Flächenausmaß der roten und gelben Zonen von Wildbach- und Lawinengefahrenzonenplänen zum Stand Dezember 2014.

Tabelle 14: Umfang der Flächen von roten und gelben Wildbach- und Lawinengefahrezonen im Jahr 2014

Bundesland		Flächenverteilung gemäß Rasterdatensatz WLV				
		Gesamtfläche	wildbachgefährdet		lawinengefährdet	
			rot	gelb	rot	gelb
		km ²				
1	Burgenland	4.025	0	2	0	0
2	Kärnten	9.585	34	51	9	2
3	Niederösterreich	19.254	17	41	0	0
4	Oberösterreich	12.032	17	50	1	1
5	Salzburg	7.188	50	96	12	4
6	Steiermark	16.433	56	92	7	5
7	Tirol	12.758	19	73	23	29
8	Vorarlberg	2.644	26	34	31	35
9	Wien	415	0	0	0	0
	Österreich	84.334	220	439	83	76

Q: WLV-GIS, Rasterdaten vom Dezember 2014; eigne Auswertungen.

Ein Blick auf die Tabelle 14 Summenzeile für ganz Österreich zeigt, dass die Flächen in denen Gefahren bezüglich Wildbächen und Lawinen für den besiedelten Raum zutreffen sehr klein sind, und zwar deutlich weniger als 1 Prozent.

Unmittelbar nach dem Vorliegen von digitalen Gefahrenzonenplänen wurden neuartige Auswertungen gemacht, die sehr genaue Einblicke in die Gefährdungslage auf aggregierter Ebene erlauben. Eine der ersten Arbeiten stammt von Fuchs und Zischg (2013). In der Vulnerabilitätslandkarte Österreichs werden auf Gemeindeebene Zahlen zu exponierten Personen und Gebäuden ausgewiesen. Die Ergebnisse basieren auf einer Abfrage mittel GIS aus einem Datenbestand bei dem Adressdaten (Punktdatei) von Personen Gefahrenzonen zugeordnet sind. Für die Auswertung von exponierten Gebäuden standen Vektordaten zur Verfügung. Unter Anwendung einer plausiblen Methode wurde auch der Gebäudebestand Gefahrenzonen zugeordnet. Die Ergebnisse wurden auf Gemeinde-Ebene aggregiert. Dieser Datensatz stand für die vorliegende Untersuchung zur Verfügung.

Analoge Auswertungen wurden vom Umweltbundesamt vorgenommen, um die Gefährdung in Hochwasserüberflutungszonen zu bestimmen. Diese Ergebnisse enthalten auch Auswertungen zu WLV-Kompetenzgebieten und wurden in BMLFUW (2015) vorgestellt. Für die vorliegende Untersuchung sind diese Übersichten nicht von Belang.

Für die im folgenden Abschnitt beschriebenen Auswertungen wurde auf einen weiteren Datensatz zurückgegriffen. Dabei handelt es sich um Auswertungen von Statistik Austria (2013) über die Personen, Gebäude und Arbeitsstätten, die auf einem 250x250 m Raster vorliegen. Datengrundlage sind die Volkszählung im Jahr 2001 und die Registerzählung aus dem Jahr 2011. Da der Rasterdatensatz der WLV konsistent mit dem Rasterdatensatz von Statistik Austria ist, können die beiden Datensätze miteinander verknüpft werden.

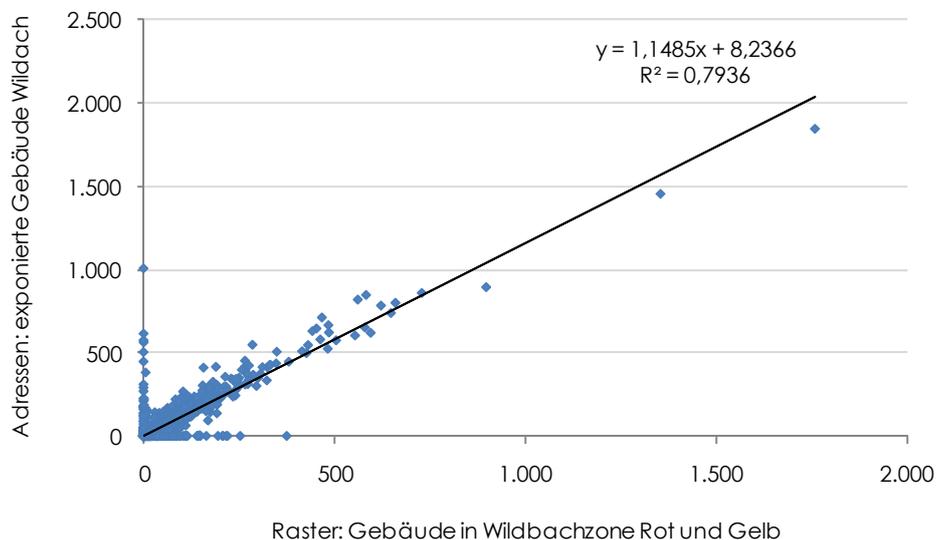
Eine solche Verknüpfung hat aber gegenüber einem Datensatz, der auf Vektor-Daten und Punktdaten beruht einen Nachteil: die genaue Lage von Objekten oder Adressen von Personen ist nicht bekannt. Diese Unschärfe ist gewollt, da aus öffentlich zugänglichen Quellen nicht auf Individuelle Personen (und Unternehmen) zurückgeschlossen werden darf. Für die folgenden Auswertungen wurde daher die Annahme getroffen, dass Personen, Gebäude und Erwerbstätige in einer Rasterzelle gleichverteilt sind. Unter dieser Annahme kann eine Verschneidung von Datensätzen mit unterschiedlichen Informationen durchgeführt werden. Somit kann bestimmt werden, wie viele Personen oder Gebäude in Zonen unterschiedlicher Gefährdung zu erwarten sind. Da die Annahme der Gleichverteilung eine zwar sinnvolle aber willkürliche Entscheidung ist, muss bei der Interpretation der Ergebnisse immer bedacht werden, dass die Zahlenangaben mit gewissen Unschärfen behaftet sind. Diese kommen zum Tragen, wenn man kleinräumige Betrachtungen anstellt. Wird der Datensatz als Ganzes für ökonomische Auswertungen herangezogen, fallen diese Unschärfen weniger ins Gewicht.

Den Grad der Ungenauigkeit von Auswertungen mit Rasterdaten verglichen mit Adressdaten kann man bestimmen, indem man Ergebnisse vergleicht. Ein solcher Vergleich wird in Abbildung 9 und Abbildung 10 angestellt. Dabei wird jeweils der gefährdete Gebäudebestand in Wildbachzonen und Lawinenzonen verglichen. Auf der vertikalen Achse sind die Beobachtungen je Gemeinde nach Fuchs und Zischg (2013) ausgewiesen, auf der horizontalen Achse die entsprechenden Auswertungen auf der Basis der Rasterdaten, die im Rahmen dieser Studie erarbeitet wurden.

Die Darstellungen in Abbildung 9 und Abbildung 10 können folgendermaßen interpretiert werden:

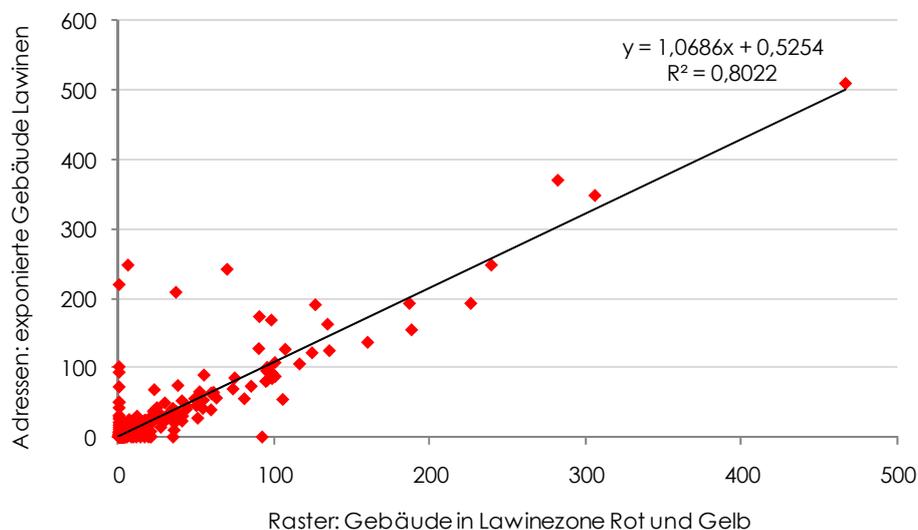
- Es gibt keine perfekte Übereinstimmung. Das Bestimmtheitsmaß zeigt zwar eine sehr hohe Korrelation, die Punkte an den beiden Achsen zeigen, dass die jeweilige Quelle Gefährdung ausweist wo der andere Datensatz keine Gefährdung indiziert.
- Ein wichtiger Grund für die Abweichungen ist, dass die jeweiligen Daten zu verschiedenen Zeitpunkten erstellt wurden. Die Daten zu den Gebäuden im Rasterdatensatz stammen aus dem Jahr 2011, sind also etwas älter.
- Ein weiterer Grund ist, dass die Definition der Gebäude unterschiedlich ist. Während Fuchs und Zischg (2013) eher höherwertige Gebäude in die Analyse einschließen werden, im Rasterdatensatz alle Gebäude gezählt. Trotzdem ist die Abweichung überraschend gering wie durch den Koeffizienten, der jeweils sehr nahe 1 ist, angedeutet wird.
- Eine wichtige Schlussfolgerung ist, dass es nötig ist, genau anzugeben, welche Datengrundlage mit welchem Datenstand verwendet wird und welche Annahmen getroffen wurden, um Gefährdungslagen auszuweisen.

Abbildung 9: Vergleich von Auswertungen über die Anzahl von exponierten bzw. gefährdeten Gebäuden in Wildbachzonen auf der Grundlage von Address- und Rasterdaten



Q: Fuchs und Zischg (2013; bereitgestellt von BMLFUW), WLV-GIS, Statistik Austria (2013), eigene Darstellung.

Abbildung 10: Vergleich von Auswertungen über die Anzahl von exponierten bzw. gefährdeten Gebäuden in Lawinezonen auf der Grundlage von Address- und Rasterdaten



Q: Fuchs und Zischg (2013; bereitgestellt von BMLFUW), WLV-GIS, Statistik Austria (2013), eigene Darstellung.

Die im vorigen Abschnitt ermittelten Kennzahlen können mit Hilfe der genaueren räumlichen Daten um weitere Indikatoren ergänzt werden. Diese Indikatoren charakterisieren die Tätigkeit der WLV sehr viel genauer als Durchschnitte, die auf ganze Gemeinden bezogen sind.

In Tabelle 15 und den folgenden Tabellen werden die Ausgaben der WLW für die Abwehr von Wildbachschäden und Lawinenschäden bezogen auf die Anzahl der gefährdeten Objekte (=Gebäude) und gefährdeten Personen auf der Basis des Rasterdatensatzes dargestellt. Die Zahlen von Personen und Objekten spiegelt die Situation im Jahr 2001 wieder. Die Flächen zu den Gefahrenzonen stammen aus einer Auswertung zu Jahresende 2014 und die Angaben zu den Zahlungen erstrecken sich über insgesamt 15 Jahre. Als "gefährdet" gelten Personen und Objekte in gelben und roten Zonen. Die Finanzmittel sind auf Gemeindeebene zusammengefasst und sind daher **nicht** auf Personen und Objekte bezogen, wo Projekte durchgeführt werden, sondern auf die **gesamte Anzahl** von gefährdeten Personen und Objekten in einer Gemeinde, in der Projekte umgesetzt wurden.

In Tabelle 15 und Tabelle 16 wird der Unterschied zwischen den Auswertungen auf Ebene von Rasterdaten und Adressdaten sichtbar gemacht. Wie die Gegenüberstellung der beiden Zugänge in Abbildung 9 und Abbildung 10 bereits nahe gelegt hat, gibt es teils große Abweichungen, wenn man die Beträge auf die Zahl der Personen bezieht. Abgesehen davon, dass zwei grundsätzlich unterschiedliche Arten von Datengrundlagen verwendet werden, fällt auch ins Gewicht, dass in Tabelle 15 die Zahl der Personen aus dem Jahr 2001 abgeleitet ist und im Fall von Tabelle 16 die Bevölkerungszahl aus dem Jahr 2013 ist. Beide Auswertungen sind daher weniger interessant bezüglich des absoluten Niveaus, sondern bezüglich der relativen Streuung zwischen den Regionen innerhalb Österreichs.

Tabelle 15: Zahlungsströme insgesamt und nach Art der Gefährdung nach Gebietsbauleitungen ausgewertet auf Basis von Rasterdaten (2001)

Gebietsbauleitung	Summe Zahlungen 2000-2014				
	Insgesamt		je gefährdeter Personen ¹⁾		
	Wildbach Mio. Euro	Lawinen Mio. Euro	Wildbach Euro	Lawinen Euro	
11	Südwestliches Niederösterreich	33,3	0,0	5.100	6.100
12	Wien und Nördliches Niederösterreich	32,8	0,0	3.300	–
13	Burgenland und Südliches Niederösterreich	40,7	0,0	4.600	–
21	Attergau und Innviertel	13,9	0,2	4.200	>35.000
22	Salzkammergut	43,5	2,0	5.400	11.100
23	Steyr-Ennsgebiet	35,7	1,5	6.100	>35.000
24	Mühlviertel	27,6	0,0	2.100	–
31	Flach- und Tennengau	42,1	0,5	2.200	17.500
32	Pongau	83,5	5,4	4.200	5.700
33	Lungau	26,6	1,0	8.200	4.400
34	Pinzgau	126,7	5,3	4.300	22.000
41	Ennstal und Salztal	71,2	5,6	5.400	10.700
43	Oberes Murtal	48,0	0,0	6.500	–
44	Mittleres Murtal und Mürztal	48,9	1,5	2.400	5.900
45	Ost- und Weststeiermark	40,9	0,0	3.800	–
51	Mittel- und Unterkärnten	35,6	0,2	6.800	–
52	Gailtal und Mittleres Drautal	51,1	0,6	14.900	1.800
53	Liesertal und Ossiacher Seebecken	36,9	0,0	10.600	–
54	Oberes Drautal und Mölltal	51,2	9,5	6.800	28.400
61	Außerfern	26,5	27,0	10.800	35.000
62	Oberes Inntal	57,4	81,9	11.500	23.800
63	Mittleres Inntal	38,4	33,9	4.100	20.900
64	Westliches Unterinntal	47,3	12,0	3.000	11.000
65	Östliches Unterinntal	45,1	0,1	6.800	1.800
66	Osttirol	40,9	29,0	10.000	10.900
71	Bregenz	59,1	9,0	6.700	5.500
72	Bludenz	57,9	35,6	4.300	5.400
	Österreich	1.262,8	261,6	4.800	12.400

Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2015, eigene Berechnungen; –¹⁾ Gefährdete Personen: Anzahl der Personen, die im Jahr 2001 in roten und gelben Gefährdungszonen lebten. Ausgewertet auf Basis von Rasterdaten der WLV 2014 und der Bevölkerung von 2001 unter Verwendung von Rasterdaten von Statistik Austria 2014. Die Finanzdaten sind von Auswertungen auf Gemeindeebene abgeleitet. Bezogen werden sie auf die Gesamtzahl der gefährdeten Personen im Raum der jeweiligen Gebietsbauleitung.

Tabelle 16: Zahlungsströme insgesamt und nach Art der Gefährdung nach Gebietsbauleitungen ausgewertet auf Basis von Adressdaten (2013)

Gebietsbauleitung	Summe Zahlungen 2000-2014				
	Insgesamt		je exponierte Personen ¹⁾		
	Wildbach Mio. Euro	Lawinen Mio. Euro	Wildbach Euro	Lawinen Euro	
11	Südwestliches Niederösterreich	33,3	0,0	3.200	2.200
12	Wien und Nördliches Niederösterreich	32,8	0,0	3.000	
13	Burgenland und Südliches Niederösterreich	40,7	0,0	9.900	
21	Attergau und Innviertel	13,9	0,2	1.800	31.700
22	Salzkammergut	43,5	2,0	3.800	5.600
23	Steyr-Ennsgebiet	35,7	1,5	3.900	>35.000
24	Mühlviertel	27,6	0,0	1.600	
31	Flach- und Tennengau	42,1	0,5	1.800	1.400
32	Pongau	83,5	5,4	2.900	5.100
33	Lungau	26,6	1,0	5.000	2.100
34	Pinzgau	126,7	5,3	2.900	12.100
41	Ennstal und Salztal	71,2	5,6	3.800	7.500
43	Oberes Murtal	48,0	0,0	3.700	
44	Mittleres Murtal und Mürztal	48,9	1,5	1.700	5.800
45	Ost- und Weststeiermark	40,9	0,0	2.400	
51	Mittel- und Unterkärnten	35,6	0,2	4.800	
52	Gailtal und Mittleres Drautal	51,1	0,6	12.300	14.000
53	Liesertal und Ossiacher Seebecken	36,9	0,0	6.500	
54	Oberes Drautal und Mölltal	51,2	9,5	6.000	34.700
61	Außerfern	26,5	27,0	7.800	20.400
62	Oberes Inntal	57,4	81,9	6.200	12.200
63	Mittleres Inntal	38,4	33,9	1.500	8.900
64	Westliches Unterinntal	47,3	12,0	2.200	9.100
65	Östliches Unterinntal	45,1	0,1	1.600	400
66	Osttirol	40,9	29,0	8.300	10.700
71	Bregenz	59,1	9,0	5.100	5.100
72	Bludenz	57,9	35,6	3.300	4.500
	Österreich	1.262,8	261,6	3.200	8.700

Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2015, eigene Berechnungen; -¹⁾ Exponierte Person gemäß Fuchs und Zischg, 2013 (Basis: Adressdaten). Die Finanzdaten sind von Auswertungen auf Gemeindeebene abgeleitet. Bezogen werden sie auf die Gesamtzahl der gefährdeten Personen im Raum der jeweiligen Gebietsbauleitung

Analoge Auswertungen bezogen auf die regionalen Einheiten der Gebietsbauleitungen werden auch auf Ebene der Bundesländer vorgelegt (Tabelle 17 und Tabelle 18). In Gebieten mit sehr geringen Fallzahlen wird ein Nachteil des Rasterdatensatzes deutlich sichtbar. Da Fallzahlen sehr nahe Null möglich sind (bedingt durch die Annahme der Gleichverteilung in einer Rasterzelle) ergeben sich bei Relationen fallweise sehr hohe Beträge. Aber auch wenn Adressdaten als Berechnungsgrundlage verwendet werden, werden fallweise sehr hohe Beträge je Person bzw. Gebäude gemessen.

Tabelle 17: Zahlungsströme insgesamt und nach Art der Gefährdung nach Bundesländern ausgewertet auf Basis von Rasterdaten (2001)

Bundesland	Summe Zahlungen 2000-2014			
	Insgesamt		je gefährdete Personen ¹⁾	
	Wildbach Mio. Euro	Lawinen Mio. Euro	Wildbach Euro	Lawinen Euro
1 Burgenland	10,5	0,0	>10.000	–
2 Kärnten	174,8	10,3	8.900	13.600
3 Niederösterreich	94,5	0,1	3.900	11.600
4 Oberösterreich	120,8	3,6	4.000	>15.000
5 Salzburg	278,9	12,1	3.900	8.500
6 Steiermark	209,0	7,0	4.000	8.300
7 Tirol	255,6	184,0	5.900	>15.000
8 Vorarlberg	117,0	44,6	5.300	5.400
9 Wien	1,8	0,0	>10.000	–
Österreich	1.262,8	261,6	4.800	12.400

Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2015, eigene Berechnungen; –¹⁾ Gefährdete Personen: Anzahl der Personen, die im Jahr 2001 in roten und gelben Gefährdungszonen lebten (Ausgewertet auf Basis von Rasterdaten der WLV 2014 und der Bevölkerung von 2001 unter Verwendung von Daten von Statistik Austria 2014). Die Finanzdaten sind von Auswertungen auf Gemeindeebene abgeleitet. Bezogen werden sie auf die Gesamtzahl der gefährdeten Personen im Raum des jeweiligen Bundeslands.

Tabelle 18: Zahlungsströme insgesamt und nach Art der Gefährdung nach Bundesländern ausgewertet auf Basis von Adressdaten (2013)

Bundesland	Summe Zahlungen 2000-2014			
	Insgesamt		je exponierte Personen ¹⁾	
	Wildbach Mio. Euro	Lawinen Mio. Euro	Wildbach Euro	Lawinen Euro
1 Burgenland	10,5	0,0	>10.000	–
2 Kärnten	174,8	10,3	6.800	>15.000
3 Niederösterreich	94,5	0,1	3.800	4.200
4 Oberösterreich	120,8	3,6	2.700	9.800
5 Salzburg	278,9	12,1	2.700	5.300
6 Steiermark	209,0	7,0	2.700	6.600
7 Tirol	255,6	184,0	2.700	11.400
8 Vorarlberg	117,0	44,6	4.000	4.600
9 Wien	1,8	0,0	–	–
Österreich	1.262,8	261,6	3.200	8.700

Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2015, eigene Berechnungen; –¹⁾ Exponierte Person gemäß Fuchs und Zischg, 2013 (Auswertung auf Basis von Adressdaten). Die Finanzdaten sind von Auswertungen auf Gemeindeebene abgeleitet. Bezogen werden sie auf die Gesamtzahl der gefährdeten Personen im Raum des jeweiligen Bundeslands.

In den bisherigen Auswertungen Bestände von Personen oder Gebäuden zu einem bestimmten Zeitpunkt in Bezug gesetzt zu Flächen unterschiedlicher Gefährdung oder zu Zahlungsströmen. In den folgenden Auswertungen (Tabelle 19 bis Tabelle 23) werden Veränderungen und Entwicklungen sichtbar gemacht.

Tabelle 19: Entwicklung der Zahl der Gebäude 2011 gegenüber 2001

Gebietsbauleitung	Anzahl aller Gebäude 2011 gegenüber 2001				
	Gesamt	Gefährdung Wildbach		Gefährdung Lawine	
		Zone Rot	Zone Gelb	Zone Rot	Zone Gelb
Veränderung in % gegenüber 2001					
11 Südwestliches Niederösterreich	+ 7	+ 5	+ 4	+ 0	+ 0
12 Wien und Nördliches Niederösterreich	+ 6	+ 7	+ 5	-	-
13 Burgenland und Südliches Niederösterreich	+ 9	+ 4	+ 5	-	-
21 Attergau und Innviertel	+ 9	+ 7	+ 8	+ 0	+ 0
22 Salzkammergut	+ 9	+ 4	+ 6	- 17	- 4
23 Steyr-Ennsgebiet	+ 9	+ 5	+ 7	- 6	- 4
24 Mühlviertel	+ 10	+ 8	+ 9	-	-
31 Flach- und Tennengau	+ 9	+ 8	+ 8	+ 19	+ 2
32 Pongau	+ 7	+ 4	+ 8	- 9	+ 4
33 Lungau	+ 7	+ 4	+ 7	+ 5	+ 10
34 Pinzgau	+ 9	+ 8	+ 10	+ 3	+ 4
41 Ennstal und Salzatal	+ 6	+ 4	+ 7	+ 2	+ 3
43 Oberes Murtal	+ 7	+ 4	+ 8	+ 1	- 4
44 Mittleres Murtal und Mürztal	+ 5	+ 3	+ 6	- 2	- 1
45 Ost- und Weststeiermark	+ 9	+ 8	+ 9	+ 0	+ 0
51 Mittel- und Unterkärnten	+ 7	+ 3	+ 7	-	-
52 Gailtal und Mittleres Drautal	+ 7	+ 3	+ 4	- 1	+ 1
53 Liesertal und Ossiacher Seebecken	+ 7	+ 6	+ 7	+ 2	+ 1
54 Oberes Drautal und Mölltal	+ 6	+ 4	+ 7	- 15	+ 5
61 Außerfern	+ 6	+ 10	+ 9	+ 3	+ 4
62 Oberes Inntal	+ 11	+ 11	+ 11	+ 7	+ 7
63 Mittleres Inntal	+ 11	+ 12	+ 18	+ 24	+ 20
64 Westliches Unterinntal	+ 13	+ 13	+ 14	+ 7	+ 7
65 Östliches Unterinntal	+ 11	+ 13	+ 13	+ 22	+ 11
66 Osttirol	+ 10	+ 10	+ 9	+ 5	+ 4
71 Bregenz	+ 12	+ 8	+ 11	- 2	+ 5
72 Bludenz	+ 8	+ 7	+ 9	+ 8	+ 8
Summe	+ 8	+ 6	+ 9	+ 5	+ 7

Q: Eigene Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLVI.

Aus den oben diskutierten Gründen sind gewissen Vorbehalte angebracht, wenn man Daten aus Rasterdatenquellen heranzieht um absolute Niveaus zu bestimmen. Solche Vorbehalte haben weniger Gewicht, wenn man Daten nicht im Hinblick auf das absolute Niveau, sondern im Hinblick auf deren Dynamik betrachtet. Die Möglichkeit zur Abbildung dynamischer Prozesse ist eine der Stärken des Rasterdatensatzes in dem die Daten der Volkszählung (genannt Großzählung) 2001 und die Registerdatenzählung von 2011 enthalten

sind. Die Entwicklung über längere Zeiträume auf räumlich sehr genauer Ebene ist derzeit in Österreich nur mit dieser Datenquelle möglich. Bis auf Weiteres ist eine räumlich genaue Auswertung der Arbeitsstätten **nur** mit Rasterdaten möglich (siehe Tabelle 23).

Die Entwicklung des Gebäudebestands, die in Tabelle 19 auf Ebene von Gebietsbauleitungen zusammengefasst ist, zeigt, dass die Zahl der Gebäude fast überall zugenommen hat und auch in roten und gelben Zonen die Zahl nahezu überall gestiegen ist. Dies verwundert nicht, da in vielen Gebieten erst während der betrachteten Periode Pläne erstellt wurden und daher gar nicht wirksam werden konnten. Beachtenswert ist jedenfalls, dass in einzelnen gefährdeten Gebieten der Gebäudebestand abgenommen hat und tendenziell die Zuwächse in roten Zonen niedriger waren als in nicht gefährdeten Gebieten.

Tabelle 20: Entwicklung der Zahl der Hauptwohnsitze 2011 gegenüber 2001

Gebietsbauleitung	Anzahl der Hauptwohnsitze 2011 gegenüber 2001				
	Gesamt	Gefährdung Wildbach		Gefährdung Lawine	
		Zone Rot	Zone Gelb	Zone Rot	Zone Gelb
	Veränderung in % gegenüber 2001				
11 Südwestliches Niederösterreich	+ 2	- 0	- 1	- 28	- 31
12 Wien und Nördliches Niederösterreich	+ 10	+ 5	+ 2	-	-
13 Burgenland und Südliches Niederösterreich	+ 5	- 1	- 1	-	-
21 Attergau und Innviertel	+ 2	- 1	+ 3	-	- 16
22 Salzkammergut	+ 4	- 2	- 1	- 25	- 13
23 Steyr-Ennsgebiet	+ 1	- 4	+ 0	- 39	- 8
24 Mühlviertel	+ 4	- 1	- 2	-	-
31 Flach- und Tennengau	+ 5	+ 3	+ 5	+ 6	- 5
32 Pongau	+ 1	- 2	+ 3	- 13	- 9
33 Lungau	- 3	- 7	- 4	- 6	- 6
34 Pinzgau	+ 1	- 3	- 0	- 3	- 6
41 Ennstal und Salzatal	- 3	- 7	- 4	- 5	- 2
43 Oberes Murtal	- 6	- 9	- 2	- 16	- 9
44 Mittleres Murtal und Mürztal	- 6	- 8	- 7	- 21	- 23
45 Ost- und Weststeiermark	+ 6	- 0	+ 1	- 40	- 40
51 Mittel- und Unterkärnten	+ 0	- 7	- 4	-	-
52 Gailtal und Mittleres Drautal	+ 1	- 7	- 6	- 11	- 15
53 Liesertal und Ossiacher Seebecken	- 2	- 6	- 4	- 13	- 8
54 Oberes Drautal und Mölltal	- 5	- 9	- 2	- 29	- 12
61 Außerfern	+ 0	+ 3	+ 3	- 5	- 5
62 Oberes Inntal	+ 5	+ 3	+ 4	+ 4	- 3
63 Mittleres Inntal	+ 7	+ 6	+ 11	+ 18	+ 9
64 Westliches Unterinntal	+ 6	+ 7	+ 7	- 0	- 3
65 Östliches Unterinntal	+ 7	+ 11	+ 3	+ 19	+ 4
66 Osttirol	- 2	- 1	+ 1	- 9	- 9
71 Bregenz	+ 7	+ 0	+ 2	- 2	+ 2
72 Bludenz	+ 1	- 4	+ 0	- 3	- 4
Summe	+ 5	- 2	+ 1	- 3	- 4

Q: Eigene Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLVI.

Die Entwicklung der Zahl der Hauptwohnsitze, die in Tabelle 20 auf Ebene von Gebietsbauleitungen zusammengefasst ist, zeigt ein völlig anderes Bild. Während der Gebäudebestand in einigen roten und gelben Zonen zugenommen hat, überwiegt die Abnahme der Zahl der Hauptwohnsitze in Gefahrenzonen der WLW. Der Rückgang der Bevölkerung in roten Zonen ist dabei besonders stark ausgeprägt. Offenbar gab es zwischen 2001 und 2011 generell eine Tendenz der Bevölkerung den Hauptwohnsitz aus Gefahrenzonen hinaus zu verlagern.

Tabelle 21: Entwicklung der Zahl der Nebenwohnsitze 2011 gegenüber 2001

Gebietsbauleitung	Anzahl der Nebenwohnsitze 2011 gegenüber 2001				
	Gesamt	Gefährdung Wildbach		Gefährdung Lawine	
		Zone Rot	Zone Gelb	Zone Rot	Zone Gelb
	Veränderung in % gegenüber 2001				
11 Südwestliches Niederösterreich	+ 26	+ 23	+ 14	- 2	- 11
12 Wien und Nördliches Niederösterreich	+ 29	+ 12	+ 19	-	-
13 Burgenland und Südliches Niederösterreich	+ 28	+ 10	+ 12	-	-
21 Attergau und Innviertel	+ 39	+ 43	+ 4	+ 0	+ 0
22 Salzkammergut	+ 40	+ 7	+ 19	+ 7	+ 37
23 Steyr-Ennsgebiet	+ 31	+ 25	+ 36	+ 84	+ 27
24 Mühlviertel	+ 70	+ 57	+ 77	-	-
31 Flach- und Tennengau	+ 39	+ 22	+ 26	- 20	+ 81
32 Pongau	+ 21	+ 17	+ 26	+ 34	+ 37
33 Lungau	+ 36	+ 30	+ 23	+ 9	+ 5
34 Pinzgau	+ 33	+ 23	+ 39	+ 38	+ 29
41 Ennstal und Salztal	+ 27	+ 32	+ 26	+ 29	+ 52
43 Oberes Murtal	+ 51	+ 67	+ 65	+ 2	- 22
44 Mittleres Murtal und Mürztal	+ 27	+ 33	+ 32	+ 14	+ 11
45 Ost- und Weststeiermark	+ 45	+ 30	+ 37	-	-
51 Mittel- und Unterkärnten	+ 44	+ 60	+ 59	-	-
52 Gailtal und Mittleres Drautal	+ 63	+ 72	+ 51	+ 58	+ 29
53 Liesertal und Ossiacher Seebecken	+ 38	+ 48	+ 52	+ 77	+ 81
54 Oberes Drautal und Mölltal	+ 64	+ 57	+ 65	+ 15	+ 58
61 Außerfern	+ 51	+ 72	+ 100	+ 59	+ 42
62 Oberes Inntal	+ 48	+ 100	+ 63	+ 122	+ 107
63 Mittleres Inntal	+ 61	+ 29	+ 40	+ 67	+ 53
64 Westliches Unterinntal	+ 36	+ 56	+ 40	+ 52	+ 69
65 Östliches Unterinntal	+ 40	+ 24	+ 33	+ 2	+ 7
66 Osttirol	+ 57	+ 60	+ 50	+ 58	+ 54
71 Bregenz	+ 95	+ 113	+ 100	+ 114	+ 121
72 Bludenz	+ 82	+ 79	+ 54	+ 48	+ 51
Summe	+ 36	+ 30	+ 34	+ 59	+ 63

Q: Eigene Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLW.

Davon ist keine Rede, wenn man die Betrachtung auf Nebenwohnsitze lenkt (Tabelle 22). Die Zahl der Nebenwohnsitze hat im betrachteten Zeitraum sehr stark über alle Lagen zugenommen. Die Zunahme in Gebieten mit hoher Lawinengefährdung ist besonders stark. Über die Gründe für die deutlichen Unterschiede zwischen den Bewohnern von Haupt- und

Nebenwohnsitzen kann an dieser Stelle nur gemutmaßt werden: Bewohner von Nebenwohnsitzen in alpinen (d.h. gegenüber Gefahren von Lawinen- und Wildbachereignissen besonders exponierten) Lagen sind meist wohlhabender als Bewohner von Hauptwohnsitzen. Die Risikobereitschaft ist bei höherem privatem Vermögen üblicherweise größer. Außerdem stellen Naturereignisse nicht nur eine Gefahr für Vermögen, sondern auch für die physische Unversehrtheit dar (obwohl Personenschäden relativ selten sind). Für Personen mit Nebenwohnsitzen kann ein Personenschaden durch entsprechende saisonale Nutzung stark reduziert (bzw. sogar ausgeschlossen) werden: Die Gefahr etwa von Lawinen in einer Sommerfrische erfasst zu werden ist sehr gering, und auch bezüglich Wildbachereignissen gibt es lange Zeitperioden mit geringer Häufigkeit.

Tabelle 22: Entwicklung der Zahl der Beschäftigten 2011 gegenüber 2001

Gebietsbauleitung		Anzahl der Beschäftigten 2011 gegenüber 2001				
		Gesamt	Gefährdung Wildbach		Gefährdung Lawine	
			Zone Rot	Zone Gelb	Zone Rot	Zone Gelb
		Veränderung in % gegenüber 2001				
11	Südwestliches Niederösterreich	+ 6	- 7	+ 5	-	-
12	Wien und Nördliches Niederösterreich	+ 15	+ 1	+ 7	-	-
13	Burgenland und Südliches Niederösterreich	+ 9	- 12	- 2	-	-
21	Attergau und Innviertel	+ 15	- 9	- 6	-	-
22	Salzkammergut	+ 13	- 27	- 12	- 47	+ 41
23	Steyr-Ennsgebiet	+ 3	+ 1	- 6	- 27	- 57
24	Mühlviertel	+ 13	+ 6	+ 13	-	-
31	Flach- und Tennengau	+ 8	+ 6	+ 16	- 8	- 55
32	Pongau	+ 2	+ 9	+ 4	- 27	- 19
33	Lungau	+ 5	+ 8	- 1	- 42	- 23
34	Pinzgau	+ 4	+ 2	- 0	- 21	- 17
41	Ennstal und Salzatal	+ 0	- 9	+ 5	- 16	- 21
43	Oberes Murtal	- 3	- 15	- 6	- 100	- 85
44	Mittleres Murtal und Mürztal	- 3	+ 19	+ 2	- 82	- 48
45	Ost- und Weststeiermark	+ 10	+ 4	- 8	-	-
51	Mittel- und Unterkärnten	+ 5	+ 2	- 10	-	-
52	Gailtal und Mittleres Drautal	+ 2	+ 0	+ 2	- 26	- 5
53	Liesertal und Ossiacher Seebecken	- 3	- 7	- 28	+ 18	+ 5
54	Oberes Drautal und Mölltal	- 8	- 23	+ 2	- 35	- 48
61	Außerfern	- 3	- 15	- 1	- 46	- 25
62	Oberes Inntal	+ 5	- 8	- 7	- 21	- 14
63	Mittleres Inntal	+ 11	- 5	+ 8	- 64	- 57
64	Westliches Unterinntal	+ 7	+ 14	+ 18	+ 10	- 0
65	Östliches Unterinntal	+ 7	- 21	- 15	- 71	+ 74
66	Osttirol	+ 6	- 1	- 3	- 25	- 9
71	Bregenz	+ 10	+ 3	+ 4	- 11	- 1
72	Bludenz	+ 5	- 6	- 11	- 8	- 17
	Summe	+ 10	+ 0	+ 2	- 19	- 15

Q: Eigene Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLVI.

In Tabelle 22 sind die Veränderungen der wirtschaftlichen Entwicklung in den Zonen unterschiedlicher Gefährdung und insgesamt zusammengefasst. Die Auswertung zeigt, dass Unternehmen generell aus Zonen mit großer Gefahr abwandern bzw. den Beschäftigungsumfang einschränken. Insgesamt für ganz Österreich gab es keine Veränderung der Beschäftigung in roten Wildbachzonen und die Zahl der Beschäftigten in roten Lawinenzonen hat signifikant abgenommen. Diese Befunde sind bemerkenswert, da der Umfang der Beschäftigung insgesamt innerhalb der betrachteten Periode deutlich zugenommen hat, und zwar um 10%.

Tabelle 23: Entwicklung der Zahl der Beschäftigten 2011 gegenüber 2001 auf Ebene der Bundesländer auf Basis von Rasterdaten

	Anzahl der Beschäftigten 2011 gegenüber 2010				
	HQ300	Gefährdung Wildbach		Gefährdung Lawine	
	(nach HWK)	Zone Rot	Zone Gelb	Zone Rot	Zone Gelb
		Rasterdaten			
	Veränderung in % gegenüber 2001				
Burgenland	+ 12	+ 30	- 1	-	-
Kärnten	+ 3	- 11	- 8	- 25	- 32
Niederösterreich	+ 3	- 7	+ 3	-	-
Oberösterreich	+ 6	- 6	- 1	- 36	+ 11
Salzburg	+ 9	+ 5	+ 5	- 27	- 20
Steiermark	+ 6	+ 2	- 1	- 48	- 33
Tirol	+ 8	- 3	+ 6	- 23	- 17
Vorarlberg	+ 20	- 2	- 6	- 8	- 12
Wien	+ 30	+ 80	+ 37	-	-
Österreich	+ 8	+ 0	+ 2	- 19	- 15

Q: Eigene Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLW-GIS; BMLFUW, 2015.

Die deskriptive Analyse der dynamischen Entwicklung ist sehr aufschlussreich, wenn man verschiedene Naturgefahren synoptisch betrachtet. Ein solcher Vergleich wird in (Tabelle 23) angestellt. Grundlage sind die gleichen Datenquellen von Statistik Austria über die Beschäftigten in den Jahren 2001 und 2011. Die Ebene der Auswertung bezieht sich auf die Bundesländer. Die Veränderungsdaten in den Gefahrenzonen von Wildbächen und Lawinen bringen keine Überraschungen, da sie konsistent sind mit den Ergebnissen in Tabelle 22.

Aufschlussreich ist hingegen die erste Spalte von Tabelle 23 im Vergleich zu den übrigen Spalten. In der Zone HQ300 (gemäß der Hochwassergefahrenkarte; Auswertung Ende 2013) ist die Rate der Zunahme der Beschäftigung mit 8% deutlich höher als in den Wildbach- und Lawinengebieten. Dies ist besonders in Vorarlberg deutlich. Die Werte für Wien sollten dabei außer Acht gelassen werden, da durch die dichte Besiedlung der Fehler der Gleichverteilungsannahme beim Raster 250x250m deutlich grösser wird.

5 Regionalökonomische Wirkungen der Maßnahmen der Wildbach- und Lawinenverbauung: Evidenz auf Basis kleinräumiger Daten

5.1 Einleitende Hinweise zu den verwendeten Daten

Vorbemerkung

Wildbach- und Lawinenereignisse sind üblicherweise lokal eng begrenzte Naturereignisse. Schutzeinrichtungen, die die Gefahr dieser Naturereignisse reduzieren, sind in ihrer Wirkung daher ebenfalls sehr lokal. Um den Zusammenhang zwischen der Gefährdung durch Wildbach- und Lawinenereignissen sowie Investitionen in entsprechende Schutzeinrichtungen mit der wirtschaftlichen Entwicklung zu untersuchen, ist es daher wünschenswert, auf möglichst kleinräumige Daten zurückgreifen zu können.

Um diesem Anspruch gerecht zu werden, wird das gesamte österreichische Bundesgebiet in Rasterzellen der Größe 250mx250m unterteilt. Diese Zellen stellen die relevante Analyseeinheit dar, in der die wirtschaftliche Aktivität untersucht wird. Die Verwendung von Rasterdaten erlaubt es, kleinräumig Unterschiede mit hoher Genauigkeit zu erfassen. Der 250m Raster für Österreich enthält etwa 1,35 Millionen Rasterzellen und jede Rasterzelle hat eine Fläche von 6,25 ha (0,0625 km²).

Da nicht alle Informationen auf dieser kleinräumigen Rasterebene zu Verfügung stehen, müssen manche Datensätze mit dem Rasternetz verschnitten bzw. verknüpft werden (eine umfassende Diskussion dazu findet sich weiter unten). Obwohl dazu Annahmen getroffen werden müssen, und es daher zu Unschärfen kommen kann, überwiegen die Vorteile, die mit dieser kleinräumigen Analyseebene verbunden sind. Im folgenden Teil dieses Kapitels werden die in dieser Analyse verwendeten Daten, deren Quellen, sowie die Verknüpfung der unterschiedlichen Datensätze beschrieben.

Um wirtschaftliche Aktivität zu messen, werden als Kennzahlen der Gebäudebestand, die Wohnbevölkerung – geteilt in Hauptwohnsitz (HWS) und Nebenwohnsitz (NWS) – sowie die Zahl der Beschäftigten (nach Arbeitsstätte) herangezogen. Diese Daten stammen von der Statistik Austria und liegen für die Jahre 2001 und 2011 auf Ebene von 250mx250m Rastern vor. Deskriptive Auswertungen dieser Daten wurden im vorigen Abschnitt beschrieben.

Zur Beschreibung der Charakteristika der Rasterdaten ist der Mittelwert häufig ein unzureichender Indikator. Die Verteilung der wirtschaftlichen Aktivität etwa ist zwischen den einzelnen kleinen Zellen sehr ungleich verteilt:

- in über 82% der Zellen wohnt (im Hauptwohnsitz) niemand, und
- die Wohnbevölkerung geht in fast 92% aller Rasterzellen über 10 Hauptwohnsitze nicht hinaus;
- das bedeutet, dass fast 93% der Bevölkerung in lediglich etwa 8% der Zellen ihren Hauptwohnsitz hat.

Die Gefährdung, der Personen und Objekte gegenüber Wildbach- und Lawinenereignissen ausgesetzt sind, wird durch die Häufigkeit eines Eintritts (bzw. durch die Eintrittswahrscheinlichkeit) ausgedrückt.

Die gesamte Fläche Österreichs, ist – für Wildbach und Lawinen getrennt – in nicht gefährdete Gebiete und Gebiete mit mittlerer (gelbe Zonen) bzw. hoher Gefährdung (rote Zonen) eingeteilt. Sogenannte Gefährdungskarten zu den beiden Ereignissen wurden von WLV-GIS zur Verfügung gestellt und stammen aus dem Jahr 2014. Die Gebiete, die durch Wildbachereignisse stark bedroht sind (rote Zonen), umfassen etwa 220 km², jene mit mäßiger Bedrohung sind etwa 439 km².

- Für Lawinenereignisse umfassen die roten Zonen nur 83 km², und die gelben Zonen 76 km². Somit sind weniger als 0,8% des österreichischen Bundesgebietes durch Wildbachereignisse, und weniger als 0,2% des Staatsgebietes durch Lawinenereignisse bedroht. Nicht gefährdete Gebiete werden in weiterer Folge als weiße Zonen bezeichnet. Die entsprechenden Variablen sind in unten stehender Tabelle 24 dargestellt. So gibt es in Österreich über 1,3 Millionen Rasterzellen (mit 250m x 250m Größe). Im Durchschnitt liegen 0,26% einer Rasterzelle in einer durch Wildbach stark gefährdeten (roten) Zone, während durchschnittlich 0,52% in (durch Wildbäche) mäßig gefährdetem Gebiet liegt. Für Lawinenereignisse machen rote und gelbe Zone (jeweils) etwas weniger als 0,1% der Fläche aus.

Tabelle 24: Deskriptive Statistik zu den Wildbach- und Lawinengefahrezonen

Variable	Beobachtungen Anzahl	Durchschnitt in % Prozent	Standardabweichung
Wildbach: rote Zone	1,345,628	0.261	2.626
Wildbach: gelbe Zone	1,345,628	0.522	4.544
Lawine: rote Zone	1,345,628	0.098	2.302
Lawine: gelbe Zone	1,345,628	0.091	1.869

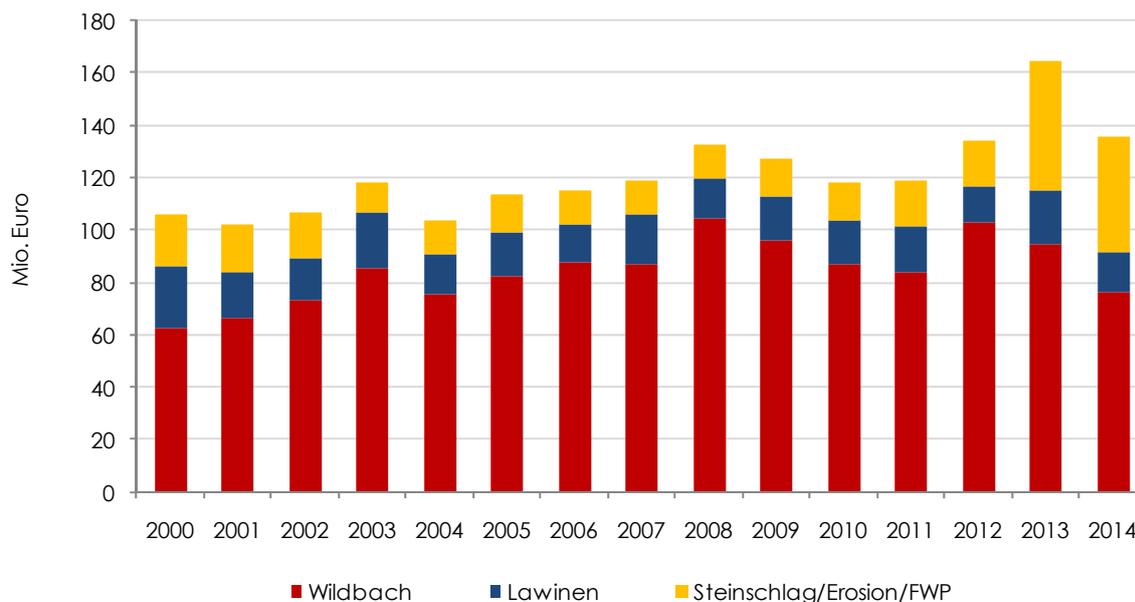
Q: BMKLFUW, WLV-GIS. WIFO-Berechnungen.

Ausgaben der WLV auf Gemeindeebene

Informationen zu den Investitionsvolumen für Schutzeinrichtungen gegen Wildbach- und Lawinenereignisse wurden der Gemeindedatenbank des BMLFUW entnommen. Diese Daten liegen jährlich (für 2000 bis 2014) auf Ebene der Gemeinden vor. Das jährliche Investitionsvolumen (für alle Gemeinden) beträgt in diesem Zeitraum für Wildbachverbauungen durchschnittlich 85 Millionen Euro, für Schutzeinrichtungen gegen Lawinenabgänge etwa 17,5 Millionen Euro. Während die Investitionsvolumina für die Wildbachverbauung im Beobachtungszeitraum tendenziell gestiegen sind, ist bei Ausgaben für Lawinenverbauungen kein mittelfristiger Trend erkennbar. Aus Gründen der Konsistenz mit

den wirtschaftlichen Kennzahlen werden in der Analyse lediglich die Investitionsdaten für die Jahre 2001 bis 2010 berücksichtigt. Die Investitionsvolumina für diesen Zeitraum betragen (aggregiert) etwa 840 Mio. Euro (Wildbachverbaug) bzw. 170 Mio. Euro (Lawinenverbaug).

Abbildung 11: Zeitreihe zu den Ausgaben für Wildbach- und Lawinenschutzmaßnahmen



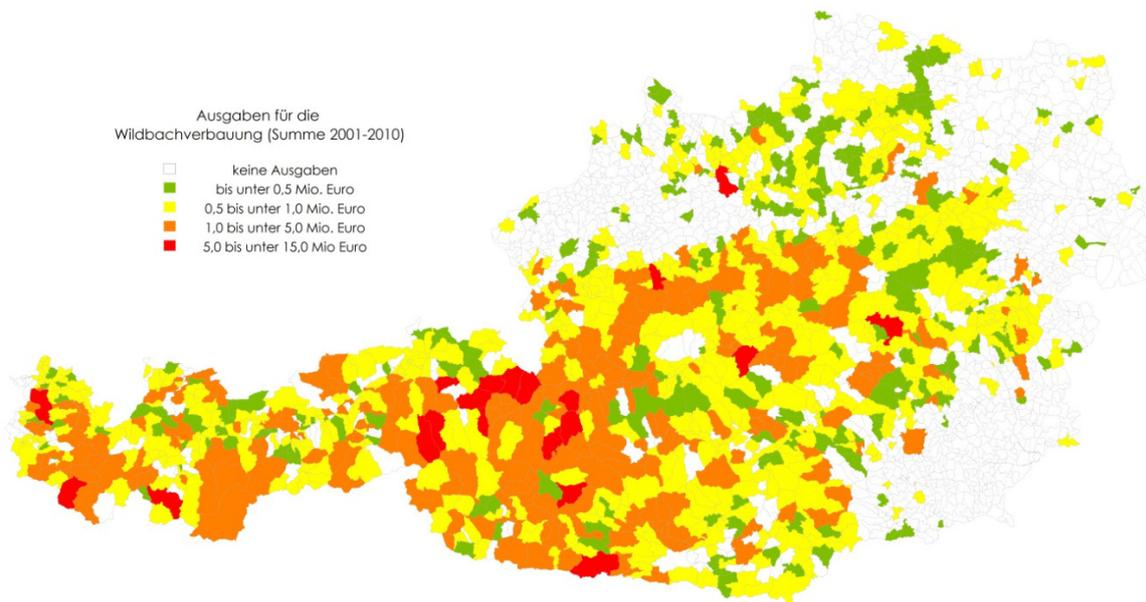
Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2015.

Abbildung 12 bis Abbildung 14 zeigen die geografische Verteilung der Investitionen, aggregiert für den Zeitraum 2001 bis 2010. Die erste Abbildung illustriert die räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Wildbachverbaug auf Ebene der Gemeinden. Es zeigt sich ein deutlicher Fokus auf den Alpenraum, jedoch ist die Zahl der Gemeinden, in denen es in diesem Zeitraum Investitionen in Schutzzeirrichtungen gegeben hat, relativ groß (und liegt bei 1,105 von insgesamt 2,354 Gemeinden).

In den beiden folgenden Abbildungen werden die Investitionsvolumina durch die Zahl der gefährdeten Gebäude (

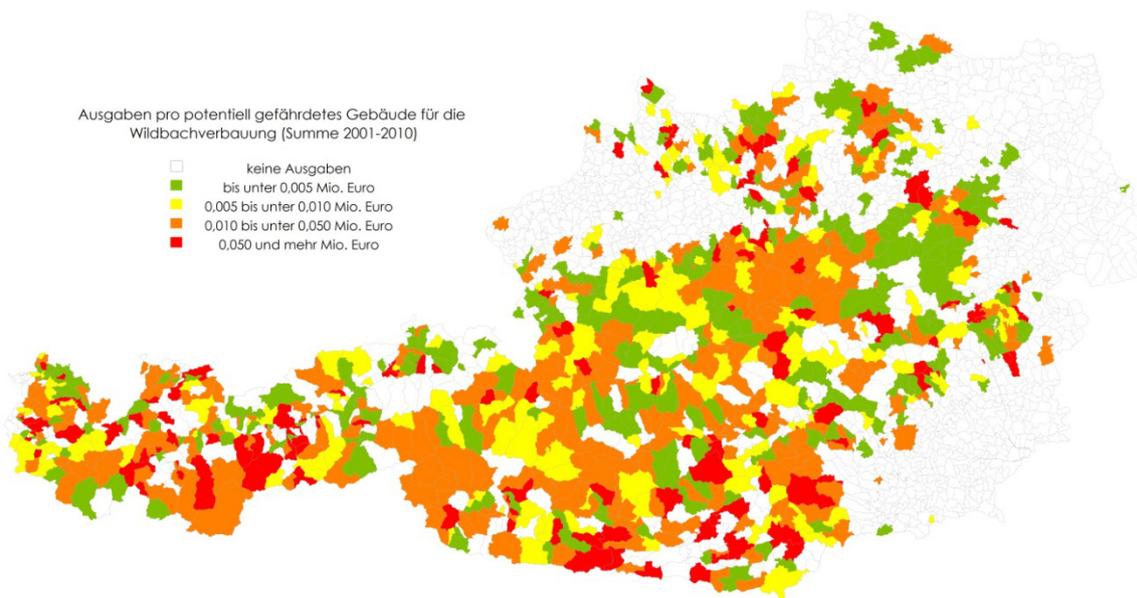
Abbildung 13) bzw. durch die gefährdete Wohnbevölkerung (Abbildung 14) geteilt. Daraus ergibt sich ein deutlich differenzierteres Bild: Insbesondere in vielen inneralpinen Gemeinden ist die Zahl der gefährdeten Objekte bzw. Personen groß. Die Ausgaben pro gefährdeten Objekte bzw. Bevölkerung sind daher moderat, obwohl die gesamten Investitionsvolumina vergleichsweise hoch sind.

Abbildung 12: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Wildbachverbauung: Ausgaben in Mio. Euro pro Gemeinde (Summe von 2001 bis 2010)



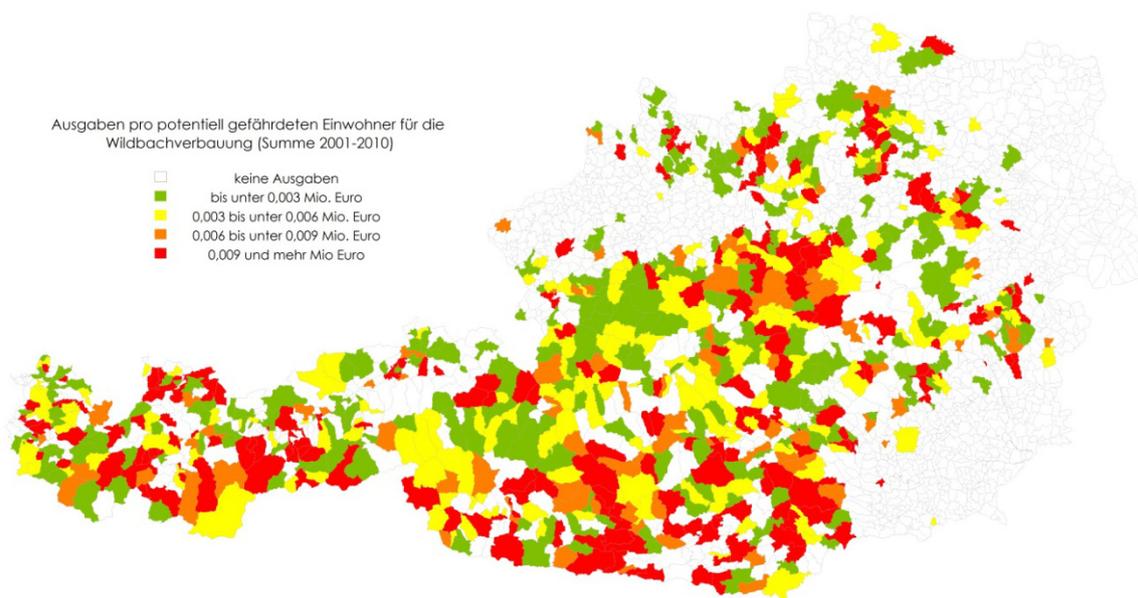
Q: Statistik Austria und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. WIFO-Berechnungen.

Abbildung 13: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Wildbachverbauung pro potentiell gefährdetem Gebäude (in gelber oder roter Zone) in Mio. Euro (Summe von 2001 bis 2010)



Q: Statistik Austria und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. WIFO-Berechnungen.

Abbildung 14: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Wildbachverbauung pro potentiell gefährdeten Einwohner (HWS in gelber oder roter Zone) in Mio. Euro (Summe von 2001 bis 2010)



Q: Statistik Austria und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. WIFO-Berechnungen. Für Gemeinden ohne gefährdete Einwohner werden Werte von Null ausgewiesen.

Die räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Lawinenverbauung ist im Anhang in Abbildung 26 dargestellt. Hier ist eine noch stärkere Fokussierung auf inneralpine Gemeinden erkennbar, was aufgrund der unterschiedlichen Verteilung des Gefahrenpotenzials zu erwarten ist. Aus der Abbildung wird aber deutlich, dass der Fokus bei Lawinenverbauungen viel stärker auf eine vergleichsweise kleinen Zahl an Gemeinden liegt: Während es im Zeitraum 2001 bis 2010 in 1,105 Gemeinden Investitionen in Wildbachschutzeinrichtungen gegeben hat, waren es bei Lawinenverbauungen lediglich 157 Gemeinden.

Setzt man die Ausgaben für Lawinenverbauung mit der Zahl an gefährdeten Objekten (Abbildung 27) bzw. gefährdeten Personen (Abbildung 28) in Verhältnis, so zeigt sich, dass insbesondere für einige Gemeinden in Vorarlberg die Aufwendungen pro Objekt bzw. pro Person – trotz hoher absoluter Ausgaben – relativ moderat sind.

Kontrollvariablen

Für die empirische Untersuchung werden mehrere Variable berücksichtigt, die auf Ebene der Rasterzellen vorliegen. Es besteht **kein unmittelbares** Interesse am Einfluss dieser Variablen an der wirtschaftlichen Entwicklung, durch diese Variablen können jedoch regionale Unterschiede berücksichtigt werden. Eine Nichtberücksichtigung dieser Variablen könnte dazu führen, dass die Schätzergebnisse zu den Zusammenhängen, die für diese Studie

bedeutsam sind, falsch (verzerrt) sind. Diese Gruppe an Variablen wird auch als „Kontrollvariablen“ bezeichnet und ist in Tabelle 25 dargestellt.

Ein Auslassen der Kontrollvariablen führt dann zu verzerrten Schätzergebnissen, wenn die Kontrollvariablen sowohl mit der endogenen Variable (der Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität) also auch mit jenen erklärenden Variablen, an denen großes Interesse besteht (etwa das Investitionsvolumen in Schutzeinrichtungen), korreliert sind. In der Literatur ist dieses Problem als „omitted variables bias“ bekannt (siehe etwa Wooldridge, 2002).

Tabelle 25: Deskriptive Darstellung der verwendeten Variablen

Variable	Beobachtungen	Durchschnitt	Standardabweichung
Fluss	1,345,628	0.135	0.341
Seehöhe (in m)	1,345,627	952.184	661.282
Steigung (in m)	1,353,318	67.994	58.076
Eisenbahn	1,345,628	0.019	0.137
Autobahn	1,345,628	0.006	0.080
Schnellstraße	1,345,628	0.002	0.042
See (in %)	1,345,628	0.111	2.706
aktueller Dauersiedlungsraum	1,345,628	0.137	0.344
potenzieller Dauersiedlungsraum	1,345,628	0.253	0.435
kein Dauersiedlungsraum	1,345,628	0.610	0.488

Q: Datenquelle und Beschreibung siehe Kletzan-Slamanig et al., 2014; WIFO-Berechnungen.

Diese Kontrollvariablen beinhalten geografische Indikatoren wie eine Indikatorvariable, ob durch die Zelle ein Fluss/Bach fließt, die (durchschnittliche) Seehöhe der Zelle, sowie eine Maßzahl für die Neigung des Geländes („Steigung“)³. Die Variablen Seehöhe und Steigung werden in Meter gemessen. Weiters werden Variablen zur Infrastruktur berücksichtigt, nämlich ob es in einer Zelle eine Eisenbahn, eine Autobahn oder eine Schnellstraße gibt. Die entsprechenden Variablen nehmen den Wert eins an, falls die entsprechende Infrastruktur durch die Zellen verläuft. Die Variable „See“ misst den Anteil der Zelle (in Prozent), der durch einen See bedeckt wird. Nähere Details zu dem verwendeten Datensatz können Kletzan-Slamanig et al. (2014) entnommen werden.

Die letzte Kontrollvariable („Siedlungsraum“) gibt an, ob sich die Zelle in einem „aktuellen“ oder einem „potenziellen Dauersiedlungsraum“ befindet, oder ob die Zelle außerhalb des Dauersiedlungsraumes liegt. Eine Zelle wird genau dann einem Siedlungsraum-Typ zugeteilt, wenn der Schwerpunkt der Zelle in dem entsprechenden Siedlungsraum-Typ liegt. Zum aktuellen Dauersiedlungsraum zählen die Nutzungskategorien städtisch geprägte Flächen, Industrie-, und Gewerbeflächen. Zum potenziellen Dauersiedlungsraum zählt besiedelbarer Raum mit den Nutzungskategorien Ackerflächen, Dauerkulturen, Grünland, heterogene landwirtschaftliche Flächen, Abbauflächen und den künstlich angelegten nicht landwirtschaftlich genutzten Flächen (etwa Sport- und Freizeiflächen oder städtische

³ Zur Berechnung der Variable „Steigung“ wird die Seehöhe einer Zelle mit der Seehöhe der Nachbarzellen verglichen. Der Wert der Variable ist die größte (absolute) Differenz zu den Nachbarzellen.

Grünflächen). Datenquelle für die Abgrenzung sind die CORINE-Landnutzungsdaten aus dem Jahr 2006, sowie die Bevölkerung- und Beschäftigtendaten der Registerzählung 2011 und stammt von der Statistik Austria.⁴

Datenverknüpfung

Um den Zusammenhang zwischen Gefährdung, Investition in Schutzeinrichtungen und wirtschaftlicher Aktivität untersuchen zu können, ist es notwendig, die entsprechenden Datensätze miteinander zu verknüpfen. Dies stellt eine Herausforderung dar, da die Daten auf unterschiedlichen räumlichen Einheiten (Gemeinde, Raster, Gefahrenkarten) zu Verfügung stehen. Die Verknüpfung wird mit der GIS (Geografische Informationssysteme)-Software QGIS durchgeführt.

Die Verknüpfung zwischen Rasterzellen und Gemeinden erfolgt dermaßen, dass eine Zelle genau einer Gemeinde zugewiesen wird. Sollte sich die Fläche einer Rasterzelle über mehrere Gemeinden erstrecken, so wird die Rasterzelle jener Gemeinde zugewiesen, in der der Mittelpunkt (Schwerpunkt) der Rasterzelle liegt. Analog wird bei der Verknüpfung der Rasterzellen mit anderen Gebietskörperschaften (Bezirke, Bundesländer) vorgegangen.

Für die Verknüpfung zwischen Rasterdaten zu Bevölkerung, Gebäuden und Erwerbstätigen und Gefährdungszonen werden die Rasterdaten zu den Gefahrenkarten (für Wildbach- bzw. Lawinenereignisse) herangezogen. Dadurch werden die Informationen für jede Rasterzelle um den Anteil der Rasterzelle in den jeweiligen Gefahrenzonen ergänzt. Das bedeutet, dass man bei einer bestimmten Rasterzelle – durch die Verschneidung mit den Gefahrenkarten – weiß, welcher Anteil dieser Zelle in der roten, in der gelben Zone, sowie in der weißen Zone liegt.

Für die deskriptive Darstellung wird eine Rasterzelle jener Zone zugeteilt die den (relativ) größten Anteil an der Fläche der Zelle hat. In der weiterführenden Analyse werden hingegen die entsprechenden Anteile der Zelle in den entsprechenden Gefährdungszonen verwendet. Wenn eine Zelle nicht vollständig in einer bestimmten Zone liegt, so kann nicht eindeutig festgestellt werden, ob, bzw. zu welchen Teilen sich die wirtschaftliche Aktivität (Gebäudebestand, Wohnbevölkerung, Beschäftigte) auf die verschiedenen Gefahrenzonen innerhalb einer Zelle verteilt. Es wird dabei unterstellt, dass die wirtschaftliche Aktivität innerhalb der Rasterzelle gleichmäßig verteilt ist. Folgendes Beispiel soll diesen Punkt verdeutlichen: Wenn es in einer Rasterzelle zwei Gebäude gibt, und die Zelle zur Hälfte in einer gelben Gefahrenzone liegt, und zur Hälfte nicht in gefährdetem Gebiet liegt, so bleibt unklar, ob die beiden Gebäude in der gelben Zone, beide in nicht gefährdeten Gebiet, oder jeweils ein Gebäude in der gelben Zone sowie dem nicht gefährdeten Gebiet liegen. Durch Annahme der Gleichverteilung wird – für dieses Beispiel – unterstellt, dass jeweils ein Gebäude im nicht bzw. im moderat gefährdeten Gebiet liegt.

⁴ Siehe http://www.statistik.at/web_de/klaskifikationen/regionale_gliederungen/dauersiedlungsraum/index.html für detailliertere Informationen (abgerufen am 28.09.2015).

5.2 Wirkungsanalyse: Zusammenhang zwischen Investitionen in Schutzeinrichtungen und wirtschaftlicher Aktivität

In diesem Kapitel wird der Zusammenhang zwischen (Investitionen in) Schutzeinrichtungen und wirtschaftlicher Aktivität untersucht. "Wirtschaftliche Aktivität" wird hier als Überbegriff für Siedlungstätigkeit (Bevölkerung), wirtschaftlicher Aktivität im engeren Sinn (ausgedrückt durch die Zahl an Beschäftigten) sowie die Errichtung von Gebäude verwendet.

Es sind grundsätzlich zwei Kausalzusammenhänge denkbar:

- Eine Investition in Schutzeinrichtungen führt zu einer Reduktion des Gefährdungsrisikos, wodurch es zu einer Zunahme an wirtschaftlicher Aktivität kommen könnte.
- Eine vermehrte wirtschaftliche Aktivität (etwa eine Bevölkerungszunahme) kann dazu führen, dass politischer Druck erzeugt wird, damit vermehrt in Schutzeinrichtungen investiert wird, um das Gefährdungsrisiko zu reduzieren.

Bei diesen beiden Punkten bedürfen drei Aspekte einer ausführlicheren Diskussion:

Der erste Aspekt ist die Frage der Kausalität:

Führt eine Investition in Schutzanlagen zu vermehrter wirtschaftlicher Aktivität, oder führt – umgekehrt – eine verstärkte wirtschaftliche Aktivität zum Bau von Schutzanlagen? Um die Frage der Kausalitätsrichtung beantworten zu können, ist eine Kenntnis darüber, welches Ereignis (Investition in Schutzeinrichtung vs. Zunahme an wirtschaftlicher Aktivität) vorher stattgefunden hat, notwendig. Die Maßzahlen der wirtschaftlichen Aktivität liegen aber nur für die Zeitpunkte 2001 und 2011 vor. Würde jetzt in einer Zelle (oder in einer Gemeinde) zwischen 2001 und 2011 sowohl eine verstärkte wirtschaftliche Aktivität als auch eine Investitionen in Schutzeinrichtungen beobachtet werden, so kann nicht eindeutig abgegrenzt werden, welches Ereignis vorher eingetroffen ist. Die Frage der Kausalitätsrichtung kann daher im Rahmen dieser Studie **nicht** beantwortet werden.

Der zweite Aspekt ist der Zusammenhang zwischen Investitionen in Schutzanlagen und der Reduktion des Gefahrenpotenzials:

Dazu muss beurteilt werden, für welche Flächen das Gefährdungsrisiko durch die Errichtung von Schutzanlagen abnimmt. Im Einzelfall sind die Investitionsprojekte gut dokumentiert und die Auswirkungen auf das Gefährdungsrisiko kann für verschiedene Flächen gut eingeschätzt werden. Für den gesamten Datensatz ist es aber nicht möglich, diese detaillierten Informationen zu integrieren. Es müssen daher Annahmen getroffen werden, welche Flächen durch neue bzw. verbesserte Schutzeinrichtung profitieren, indem das Gefahrenrisiko reduziert wird.

Es ist naheliegend, dass vor allem gefährdete Gebiete durch zusätzliche Schutzeinrichtungen profitieren. Dieser Zusammenhang gilt aber nicht notwendigerweise. Einerseits werden durch Schutzeinrichtungen nicht alle gefährdeten

Flächen innerhalb einer Gemeinde gleichermaßen geschützt. Insbesondere in Gemeinden mit großen gefährdeten Flächen werden Teile der roten und gelben Gefährdungszonen durch einzelne Schutzeinrichtungen vermutlich gar nicht betroffen sein. Andererseits können auch nicht gefährdete Zonen von Investitionen in Schutzeinrichtungen profitieren: Wird etwa eine Infrastruktureinrichtung (z.B. eine Straße) in einer Risikozone geschützt, könnten etwa Flächen „hinter“ dieser nunmehr geschützten Straße davon profitieren.

Selbst wenn exakt beurteilt werden könnte, für welche Flächen das Gefährdungsrisiko reduziert wird und welche Gebiete durch die Schutzeinrichtungen besser erreichbar gemacht werden, kann natürlich die wirtschaftliche und demografische Entwicklung einzelner Rasterzellen nicht isoliert betrachtet werden.

Der dritte Aspekt befasst sich daher mit der Abhängigkeit der wirtschaftlichen Aktivität in einzelnen Rasterzellen von den wirtschaftlichen Aktivitäten in den Rasterzellen „in der Nähe“:

So könnte etwa durch neue Schutzeinrichtungen nutzbar gemachte Flächen einen wirtschaftliche Impuls auslösen, von dem auch Flächen profitieren, deren Gefährdungsrisiko sich gar nicht verändert hat (positive Spill-over Effekte). Umgekehrt wäre es auch denkbar, dass durch zusätzliche, frei nutzbare Flächen der „Siedlungsdruck“ auf andere Teile der Gemeinde abnimmt, und sich die Entwicklung in den nunmehr geschützten Gebieten auf Kosten anderer Flächen verbessert (negative Spill-over Effekte).

Um Spill-over Effekte explizit modellieren zu können ist die Anwendung räumlich-ökonomischer Modelle notwendig (vgl. Anselin 1988). Durch die große Zahl an Rasterzellen (etwa 1,35 Mio.) übersteigen die Anforderungen an Speicherkapazität und Rechengeschwindigkeit die vorhandenen Ressourcen jedoch bei weitem, wodurch von einer expliziten Modellierung von (möglichen) Spill-over Effekten in der vorliegenden Analyse abgesehen werden muss.

Der Aufbau der weiterführenden Analyse ist daher dermaßen gestaltet,

- Im ersten Schritt wird die Entwicklung der Maßzahlen der wirtschaftlichen Aktivität in Abhängigkeit der Gefährdungswahrscheinlichkeit, des Niveaus der wirtschaftlichen Aktivität zu Beginn des Beobachtungszeitraums, sowie sonstiger Kontrollvariablen skizziert wird.
- In einem zweiten Schritt werden die Investitionsvolumina in Schutzeinrichtungen berücksichtigt. Da durch diese Investitionen, die auf Ebene der Gemeinde vorliegen, nicht abgeschätzt werden kann, in welchen Flächen sich das Gefahrenrisiko reduziert hat (Aspekt 2), und mögliche Spill-over Effekte nur schwer modelliert werden können (Aspekt 3), werden die gesamten Investitionen innerhalb der entsprechenden Gemeinde berücksichtigt.

- Im Anschluss wird untersucht, ob Investitionen in bestimmten Fällen besonders effektiv sind. Insbesondere wird untersucht, ob der Einfluss von Investitionen von der Größe der Gemeinde sowie der noch freien (potenziellen) Siedlungsfläche abhängt.
- In einem letzten Schritt wird untersucht, ob die wirtschaftliche Aktivität in Risikozonen relativ zu der Entwicklung in nicht gefährdeten Gebieten mit der Höhe der Investitionen in Schutzzeirrichtungen zusammen hängt. Vereinfacht formuliert wird untersucht, ob die Entwicklung in Risikozonen in Gemeinden mit hohen Investitionsvolumina im Vergleich zur Dynamik in nicht gefährdeten Gebieten vergleichsweise anders war, als die Entwicklung in Risikozonen relativ zu nicht gefährdeten Gebieten in Gemeinden mit geringen Investitionsvolumina.

5.3 Wirtschaftliche Aktivität in Abhängigkeit der Gefährdungswahrscheinlichkeit

Deskriptive Evidenz

In den unten stehenden Abbildungen (Abbildung 15 bis Abbildung 18) wird die wirtschaftliche Aktivität in roten und gelben Gefahrenzonen sowie in Gebieten außerhalb der Gefahrenzonen für die Gefährdung durch Wildbäche sowie durch Lawinen abgebildet.

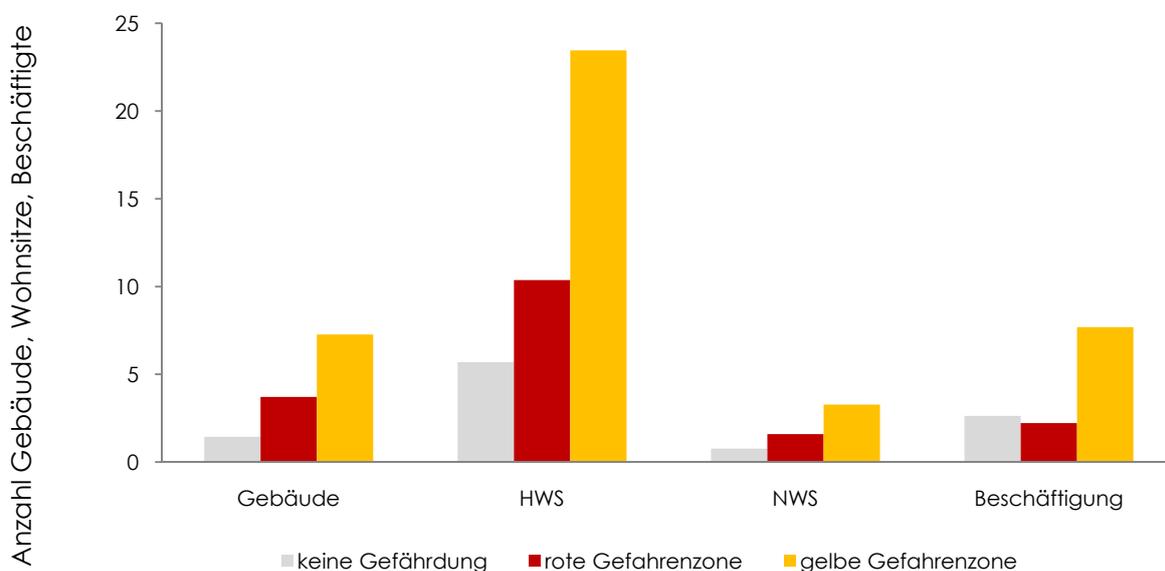
Die jeweils ersten Abbildungen stellen die Anzahl der Gebäude, der Wohnbevölkerung (HWS und NWS) sowie die Anzahl der Beschäftigten (nach Arbeitsstätten) für das Jahr 2011 dar. Die beiden folgenden Abbildungen illustrieren hingegen die kumulierte, absolute Veränderung der entsprechenden Kennzahlen zwischen den Jahren 2001 und 2011. Alle Balken in den entsprechenden Diagrammen stellen den Durchschnittswert pro 250m x 250m Rasterzelle dar.

Abbildung 15 zeigt das Niveau der wirtschaftlichen Kennzahlen des Jahres 2011, wobei nach der Gefährdung durch Wildbäche unterteilt wurde. Wie bereits oben hingewiesen, wird jede Rasterzelle hier genau einer Gefahrenzone (rot, gelb oder weiß) zugewiesen. Es ist ausgesprochen beachtlich, dass die wirtschaftliche Aktivität innerhalb der Gefahrenzonen (zum Teil deutlich) über der Aktivität außerhalb der Gefahrenzone liegt. Dies gilt insbesondere für die Gebiete mit moderater Gefährdung (gelbe Zone) wo die Kennzahlen zu Gebäuden Bevölkerung und Beschäftigung zwischen drei und fünf Mal so hoch sind wie in nicht gefährdeten Gebieten. Die wirtschaftliche Aktivität in stark gefährdeten Gebieten (rote Zone) ist zwar durchschnittlich niedriger als in den gelben Zonen, liegt aber – mit Ausnahme der Zahl an Beschäftigten – deutlich über dem Niveau der nicht gefährdeten Gebiete. Diese Beobachtung kann unter anderem durch eine allgemeine Korrelation zwischen Besiedlungsgebieten und Gewässern begründet werden.

Die Betrachtung der wirtschaftlichen Aktivität ergibt ein etwas differenzierteres Bild, wenn nicht das Niveau, sondern die Dynamik der wirtschaftlichen Aktivität betrachtet wird.

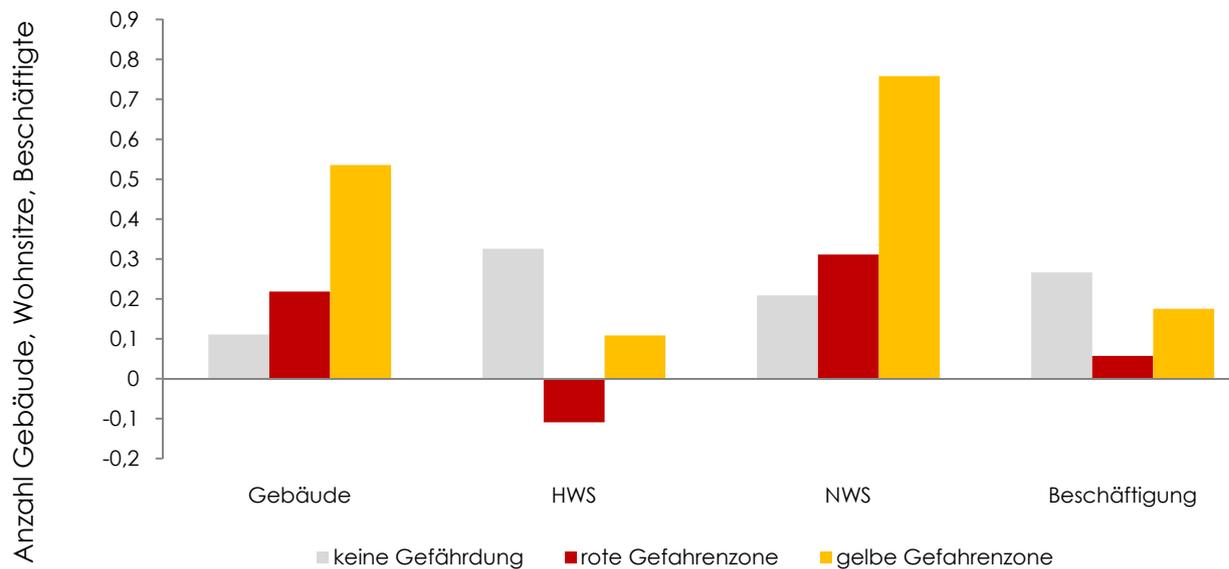
Abbildung 16 zeigt das absolute Wachstum der wirtschaftlichen Kennzahlen für den Zeitraum 2001 bis 2011 (kumuliert). Das Wachstum bei Gebäuden und Zahl der mit Nebenwohnsitz gemeldeten Personen ist (wie beim Niveau dieser Kennzahlen) in roten, aber vor allem in gelben Gefährdungszonen deutlich höher als in nicht gefährdeten Gebieten. Bei der Zahl an Beschäftigten und der mit Nebenwohnsitz gemeldeten Personen ist die Dynamik in durch Wildbachereignisse gefährdeten Gebieten hingegen deutlich unterdurchschnittlich.

Abbildung 15: Durchschnittliche wirtschaftliche Aktivität (Anzahl Gebäude, HWS, NWS, Beschäftigte) pro Rasterzelle abhängig von der Häufigkeit von Wildbachereignissen (Niveau 2011)



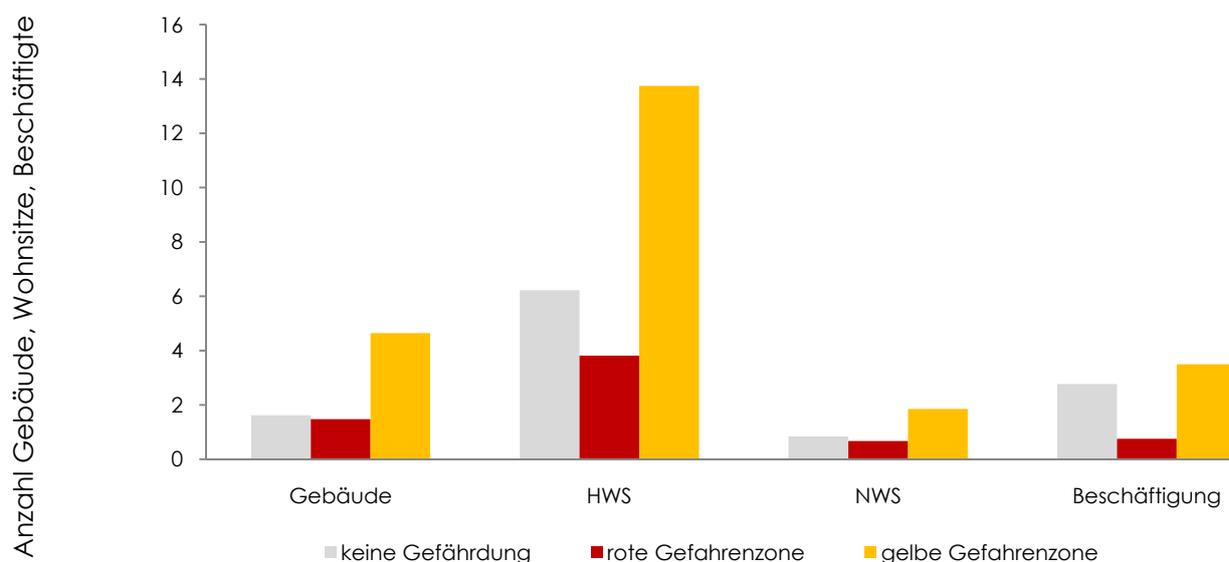
Q: Statistik Austria und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. WIFO-Berechnungen. HWS Hauptwohnsitze, NWS Nebenwohnsitze

Abbildung 16: Durchschnittliche wirtschaftliche Dynamik pro Rasterzelle abhängig von der Häufigkeit von Wildbachereignissen (absolute Veränderung 2001-2011 pro Rasterzelle)



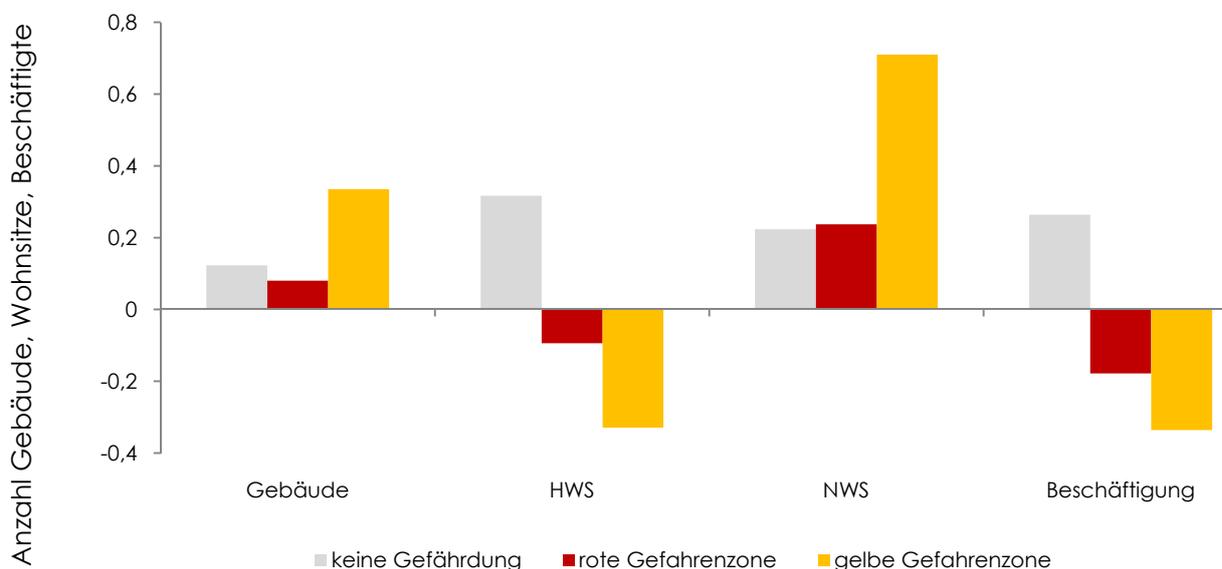
Q: Statistik Austria und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. WIFO-Berechnungen. HWS Hauptwohnsitze, NWS Nebenwohnsitze

Abbildung 17: Durchschnittliche wirtschaftliche Aktivität pro Rasterzelle abhängig von der Häufigkeit von Lawineneignissen (Niveau 2011)



Q: Statistik Austria und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. WIFO-Berechnungen. HWS Hauptwohnsitze, NWS Nebenwohnsitze

Abbildung 18: Durchschnittliche wirtschaftliche Dynamik pro Rasterzelle abhängig von der Häufigkeit von Lawinenereignissen (absolute Veränderung 2001-2011)



Q: Statistik Austria und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. WIFO-Berechnungen. HWS Hauptwohnsitze, NWS Nebenwohnsitze

Betrachtet man die wirtschaftlichen Aktivität in Gebieten, die durch mögliche Lawinenabgänge bedroht sind, ergibt sich ein etwas anderes Bild als in Regionen, die durch Wildbachereignisse bedroht sind: Zwar weisen die Kennzahlen für moderat gefährdete Gebiete ebenfalls höhere Werte auf als für nicht gefährdete Regionen, allerdings sind hier die Niveaus (je nach Kennzahl) nur etwa 1 ½ bis 3 Mal so hoch.

In den stark gefährdeten Gebieten liegt die wirtschaftliche Aktivität hingegen – anders als bei durch Wildbäche gefährdete Gegenden – unterhalb des Niveaus der nicht gefährdeten Gebiete. Interessanterweise liegt in den roten Gefährdungszonen die Zahl an Gebäuden nur geringfügig unterhalb des Durchschnitts nicht gefährdeter Gebiete, während die Wohnbevölkerung etwa 1/3 und die Zahl der Beschäftigten fast 2/3 unterhalb des Niveaus nicht gefährdeter Gebiete liegt.

Betrachtet man die Veränderungen bei der Zahl der mit Hauptwohnsitz gemeldeten Personen sowie der Zahl an Beschäftigten, so scheint hier das Risikobewusstsein deutlicher ausgeprägt zu sein als bei der Gefahr durch Wildbäche: Sowohl in stark als auch in moderate gefährdeten Gebieten weisen beide Kennzahlen Rückgänge auf.

Die mit Nebenwohnsitz gemeldeten Personen scheinen hingegen deutlich risikobereiter zu sein: So ist das Wachstum in der roten Gefahrenzone geringfügig, in der gelben Gefahrenzone sogar um über 200% höher als in nicht gefährdeten Gebieten. Die Zahl der

Gebäude weist in den moderat gefährdeten Gebieten ebenfalls ein überdurchschnittliches Wachstum auf. Dies ist ein wenig überraschend, ist doch die Zahl der mit Hauptwohnsitz gemeldeten Personen sowie die Zahl der Beschäftigten in diesen Gebieten rückläufig. Es kann daher davon ausgegangen, dass die zusätzlichen Gebäude hauptsächlich zum Zweck der Nutzung als Nebenwohnsitze errichtet wurden.

Multiple Regressionsanalyse zur wirtschaftlichen Aktivität

Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Veränderung der wirtschaftlichen Aktivität und der Gefährdungswahrscheinlichkeit durch Wildbach- und Lawinenereignisse durch eine multiple Regressionsanalyse liefert (zum Teil deutlich) andere Rückschlüsse als die einfache deskriptive Auswertung weiter oben vermuten lässt.

Der Vorteil der multiplen Regressionsanalyse gegenüber einer einfachen deskriptiven Auswertung besteht darin, dass Unterschiede zwischen den Regionen (durch Dummy-Variablen für jeden Bezirk) sowie Unterschiede innerhalb einer Region (Unterschiede in den geografischen Begebenheiten oder der Infrastruktur) berücksichtigt werden können. Die Ergebnisse einer Regressionsanalyse sind daher im Allgemeinen vertrauenswürdiger.

Betrachtet man die Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität in Abhängigkeit der Gefährdung durch Wildbachereignisse zeigt sich, dass das Wachstum der Zahl der Hauptwohnsitze und der Beschäftigten in roten als auch in gelben Zonen unterdurchschnittlich ausfällt. Die Zunahme der Gebäudezahl ist in stark gefährdeten Gebieten ebenfalls unterdurchschnittlich, in mäßig gefährdeten (gelben) Regionen hingegen überdurchschnittlich. Der Einfluss des Risikos von Wildbachereignissen auf das Wachstum der Zahl der Nebenwohnsitze ist hingegen statistisch nicht gut abgesichert. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität (über alle vier verwendeten Maßzahlen) in durch Wildbachereignisse gefährdeten Gebieten tatsächlich etwas unterdurchschnittlich verlaufen ist.

In Gebieten, die eine hohe Bedrohung durch Lawinenereignisse aufweisen, ist hingegen die Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität überdurchschnittlich dynamisch. Obwohl die Effekte (absolut) kleiner sind als in den durch Wildbachereignissen bedrohten Gebieten, ist das doch ein überraschendes Ergebnis, sind doch (abgesehen vom Wachstum der Zahl der Gebäude) die Effekte statistisch gut abgesichert.

In moderat gefährdeten Zonen ist die Zunahme der wirtschaftlichen Aktivität (mit Ausnahme der NWS) hingegen schwächer als in nicht gefährdeten Gebieten. Zusammenfassend sind die Ergebnisse in Gebieten, die durch Lawinenereignisse gefährdet sind, gemischt und nicht einheitlich.

Tabelle 26: Schätzergebnisse zur wirtschaftlichen Dynamik in unterschiedlichen Gefährdungszonen

	Wachstum Gebäude	Wachstum HWS	Wachstum NWS	Wachstum Beschäftigte
Wildbach: Rote Zone (in %)	-0.00773 *** (0.00098)	-0.03150 *** (0.00494)	0.00116 (0.00197)	-0.02568 *** (0.00735)
Wildbach: Gelbe Zone (in %)	0.00394 *** (0.00101)	-0.01954 ** (0.00790)	-0.00199 (0.00198)	-0.02342 *** (0.00687)
Lawine: Rote Zone (in %)	0.00022 (0.00050)	0.01132 *** (0.00255)	0.00146 * (0.00088)	0.00775 *** (0.00291)
Lawine: Gelbe Zone (in %)	-0.00416 *** (0.00109)	-0.02532 *** (0.00414)	0.00680 *** (0.00239)	-0.03254 *** (0.00620)
Fluss	-0.04775 *** (0.00692)	-0.27872 *** (0.04990)	0.00767 (0.01318)	-0.14669 ** (0.07367)
Seehöhe	-0.00004 *** (0.00001)	-0.00011 ** (0.00005)	0.00000 (0.00002)	-0.00007 (0.00008)
Steigung	-0.00066 *** (0.00009)	-0.00195 *** (0.00038)	0.00006 (0.00014)	-0.00293 *** (0.00064)
Eisenbahn	0.01554 (0.02104)	-0.18046 (0.16406)	-0.14170 ** (0.05874)	0.83833 ** (0.37191)
Autobahn	-0.11622 * (0.06789)	-0.35528 *** (0.13149)	0.00096 (0.10420)	4.07127 * (2.12078)
Schnellstraße	-0.02138 (0.03360)	-0.56508 (0.38052)	-0.12145 *** (0.04296)	0.40228 (0.44678)
See (in %)	-0.00399 *** (0.00071)	-0.02107 ** (0.01018)	0.00293 * (0.00156)	-0.02510 ** (0.01052)
Zahl Gebäude (2001)	0.00496 (0.01427)	-0.12230 *** (0.02270)	-0.01875 (0.01162)	-0.06258 (0.04345)
Zahl HWS (2001)	0.00397 *** (0.00104)	0.02159 * (0.01244)	0.04265 *** (0.00164)	0.03296 *** (0.01153)
Zahl NWS (2001)	-0.01323 *** (0.00397)	0.23702 *** (0.04021)	-0.01080 (0.02839)	0.14003 (0.08960)
Zahl Beschäftigte (2001)	-0.00150 * (0.00089)	0.00506 *** (0.00190)	0.00902 *** (0.00193)	-0.10083 *** (0.03499)
aktueller Dauersiedlungsraum	0.74850 *** (0.13727)	1.39077 *** (0.11141)	-0.08149 (0.08245)	2.04371 *** (0.51646)
potentieller Dauersiedlungsraum	-0.04600 *** (0.00609)	-0.22280 *** (0.01192)	-0.00933 (0.00650)	-0.32273 *** (0.05393)
Interzept	0.09560 *** (0.01827)	0.20821 *** (0.06531)	0.10405 *** (0.02233)	0.17816 *** (0.06301)
Fixe Bundeslandeffekte	Ja	Ja	Ja	Ja
Beobachtungen	1,341,697	1,341,697	1,341,697	1,341,697
R ²	0.06461	0.08228	0.26279	0.02268

Q: WIFO-Berechnungen. Die Standardfehler der Koeffizienten sind in Klammern ausgewiesen und basieren auf Residuen, die auf Ebene der Gemeinde geclustert sind. * ... signifikant auf dem 10%-Niveau, ** ... signifikant auf dem 5%-Niveau, *** ... signifikant auf dem 1%-Niveau.

Hinweis zur Interpretation: Wenn eine Rasterzelle um 1 Prozentpunkt mehr in einer roten Zone Wildbach liegt, so ist die Veränderung der Zahl der Gebäude (Spalte "Wachstum Gebäude") um 0,00773 geringer. Das heißt, in roten Wildbachzonen ist die Zunahme der Zahl der Gebäude geringer als außerhalb. Ob es zu einer Abnahme der Zahl gekommen ist, muss gesondert geprüft werden.

Beachte: Der Koeffizient -0.03150 (siehe Spalte "Wachstum HWS") bedeutet, dass die Veränderung (zwischen 2001 und 2011) in Rasterzellen, die vollständig in roten Wildbachzonen liegen um 3,15 Hauptwohnsitze kleiner ist als außerhalb roter und gelber Wildbachzonen.

Die zusätzlich in der Schätzung berücksichtigten Kontrollvariablen haben meist die erwarteten Vorzeichen: Das Wachstum der Wohnbevölkerung (HWS) und der Beschäftigung ist signifikant schwächer, wenn durch die entsprechende Rasterzelle ein Fluss verläuft oder eine größere Fläche der Zelle durch stehende Gewässer bedeckt ist. Diese verhaltene Entwicklung kann damit erklärt werden, dass die Gewässer entsprechende Flächen beanspruchen, die nicht für wirtschaftliche Aktivitäten verwendet werden können.

Das Siedlungsverhalten bei Nebenwohnsitzen unterscheidet sich – ebenso wie auch im Bezug auf das Gefährdungsrisiko – deutliche vom Siedlungsverhalten bei Hauptwohnsitzen: Die Nähe zu Flüssen und Seen hat hier einen tendenziell positiven Einfluss, allerdings sind die Effekte statistisch nicht gut abgesichert. Die Seehöhe sowie das verwendete Maß für die Hangneigung („Steigung“) hat einen negativen Einfluss auf das Wachstum der Zahl der Gebäude, Hauptwohnsitze und Beschäftigten. Auf die Entwicklung der Zahl der Nebenwohnsitze kann hingegen kein statistisch signifikanter Einfluss festgestellt werden.

Der Einfluss der Infrastruktur wie Straßen auf die Bevölkerungs- und Beschäftigungswachstum ist theoretisch nicht eindeutig: Dem Vorteil einer besseren Erreichbarkeit steht der Nachteil der Umweltbelastung (insbesondere Lärmbelästigung) sowie auch die (mit der Existenz der Infrastruktur verbundenen) geringere, für Siedlungs- oder wirtschaftliche Zwecke nutzbare Fläche gegenüber. Man muss hier beachten, dass die Variablen sehr lokal gemessen werden (ob die Infrastruktur durch die entsprechende Rasterzelle verläuft). Die Ergebnisse zeigen, dass der Einfluss der Infrastruktur auf die Bevölkerungsentwicklung (HWS und NWS) negativ, auf die Beschäftigungsentwicklung hingegen eher positiv ist.

Zusätzlich wird das Niveau der Gebäude, HWS, NWS und der Beschäftigten im Jahr 2001 in der Regressionsanalyse berücksichtigt. Das größte Interesse gilt der Variable, die der entsprechenden Wachstumsvariable entspricht (d.h. etwa die Zahl der Gebäude im Jahr 2001 bei der Erklärung des Wachstums der Gebäudezahl). Ein positives Vorzeichen bedeutet, dass ein größerer Bestand auch zu höherem Wachstum führt. Das kann dahingehend interpretiert werden, dass es zu einer Zunahme der Agglomeration (Divergenz) kommt. Ein negatives Vorzeichen bedeutet hingegen, dass sich die wirtschaftliche Aktivität gleichmäßiger im Raum verteilt (Konvergenz). Die Ergebnisse zeigen Indizien für eine Zunahme der Agglomeration bei der Zahl an Hauptwohnsitzen, während hingegen Zellen mit hohem Beschäftigungsniveau im Jahr 2001 etwas langsamer wachsen.

Die Indikatorvariablen zu „Siedlungsraum“ zeigen, dass – wie erwartet – die Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität im „aktuellen Dauersiedlungsraum“ deutlich dynamischer als außerhalb des Dauersiedlungsraums (das die Referenzkategorie darstellt) ist, da außerhalb des aktuellen Dauersiedlungsraums nur eine äußerst geringe Siedlungs- oder Wirtschaftstätigkeit stattfindet. Die sehr geringe, aber trotzdem positive wirtschaftliche Aktivität außerhalb des aktuellen Dauersiedlungsraums könnte an Ungenauigkeiten in der Zuweisung der Zellen zu den Kategorien (aktuell, potenziell, kein) des Dauersiedlungsraums liegen.

Die Größe und die statistische Signifikanz der geschätzten Koeffizienten der Kontrollvariablen ändern sich kaum, wenn die Investitionstätigkeit in Schutzeinrichtungen berücksichtigt wird. Die Schätzergebnisse zu den Kontrollvariablen werden daher in weiterer Folge nicht ausgewiesen, werden aber auch in den folgenden Schätzungen berücksichtigt.

Resümee

Zusammenfassend zeigt die deskriptive und – insbesondere – die Regressionsanalyse ein sehr differenziertes Bild:

- In durch Wildbachereignisse gefährdeten Zonen ist die Entwicklung der verwendeten Maßzahlen zur Messung wirtschaftlicher Aktivität in gefährdeten Gebieten meist schwächer.
- Dieses Ergebnis ist in stark gefährdeten Gebieten (roten Zonen) besonders deutlich.
- Die Dynamik ist in Gebieten, die durch Lawinenabgänge betroffen sind, weniger einheitlich. Insbesondere in stark gefährdeten Gebieten scheint die Entwicklung überdurchschnittlich dynamisch zu sein.
- Vergleicht man die Dynamik in den verschiedenen in der Analyse verwendeten Maßzahlen so zeigt sich, dass die Beschäftigungs- und die Bevölkerungsentwicklung (Hauptwohnsitz) in durch Wildbach- und Lawinenereignisse gefährdeten Gebieten merklich verhaltener ist als in nicht gefährdeten Regionen.
- Ein solches Risikobewusstsein ist bei der Entscheidung über den Ort des Nebenwohnsitzes hingegen nicht ausgeprägt.

5.4 Investitionen in Schutzeinrichtungen und Wirtschaftliche Aktivität

Eine Berücksichtigung der Ausgaben der WLW zeigt, dass es einen positiven Zusammenhang zwischen der Investitionstätigkeit in Wildbachverbauungen und der Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität gibt. Hingegen konnte kein Zusammenhang bei Investitionen in Lawinenschutzanlagen und der Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung gefunden werden. Der positive Zusammenhang bei Wildbachverbauungen muss jedoch vorsichtig interpretiert werden: Zum Einen kann aus dem positiven Zusammenhang nicht auf die Wirkungsrichtung (Kausalität) geschlossen werden. Zum Anderen sind die Ergebnisse statistisch nicht sehr gut abgesichert.

Um die Ergebnisse im Detail zu analysieren muss zuerst festgehalten werden, dass die Investitionen in Schutzeinrichtungen auf Ebene der Gemeinde berechnet werden, aber die wirtschaftliche Aktivität auf Ebene der Rasterzellen erfasst wird.

Für die Analyse werden die Ausgaben pro Gemeinde zwischen 2001 und 2010 aggregiert. Bei Investitionen in Wildbachverbauungen wird für alle vier Maßzahlen der wirtschaftlichen

Entwicklung ein positiver Zusammenhang – ersichtlich durch ein positives Vorzeichen der entsprechenden Parameter in Tabelle 27 – gefunden. Allerdings ist der positive Zusammenhang nur beim Wachstum der Zahl der Gebäude bzw. der Zahl der Nebenwohnsitze auf dem 10%-Niveau signifikant von Null verschieden. Das bedeutet, dass die (statistische) Irrtumswahrscheinlichkeit bei der Schlussfolgerung, dass es einen (von Null verschiedenen) Zusammenhang gibt, kleiner als 10% beträgt. Der stärkste Zusammenhang wird beim Beschäftigungswachstum gefunden, jedoch ist der Koeffizient (+0,118) statistisch (knapp) nicht signifikant von Null verschieden.

Bei Ausgaben für die Lawinenverbauungen wird hingegen kein Zusammenhang gefunden. Die geschätzten Parameter sind für zwei Maßzahlen positiv und zwei Mal negativ, und die Absolutwerte der Koeffizienten sind immer sehr klein. Alle Koeffizienten sind statistisch nicht signifikant von Null verschieden, wobei in allen vier Fällen die Beurteilung sehr deutlich ausfällt. Der geschätzte Einfluss der Gefährdungszonen ändert sich (im Vergleich zu den in Tabelle 26 zusammengefassten Ergebnissen) durch die Berücksichtigung der Ausgaben für Wildbach- und Lawinenverbauung nur geringfügig. Dies trifft auch bei den anderen Kontrollvariablen zu, die deswegen in Tabelle 27 nicht ausgewiesen (wohl aber in der Regression berücksichtigt) werden.

Tabelle 27: Schätzergebnisse zur wirtschaftlichen Dynamik in Abhängigkeit der Investitionsvolumina

	Wachstum Gebäude	Wachstum HWS	Wachstum NWS	Wachstum Beschäftigte
Wildbach: Rote Zone (in %)	-0.00787 *** (0.00098)	-0.03182 *** (0.00486)	0.00095 (0.00191)	-0.02546 *** (0.00720)
Wildbach: Gelbe Zone (in %)	0.00394 *** (0.00098)	-0.01920 ** (0.00787)	-0.00256 (0.00181)	-0.02518 *** (0.00752)
Lawine: Rote Zone (in %)	0.00012 (0.00046)	0.01152 *** (0.00258)	0.00104 (0.00091)	0.00740 *** (0.00273)
Lawine: Gelbe Zone (in %)	-0.00353 *** (0.00106)	-0.02311 *** (0.00411)	0.00718 *** (0.00225)	-0.02977 *** (0.00608)
Investitionssumme Wildbach (in Mio. Euro; 2001-2010)	0.00737 * (0.00394)	0.01860 (0.03415)	0.04462 * (0.02441)	0.11761 (0.07823)
Investitionssumme Lawinen (in Mio. Euro; 2001-2010)	-0.00014 (0.00222)	-0.00623 (0.01584)	0.01392 (0.02023)	0.00842 (0.03999)
Interzept	0.09250 *** (0.01797)	0.18870 *** (0.06941)	0.10566 *** (0.02302)	0.15042 ** (0.06710)
fixe Bundeslandeffekte	Ja	Ja	Ja	Ja
Beobachtungen	1,341,697	1,341,697	1,341,697	1,341,697
R ²	0.06471	0.08230	0.26303	0.02272

Q: WIFO-Berechnungen. Kontrollvariablen sind in der Schätzung berücksichtigt. Die Standardfehler der Koeffizienten sind in Klammern ausgewiesen und basieren auf Residuen, die auf Ebene der Gemeinde geclustert sind. * ... signifikant auf dem 10%-Niveau, ** ... signifikant auf dem 5%-Niveau, *** ... signifikant auf dem 1%-Niveau.

Um die Größe (und auch die statistische Unsicherheit) der in Tabelle 26 gefundenen Zusammenhänge zu illustrieren, wird – auf Basis der oben dargestellten Ergebnisse – errechnet, wie stark die Investitionstätigkeit und die Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität verknüpft sind. Es wird dabei für eine durchschnittlich große Gemeinde abgeschätzt, wie die Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität ausgefallen wäre, wenn

- es zu Investitionstätigkeiten im Zeitraum von 2001 bis 2010 im Volumen von 1 Million Euro gekommen wäre, und
- wenn es zu keinen Investitionen gekommen wäre.

Die erwarteten Entwicklungen der wirtschaftlichen Aktivitäten werden auf Ebene dieser durchschnittlichen Gemeinde aggregiert und miteinander verglichen.

Ausgaben der Wildbachverbauung

Die linke Grafik in Abbildung 19 zeigt den Zusammenhang zwischen Investitionen in Schutzeinrichtungen zu Wildbachereignissen und der Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität. Investitionen von 1 Million Euro sind mit einem zusätzlichen Gebäudewachstum von 4 Gebäuden verbunden.

Um die statische Unsicherheit zu berücksichtigen, wird nicht nur der Mittelwert, sondern auch die Grenzen des 90%-igen Konfidenzintervalls ausgewiesen. Beim Wachstum der Gebäude liegen die Untergrenze des Intervalls bei 1, und die Obergrenze bei 8. Das bedeutet, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 90% der tatsächliche Zusammenhang zwischen einer Investitionstätigkeit von einer Million Euro und der Entwicklung der Gebäudezahl zwischen 1 und 8 zusätzlichen Gebäuden liegt. Der Zusammenhang zwischen der Investitionstätigkeit und der Entwicklung der Gebäudezahl ist zwar klein, kann aber – durch das enge Konfidenzintervall ersichtlich – relativ präzise geschätzt werden.

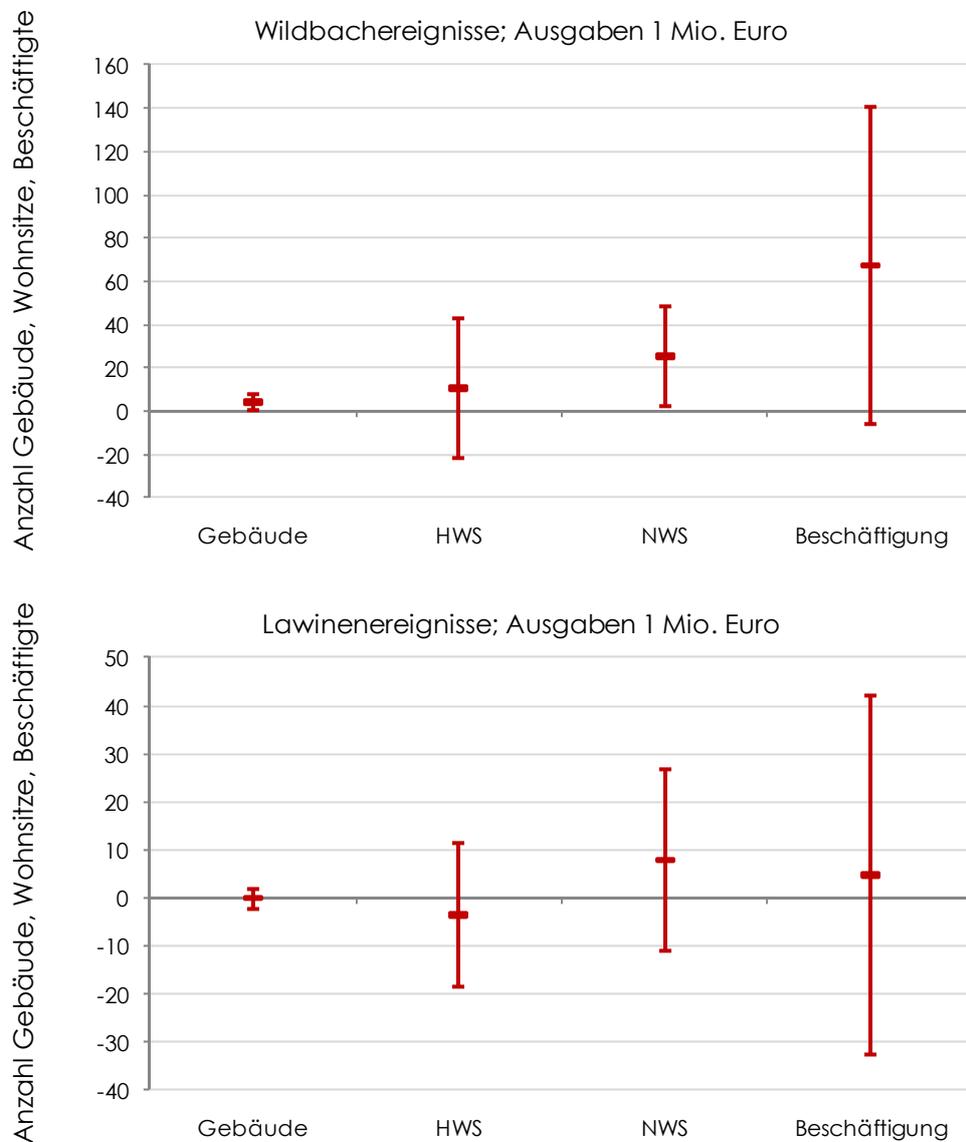
Der Zusammenhang ist beim Wachstum der Zahl der Hauptwohnsitze bzw. der Nebenwohnsitze zwar größer (HWS: +11; NWS: +25), allerdings ist der Zusammenhang nur bei den Nebenwohnsitzen statistisch ausreichend gut abgesichert.

Der größte Zusammenhang wird bei der Beschäftigungsentwicklung gefunden: So ist ein Investitionsvolumen von 1 Mio. Euro mit durchschnittlich 67 zusätzlichen Arbeitsplätzen verbunden. Das sehr breite Konfidenzintervall zeigt jedoch, dass der Zusammenhang nur sehr unpräzise abgeschätzt werden kann. Allerdings ist trotz der Größe des Zusammenhangs dieser statistisch nicht signifikant von Null verschieden (wenn auch sehr knapp).

Ausgaben der Lawinerverbauung

Der Zusammenhang zwischen Investitionen in Lawinerverbauung und der Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität ist in der rechten Grafik in Abbildung 19 illustriert. Hier zeigt sich, dass der Zusammenhang sehr klein ist, da die Mittelwerte für alle vier Maßzahlen der wirtschaftlichen Aktivität Nahe bei Null liegen. Die Konfidenzintervalle sind – verglichen mit der Größe der Mittelwerte – relativ breit, und so liegt die Untergrenze des Konfidenzintervalls immer unterhalb von Null. Die Zusammenhänge sind daher nicht nur klein, sondern auch statistisch nicht signifikant von Null verschieden.

Abbildung 19: Illustration des Zusammenhangs zwischen Investitionstätigkeit in Schutzanlagen und Entwicklung der wirtschaftlichen Aktivität



Q: eigene Berechnungen; HWS Hauptwohnsitze, NWS Nebenwohnsitze

5.5 Zusammenhang Schutzeinrichtungen, Wirtschaftliche Aktivität und Siedlungsdruck

Idealerweise sollte dieses Kapitel eine Antwort auf die Frage geben, unter welchen Umständen (öffentliche) Investitionen in Schutzgüter einen besonders starken Einfluss auf private Investitionen haben. Es geht also um die Frage, wann diese öffentlichen Investitionen

eine besonders starke Wirkung haben. Da die Frage der Kausalität mit der vorhandenen Datenlage nicht beantwortet werden kann, ist eine zuverlässige Beantwortung nicht möglich. Es kann aber sehr wohl untersucht werden, ob der Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen in Gemeinden mit bestimmten Eigenschaften stärker ausgeprägt ist als in anderen Kommunen.

Eine wirtschaftlich und regionalpolitisch wichtige Frage ist, ob der Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen dann besonders stark ausgeprägt ist, wenn die freien Flächen, die für Siedlungs- und wirtschaftliche Aktivitäten genutzt werden können, knapp sind. Wenn es ohnehin viele freie Flächen gibt, die für private Investitionen (Siedlungs- oder wirtschaftliche Aktivitäten) zugänglich sind, sind die Auswirkungen von öffentlichen Schutzmaßnahmen womöglich geringer als in Gemeinden, wo freie (und nutzbare) Flächen knapp sind.

Eine Maßzahl für die Knappheit nutzbarer Flächen („Siedlungsdruck“) kann durch das Verschneiden des „Dauersiedlungsraumes“ mit den Rasterdaten generiert werden. Auf Basis dieser Daten wird berechnet, welcher Anteil der Gemeindefläche zu wirtschaftlichen oder Siedlungszwecken genutzt wird („aktueller Dauersiedlungsraum“) bzw. derzeit nicht genutzt wird, aber besiedelt werden kann („potenzieller Dauersiedlungsraum“). Die restliche Fläche gibt den Anteil des nicht besiedelbaren Raums an („kein Dauersiedlungsraum“). Der Siedlungsdruck ist dann besonders groß, wenn der aktuelle Siedlungsraum groß und der potenzielle Siedlungsraum klein ist. In diesen Fällen könnte der Zusammenhang zwischen öffentlichen Investitionen in Schutzmaßnahmen und privaten Investitionen besonders stark sein.

Bei Investitionen in Schutzanlagen zu Wildbachereignissen gibt es deutliche Evidenz, dass der Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen stark ausgeprägt ist. Dies ist durch das positive Vorzeichen des Interaktionsterms zwischen dem Anteil aktueller Dauersiedlungsraum und der Investitionssumme in Wildbachverbauungen ersichtlich (

Tabelle 28 Fettdruck hervorgehoben). Das Ergebnis ist so zu interpretieren: ein positiver Zusammenhang ist stärker ausgeprägt, wenn der Anteil der besiedelten Fläche (aktueller Siedlungsraum) relativ zur besiedelbaren Fläche (potenzieller Siedlungsraum) zunimmt. Abgesehen vom Wachstum der Zahl der Hauptwohnsitze ist das Ergebnis auch statistisch gut abgesichert.

Die Ergebnisse sind im Bezug auf Investitionen in Lawinenschutzanlagen abermals weniger deutlich: Bei der Analyse des Wachstums der Zahl der NWS sowie der Beschäftigten findet man einen signifikant positiven Zusammenhang, das heißt der positive Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen ist dann besonders ausgeprägt, wenn der Siedlungsdruck in der Gemeinde besonders groß ist. Ein positiver Zusammenhang kann aber für die Entwicklung der Zahl der Gebäude und der HWS nicht gefunden werden, beim Wachstum der Gebäude ist der Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen bei stärkerem Siedlungsdruck sogar signifikant schwächer ausgeprägt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass der positive Zusammenhang zwischen öffentlichen Investitionen in Schutzanlagen gegen Wildbachereignisse und privaten Investitionen besonders stark ausfällt, wenn der aktuelle gegenüber dem potenziellen Siedlungsraum groß ist. Dies kann dahingehend interpretiert werden, dass bei großem Siedlungsdruck der Zusammenhang besonders deutlich ausgeprägt ist. Die Ergebnisse sind bei Investitionen zum Schutz vor Lawineneignissen weniger deutlich ausgeprägt als bei Wildbachereignissen.

Tabelle 28: Schätzergebnisse zur wirtschaftlichen Dynamik in Abhängigkeit der Investitionsvolumina und der besiedelten bzw. besiedelbaren Fläche

	Wachstum Gebäude	Wachstum HWS	Wachstum NWS	Wachstum Beschäftigte
Wildbach: Rote Zone (in %)	-0.00717 *** (0.00091)	-0.02839 *** (0.00462)	0.00077 (0.00188)	-0.02122 *** (0.00675)
Wildbach: gelbe Zone (in %)	0.00464 *** (0.00098)	-0.01558 ** (0.00779)	-0.00264 (0.00189)	-0.02083 *** (0.00682)
Lawine: Rote Zone (in %)	0.00016 (0.00046)	0.01172 *** (0.00252)	0.00098 (0.00097)	0.00781 *** (0.00287)
Lawine: gelbe Zone (in %)	-0.00275 *** (0.00103)	-0.01966 *** (0.00426)	0.00608 ** (0.00238)	-0.02709 *** (0.00622)
Anteil (pro Gemeinde): kein Dauersiedlungsraum	0.02226 (0.02448)	-0.24947 * (0.12891)	-0.05042 (0.04614)	-0.16335 (0.16660)
Anteil (pro Gemeinde): aktueller Dauersiedlungsraum	0.56699 *** (0.10144)	1.77660 ** (0.88081)	-0.76352 *** (0.20721)	1.55437 * (0.91190)
Investitionssumme Wildbach (2001-2010)	-0.15366 * (0.08016)	-1.21113 (1.01902)	-0.37565 *** (0.13801)	-0.67169 (0.77731)
Anteil kein Dauersiedlungsraum x Investitionssumme Wildbach (2001-2010)	0.15608 ** (0.07953)	1.17942 (0.99462)	0.31950 ** (0.13909)	0.48970 (0.79165)
Anteil aktueller Dauersiedlungsraum x Investitionssumme Wildbach (2001-2010)	0.28338 * (0.16335)	2.39466 (2.21433)	1.44670 *** (0.34733)	3.24299 ** (1.49778)
Investitionssumme Lawinen (2001-2010)	0.59723 *** (0.18099)	3.60445 ** (1.80399)	-2.61394 *** (0.77197)	-1.96273 (1.33858)
Anteil kein Dauersiedlungsraum x Investitionssumme Lawinen (2001-2010)	-0.61138 *** (0.18441)	-3.68796 ** (1.82599)	2.58601 *** (0.77728)	1.83522 (1.35145)
Anteil aktueller Dauersiedlungsraum x Investitionssumme Lawinen (2001-2010)	-0.70426 *** (0.22135)	-4.30128 (2.73471)	5.65839 *** (1.36959)	6.72663 *** (2.41148)
Interzept	-0.00062 (0.02127)	0.00875 (0.16113)	0.21842 *** (0.04019)	-0.08190 (0.19105)
fixe Bundeslandeffekte	Ja	Ja	Ja	Ja
Beobachtungen	1,341,697	1,341,697	1,341,697	1,341,697
R ²	0.06622	0.08304	0.26562	0.02307

Q: WIFO-Berechnungen. Kontrollvariablen sind in der Schätzung berücksichtigt. Die Standardfehler der Koeffizienten sind in Klammern ausgewiesen und basieren auf Residuen, die auf Ebene der Gemeinde geclustert sind. * ... signifikant auf dem 10%-Niveau, ** ... signifikant auf dem 5%-Niveau, *** ... signifikant auf dem 1%-Niveau.

5.6 Wirtschaftliche Aktivität in Risikozonen abhängig von öffentlichen Investitionen in Schutzeinrichtungen

In der nächsten Regression wird untersucht, ob es kleinräumige Unterschiede der privaten Investitionstätigkeit in Abhängigkeit von öffentlichen Investitionen in Schutzeinrichtungen gibt. Es kann vermutet werden, dass der Zusammenhang zwischen öffentlichen und privaten Investitionen in jenen Gebieten besonders stark ist, in denen das Gefahrenrisiko deutlich reduziert wurde. Wie bereits oben diskutiert, ist es für den gesamten Datensatz nicht möglich, öffentliche Investitionstätigkeit mit der Reduktion des Gefahrenpotenzials in einzelnen, durch die Schutzanlagen nunmehr geschützten, Flächen in Verbindung zu setzen. Das bedeutet,

dass bei Investitionen in Schutzeinrichtungen nicht bekannt ist, für welche Flächen das Gefahrenrisiko reduziert werden konnte. Dazu müssten alle Projektunterlagen in ähnlicher Vollständigkeit und Qualität verfügbar sein wie die Daten zur Gefährdungslage.

Da eine Zuteilung von Schutzanlagen zu einzelnen Flächen nicht möglich ist, wird unterstellt, dass sich in allen gefährdeten Gebieten das Risiko gleichermaßen reduziert (d.h. alle gefährdeten Gebiete im selben Maß profitieren), während nicht gefährdete Gebiete von Schutzeinrichtungen nicht profitieren. Daher werden die gesamten öffentlichen Investitionen gleichmäßig auf die gefährdeten Flächen verteilt.

Die öffentliche Investitionssumme, die einer bestimmten Zelle zugewiesen wird, wird somit

- durch die Gesamtinvestitionen der Gemeinde,
- durch die Größe der gefährdeten Fläche der Gemeinde (Summe aus roter und gelber Zone des entsprechenden Ereignisses) sowie
- durch die Größe der Fläche der entsprechenden Zelle, der in einer gefährdeten Zone liegt, bestimmt.

Es wird somit der Wachstumsunterschied zwischen gefährdeten und nicht gefährdeten Flächen in Gemeinden mit (gemessen an der Größe der gefährdeten Flächen) hohen Investitionen in Schutzeinrichtungen mit dem Wachstumsunterschied zwischen gefährdeten und nicht gefährdeten Flächen in Gemeinden mit niedrigen öffentlichen Investitionen verglichen.

Die entsprechenden Koeffizienten, die diesen Unterschied abbilden, sind in Tabelle 29 durch Fettdruck hervorgehoben. Die geschätzten Parameter sind für Investitionen in Wildbach- bzw. Lawinverbauung (jeweils) zwei Mal positiv und zwei Mal negativ, und nur ein einziger Parameter ist signifikant von Null verschieden. Während sich Gemeinden mit hohen öffentlichen Investitionen in Wildbachverbauungen etwas dynamischer entwickeln (siehe Tabelle 28), kann keine Evidenz gefunden werden, dass dieses dynamischere Wachstum durch eine überdurchschnittliche Entwicklung (ausschließlich) in gefährdeten Gebieten ausgelöst wird. Vielmehr entwickeln sich gefährdete Gebiete relativ zu nicht gefährdeten Gebieten in Gemeinden mit hohen öffentlichen Investitionen ähnlich wie in Gemeinden mit niedrigen öffentlichen Investitionen in Schutzeinrichtungen.

Tabelle 29: Schätzergebnisse zur wirtschaftlichen Dynamik in Abhängigkeit der Investitionsvolumina und der gefährdeten Gebiete

	Wachstum Gebäude	Wachstum HWS	Wachstum NWS	Wachstum Beschäftigte
Wildbach: Rote Zone (in %)	-0.00729 *** (0.00050)	-0.02530 *** (0.00334)	0.00027 (0.00133)	-0.02110 *** (0.00569)
Wildbach: gelbe Zone (in %)	0.00464 *** (0.00060)	-0.01230 *** (0.00371)	-0.00237 ** (0.00111)	-0.01880 *** (0.00476)
Lawine: Rote Zone (in %)	-0.00018 (0.00040)	0.01230 *** (0.00156)	0.00084 (0.00095)	0.00788 *** (0.00205)
Lawine: gelbe Zone (in %)	-0.00308 *** (0.00053)	-0.01880 *** (0.00292)	0.00592 *** (0.00166)	-0.02770 *** (0.00514)
Fluss	-0.04480 *** (0.00465)	-0.24100 *** (0.02660)	0.00472 (0.00986)	-0.13000 (0.08640)
Seehöhe	-0.00003 *** (0.00000)	0.00005 *** (0.00002)	-0.00002 ** (0.00001)	-0.00001 (0.00004)
Steigung	-0.00064 *** (0.00003)	-0.00147 *** (0.00017)	-0.00008 (0.00007)	-0.00277 *** (0.00064)
Eisenbahn	-0.03270 * (0.01800)	-0.25900 * (0.14600)	-0.14300 *** (0.04100)	0.66500 (0.46000)
Autobahn	-0.24900 *** (0.02300)	-0.86300 *** (0.20000)	-0.07500 (0.07550)	3.53400 ** (1.38500)
Schnellstraße	-0.11400 *** (0.02990)	-0.66300 *** (0.18400)	-0.13600 *** (0.03130)	0.15900 (0.38400)
See (in %)	-0.00253 *** (0.00019)	-0.00731 *** (0.00103)	-0.00084 ** (0.00034)	-0.00696 *** (0.00236)
Zahl Gebäude (2001)	0.00025 (0.00822)	-0.13700 *** (0.01490)	-0.01700 *** (0.00587)	-0.08240 ** (0.03640)
Zahl HWS (2001)	0.00386 *** (0.00070)	0.02100 *** (0.00493)	0.04220 *** (0.00341)	0.03030 *** (0.01040)
Zahl NWS (2001)	-0.01250 *** (0.00191)	0.24100 *** (0.02920)	-0.01120 (0.03280)	0.15000 * (0.08290)
Zahl Beschäftigte (2001)	-0.00162 *** (0.00056)	0.00454 ** (0.00182)	0.00869 *** (0.00140)	-0.10300 ** (0.04180)
aktueller Dauersiedlungsraum	0.75400 *** (0.05280)	1.38400 *** (0.07320)	-0.07700 ** (0.03320)	2.06900 *** (0.24800)
potentieller Dauersiedlungsraum	-0.05100 *** (0.00241)	-0.25700 *** (0.01020)	-0.00246 (0.00382)	-0.36100 *** (0.03330)
Investitionssumme Wildbach (2001-2010) in Mio. pro Zelle	0.07740 (0.15200)	-3.96100 (1.26500)	0.31500 (0.28900)	-1.13100 (1.52500)
Investitionssumme Lawinen (2001-2010) in Mio. pro Zelle	0.41300 (0.48200)	-1.46000 (0.90100)	0.23000 (0.43700)	-1.51400 (1.21200)
Interzept	0.48200 *** (0.11400)	2.44400 *** (0.93300)	0.48700 * (0.29000)	3.46500 ** (1.40900)
fixe Bundeslandeffekte	Ja	Ja	Ja	Ja
Beobachtungen	1,341,697	1,341,697	1,341,697	1,341,697
R ²	0.077	0.089	0.269	0.024

Q: WIFO-Berechnungen. Die Standardfehler der Koeffizienten sind in Klammern ausgewiesen und basieren auf Residuen, die auf Ebene der Gemeinde geclustert sind. * ... signifikant auf dem 10%-Niveau, ** ... signifikant auf dem 5%-Niveau, *** ... signifikant auf dem 1%-Niveau.

In diesen Schätzungen werden Dummy-Variablen auf Ebene der Gemeinde berücksichtigt, um für die (unbeobachtete) Heterogenität zwischen Gemeinden zu kontrollieren. Die

Schätzergebnisse beruhen daher lediglich auf Unterschieden innerhalb der Gemeinden, da Unterschiede zwischen Gemeinden durch die Gemeinde-spezifischen Dummy-Variablen herausgefiltert werden. Die geschätzten Koeffizienten der übrigen in Tabelle 29 dargestellten Variablen unterscheiden sich nur geringfügig von den anderen (in Tabelle 27 und Tabelle 28 zusammengefassten) Ergebnissen, wodurch die Robustheit dieser Ergebnisse nochmals verdeutlicht wird.

5.7 Zusammenhang zwischen Ereignissen und Ausgaben für Wildbach- und Lawinenmaßnahmen

Nicht nur über die Ausgaben der WLV und die Gefahrenzonen liegen sehr detaillierte Unterlagen vor, sondern auch über die Folgen von WLV-Ereignissen (Wildbach- und Lawinenereignisse, Rutschung und Steinschlag). Für die vorliegende Untersuchung wurde die Ereignisdatenbank zur Verfügung gestellt, in der die Ereignisse ab 1990 dokumentiert sind. Aus der Datenbank wurde ein Datensatz erstellt in dem die Ereignisse eines Jahres in einer Gemeinde zusammengefasst wurden und Intensität und Auswirkungen (Personenschäden, Schäden an Objekten) als Variable enthalten sind.

In Verbindung mit den bereits beschriebenen Variablen ist es damit möglich, der Frage nachzugehen ob und wenn ja, inwieweit Ereignisse Ausgaben auslösen. Die größten Ausgaben der WLV werden langfristig geplant und es ist zu erwarten, dass Schadereignisse an den Plänen kaum etwas ändern. Sowohl die Häufigkeit der Naturereignisse als auch die Investitionspläne der WLV werden maßgeblich durch die Exponiertheit der Region bestimmt (die durch die Gefahrenzonenpläne gut dokumentiert ist). Der Eintritt einzelner Ereignisse und die bestehenden Investitionspläne sind aber unabhängig voneinander (sobald das Gefahrenrisiko entsprechend berücksichtigt wird). Daher kann untersucht werden, ob durch Ereignisse Ausgaben ausgelöst werden. Eine kausale Interpretation der Ergebnisse ist daher zulässig.

Die folgende deskriptive Darstellung zeigt den Zusammenhang zwischen der Zahl der Naturereignisse in den Bereichen Wildbach, Lawine, Rutschung und Steinschlag, sowie die Investitionen in Schutzeinrichtungen. Die Zahlen geben die Anzahl der Gemeinden wieder, die in die jeweilige Kategorie fallen.

Tabelle 30: Zusammenhang zwischen der Zahl an Naturereignissen und Investitionen (aggregiert von 2000 bis 2013)

Zahl der Ereignisse	Investitionen		Summe
	unter Median	über Median	
unter Median	324	187	511
über Median	135	272	407
Summe	459	459	918

Q: WIFO-Berechnungen.

Dazu werden für jede Gemeinde die Investitionen in Schutzeinrichtung sowie die Zahl der Naturereignisse für den Zeitraum vom Jahr 2000 bis zum Jahr 2013 aggregiert. Unten stehende Tabelle stellt den Zusammenhang zwischen den Investitionen und den Ereignissen für jene 918 Gemeinden dar, wo es zumindest ein Naturereignis in diesen Bereichen gegeben hat. Die Werte in der Übersicht zeigen die Zahl der Gemeinden, in denen die Zahl der Naturereignisse dem Median (das sind 3 Ereignisse) entspricht oder darunter liegt, oder ob die Zahl der Ereignisse dem Median unterschreitet. Weiters gibt die Tabelle Auskunft darüber, ob die Investitionen für Schutzeinrichtungen über- oder unterhalb des Medians (von 463.220 Euro) liegen.

Die Übersicht zeigt einen deutliche Korrelation zwischen den beiden Variablen: Gemeinden mit einer kleinen Zahl an Naturereignissen sind auch durch geringe Investitionen in Schutzeinrichtungen gekennzeichnet, während es in Gemeinden mit vielen Naturereignissen es meistens auch höheren Investitionen in Schutzeinrichtungen kommt. Eine kausale Interpretation dieses Zusammenhangs ist allerdings nicht zulässig.

Die multiple Regressionsanalyse (siehe Tabelle 30) zeigt, dass eine größere gefährdete Fläche zu höheren Investitionen der WLW führt (siehe Modell 1). Die gefährdete Fläche entspricht der Summe aus roter und gelber Gefahrenzone für Wildbach und Lawinenereignisse. Eine um einen Quadratkilometer größere gefährdete Fläche führt dazu, dass das Investitionsvolumen der WLW um etwa 68.000 Euro höher ist.

Die Investitionen der WLW scheinen auch von der Zahl und Intensität von Naturereignissen im Jahr der Investition bzw. in den Jahren davor abzuhängen, eine genauere Untersuchung des Zusammenhangs bieten allerdings die Modelle 2 bis 4. Diese berücksichtigen den Umstand, dass die gefährdete Fläche keine exakte Maßzahl für die das Gefährdungspotenzial und (somit) für die langfristigen Investitionspläne darstellt. Anstelle der gefährdeten Fläche wird für jede Gemeinde eine Dummy-Variable in der Regression berücksichtigt. Diese Dummy-Variablen („fixe Gemeindeeffekte“) berücksichtigen alle Einflussfaktoren auf Ebene der Gemeinde, die sich im Beobachtungszeitraum (2000-2013) nicht verändern. Dies ist die geeignetste Methode, um für das das Gefährdungsrisiko zu kontrollieren, da das Risiko von topografischen und meteorologischen Faktoren abhängig ist, die sich über die Zeit nicht bzw. nur sehr langsam ändern. Eine kausale Interpretation der Koeffizienten zur Häufigkeit und Intensität der Naturereignisse in den Modellen 2 bis 4 ist daher zulässig.

Modell 2 zeigt, dass ein (zusätzliches) Naturereignis zu zusätzlichen Investitionen von durchschnittlich knapp 7,000 Euro im Jahr des Ereignisses, und von etwa 2,750 Euro im folgenden Jahr führt. Zusätzliche Investitionen können auch mittelfristig (3 bis 5 Jahr nach dem Ereignis) als auch langfristig (6 bis 10 Jahre nach dem Ereignis) beobachtet werden, wobei die Größe der Effekte kleiner wird, je länger das Naturereignis bereits zurückliegt.

Neben der Zahl der Naturereignisse führt auch deren Intensität zu zusätzlichen Investitionen: Wenn durch ein Ereignis eine größere Zahl an Objekten geschädigt wird, dann sind in den Folgejahren die Investitionen der WLV höher. Ein ähnlicher Zusammenhang wird auch für die Zahl der Personenschäden gefunden, wobei bei der Einfluss von Personenschäden nicht so robust ist wie die Auswirkungen von Sachschäden. Dies dürfte aber darin begründet sein, dass Personenschäden vergleichsweise selten sind.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass einzelne Naturereignisse zwar die Investitionspläne beeinflussen, dass der Einfluss aber in Summe moderat ist, und die Investitionsentscheidungen der WLV nur zu einem geringen Teil durch eingetretene Naturereignisse beeinflusst werden.

In Modell 3 wurden jene (5% der) Gemeinden weggelassen, in denen zwischen den Jahren 2000 und 2013 die meisten Investitionen getätigt wurden. Qualitativ sind die Ergebnisse hier ähnlich: Die Häufigkeit und Intensität von Naturereignissen führt kurz- und mittelfristig zu höheren WLV-Investitionen. Im Unterschied zur Analyse mit allen Gemeinden (Modell 2) ist der Einfluss der Zahl der Ereignisse geringer, die Auswirkung der Zahl der durch die Naturereignisse geschädigten Objekte allerdings größer.

In Modell 4 wurden zusätzlich zu Variablen zu Häufigkeit und Intensität der Naturereignisse auf Ebene der Gemeinde auch die gleichen Variablen für alle anderen Gemeinden der entsprechenden Gebietsbauleitung berücksichtigt. Damit wird die Frage untersucht, ob (durch einzelne Naturereignisse ausgelöste) höhere Investitionen in einer Gemeinde auf Kosten anderer aufgebracht werden. Die entsprechenden Koeffizienten sind in Tabelle 30 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt, da diese nur in wenigen Fällen statistisch signifikant von Null verschieden sind. Dies lässt den Schluss zu, dass eine verstärkte Investitionstätigkeit in einzelnen Gemeinden (ausgelöst durch Naturereignisse) nicht zu Lasten anderer Gemeinden der gleichen Gebietsbauleitung durchgeführt wird.

Tabelle 31: Schätzergebnisse zur Bestimmung des Einflusses von Schadereignissen auf Ausgaben der WLV

	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Zahl der Ereignisse	8.20206 (5.45792)	6.89677 *** (0.84754)	2.76011 * (1.54842)	6.99290 *** (0.85453)
Zahl der Ereignisse ($t - 1$)	5.19117 ** (2.64295)	2.75494 *** (0.63100)	2.29076 (1.54709)	2.69436 *** (0.64414)
Zahl der Ereignisse ($t - 2$)	1.38107 (1.57552)	-0.67724 (0.63982)	-1.91025 (1.61869)	-0.66247 (0.65302)
Zahl der Ereignisse ($t - 3$ bis $t - 5$)	3.74725 ** (1.67027)	1.69792 *** (0.42703)	1.18503 (1.01349)	1.86828 *** (0.43680)
Zahl der Ereignisse ($t - 6$ bis $t - 10$)	3.12576 ** (1.55915)	1.08715 *** (0.39727)	-0.82176 (0.94469)	1.28472 *** (0.40744)
Zahl der geschädigten Objekte	0.28127 (1.97112)	0.33064 (0.50347)	2.76323 *** (0.71388)	0.34794 (0.50893)
Zahl der geschädigten Objekte ($t - 1$)	0.82413 (1.65226)	1.09903 ** (0.46957)	1.21589 * (0.70965)	1.14007 ** (0.47537)
Zahl der beschädigten Objekte ($t - 2$)	1.10930 (1.69313)	1.15779 ** (0.47544)	3.57065 *** (0.71497)	1.13791 ** (0.48111)
Zahl der geschädigten Objekte ($t - 3$ bis $t - 5$)	0.37203 (1.47230)	0.67938 ** (0.32356)	1.38407 *** (0.49161)	0.58989 * (0.32865)
Zahl der geschädigten Objekte ($t - 6$ bis $t - 10$)	-0.09241 (0.99423)	0.24630 (0.32413)	-0.05566 (0.50195)	0.11675 (0.32896)
Zahl der Personenschäden	-68.31116 ** (31.93598)	-40.75559 *** (13.87092)	-31.83374 (29.06562)	-41.92311 *** (13.93127)
Zahl der Personenschäden ($t - 1$)	23.12599 *** (4.49963)	22.74319 *** (3.70878)	9.25167 (27.66182)	22.70035 *** (3.72022)
Zahl der Personenschäden ($t - 2$)	23.21643 *** (6.02143)	22.59372 *** (3.69440)	-62.93882 ** (28.36725)	23.09213 *** (3.70314)
Zahl der Personenschäden ($t - 3$ bis $t - 5$)	12.16923 *** (4.40443)	10.62186 *** (2.41531)	-9.46013 (13.64286)	11.32377 *** (2.42474)
Zahl der Personenschäden ($t - 6$ bis $t - 10$)	5.24507 ** (2.26655)	2.34354 (2.10044)	-32.47184 *** (9.78114)	2.79013 (2.10550)
Gefährdete Fläche (in km ²)	68.48649 *** (8.31451)			
Interzept	12.74377 *** (3.51291)	39.24056 *** (3.16951)	36.54301 *** (2.67031)	42.96554 *** (4.37568)
Beobachtungen	33,012	33,012	31,486	33,012
R ²	0.17806	0.00963	0.00310	0.01036
Zahl der Gemeinden	2,358	2,358	2,249	2,358

Q: WIFO-Berechnungen. Hinweis: Die Standardfehler der Koeffizienten sind in Klammern ausgewiesen. * ... signifikant auf dem 10%-Niveau, ** ... signifikant auf dem 5%-Niveau, *** ... signifikant auf dem 1%-Niveau. Die Standardfehler der Koeffizienten sind in Klammern ausgewiesen. Die Zahl der geschädigten Objekte entspricht der Summe aus geschädigten oder zerstörten Gebäuden sowie geschädigten oder zerstörten „sonstigen“ Objekten. Die Zahl der Personenschäden ist die Summe aus verletzten oder getöteten Personen. Die Variable „Gefährdete Fläche“ ist die Summe aus roter und gelber Gefahrenzone für Wildbach- und Lawinereignisse. Residuen in Modell 1 sind auf Ebene der Gemeinden geclustert. Modelle 2-4 beinhalten Dummy-Variablen für die Gemeinden (Gemeinde-fixe Effekte). In Modell 3 werden jene 5% der Gemeinden mit den höchsten Investitionen zwischen 2000 und 2013

ausgeschlossen. Modell 4 berücksichtigt neben Zahl und Intensität der Ereignisse auf Ebene der Gemeinde auch (aggregierte) Informationen zu Zahl und Intensität der Ereignisse in allen anderen Gemeinden der entsprechenden Gebietsbauleitung. Da die Koeffizienten dieser Variablen nur in wenigen Fällen statistisch signifikant von 0 verschieden sind, werden diese Ergebnisse aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht ausgewiesen (sind aber von den Autoren verfügbar).

5.8 Zusammenhang zwischen Ausgaben für Wildbach- und Lawinenmaßnahmen und der Entwicklung der Preise für Bauland

In den Untersuchungen bisher wurde in erster Linie der Frage nachgegangen, ob Aktivitäten und Ausgaben der WLV die wirtschaftliche Dynamik beeinflussen. Ein weiterer Aspekt hängt mit der wirtschaftlichen Dynamik eng zusammen, lässt sich aber nicht in Form von Aktivitäten messen. Es geht um die Auswirkungen auf die Preise von Liegenschaften. Je höher die wirtschaftlichen Aktivitäten an einem Standort sind, umso höher steigt der Wert dieses Standorts. Die wirtschaftlichen Vorteile werden in den Wert einer Liegenschaft kapitalisiert.

Die Wertsteigerung der geschützten Liegenschaften ist kein Ziel der Projekte, die von der WLV entwickelt und umgesetzt werden. Gleichwohl können diese Effekte nicht ausgeschlossen werden, weil sicherere Standorte wertvoller sind als unsichere.

In der folgenden Untersuchung wird der Frage nachgegangen, ob ein Zusammenhang besteht zwischen den Ausgaben der WLV in den Gemeinden und der Entwicklung der Preise von Liegenschaften. Dafür stand neben den bereits mehrfach angeführten Datensätzen ein Panel-Datensatz zur Verfügung aus dem die durchschnittlichen Preise je Gemeinde entnommen werden konnten.⁵ Für die Regressionsanalyse wurde die Veränderung der Preise der Liegenschaften als zu erklärende Variable gewählt.

Jene Gemeinden werden in die Untersuchung aufgenommen, in denen es im Zeitraum von 2001 bis 2010 zu Investitionen in Schutzeinrichtungen gekommen ist. Hier wird auf den Zeitraum zwischen 2001 und 2010 abgestellt, da in diesen beiden Jahren die Datenqualität der Preise für Bauland besonders gut ist.

Der Median der Investitionen für diese 1,142 Gemeinden liegt bei 289,246 Euro, und die Veränderung der Preises für Bauland betragen im Median +6,38 Euro pro Quadratmeter (nominell, aggregiert über den Zeitraum von 2001 bis 2010). Die folgende Übersicht zeigt, dass es hier einen positiven Zusammenhang gibt: So ist die Zahl der Gemeinden, wo sowohl das Investitionsvolumen als auch die Veränderung des Preises für Bauland unterhalb (bzw. beide Werte oberhalb) des Medians liegen, überdurchschnittlich. Der Zusammenhang ist allerdings nicht sehr stark.

⁵ Dieser Datensatz wurde von Prof. Feilmayr, TU Wien dankenswerter Weise für diese Untersuchung zur Verfügung gestellt.

Tabelle 32: Zusammenhang zwischen der Preisentwicklung für Bauland und Investitionen (aggregiert von 2000 bis 2013)

Veränderung Preise Bauland		Investitionen		Summe
		unter Median	über Median	
	unter Median	304	259	563
	über Median	267	312	579
	Summe	571	571	1142

Q: WIFO-Berechnungen.

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse (siehe Tabelle 33) bestätigen einen Zusammenhang zwischen Investitionen in Maßnahmen der Wildbachverbauung und einer positiven Veränderung der Preise der Liegenschaften. Je nach untersuchtem Modell ist dieser Zusammenhang unterschiedlich hoch aber er ist durchwegs robust. So zeigt Modell 1, dass eine Investition von zusätzlich 1 Million Euro (aggregiert für den Zeitraum 2001-2010) dazu führt, dass der Preisanstieg von Bauland für alle (Bauland-) Grundstücke der Gemeinde um durchschnittliche 1,80 Euro pro Quadratmeter höher ausfällt (aggregiert für 2001 bis 2010). Eine Analyse mit Teilen des Datensatzes zeigt, dass der Einfluss von Investitionen der WLW auf die Preisentwicklung für Bauland für jene Gemeinden besonders groß ist, wo es zu sehr hohen Investitionen in diesem Zeitraum gekommen ist. Dies wird auch durch Modell 2 bestätigt, wo diesem Umstand durch Berücksichtigung des quadratischen Terms der Investitionssumme entsprochen wird.⁶ Auch hier zeigt sich der positive Zusammenhang zwischen den beiden Variablen, allerdings weist dieses Ergebnis darauf hin, dass der Effekt mit zunehmendem Investitionsvolumen überproportional ansteigt.

Teilt man die Investitionssumme nach Art des Risikos so zeigt sich (siehe Modell 3 in Tabelle 33), dass der Einfluss der Ausgaben für Wildbachverbauungen etwas größer ist als für Anlagen zum Schutz von anderen Naturereignissen. Weitere Faktoren, die die Höhe der Wertsteigerung beeinflussen, sind eine steigende Bevölkerung, die Gegenwart von Verkehrsinfrastruktur (gemessen anhand der Variable Schnellstraße) sowie die Höhenlage.

⁶ Der lineare Term der Investitionssumme ist nicht signifikant von Null verschieden und wurde daher im Modell 2 ausgeschlossen.

Tabelle 33: Schätzergebnisse zur Bestimmung von WLW-Ausgaben auf die Grundstückspreise

Variable	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Ausgaben WLW (in Mio. Euro; kumuliert 2001-2010)	1.80265 ** (0.85400)			
Ausgaben WLW (in Mio. Euro; kumuliert 2001-2010)		0.22812 *** (0.08590)		
Ausgaben Wildbach (in Mio. Euro; kumuliert 2001-2010)			2.24614 ** (1.08234)	2.21564 ** (1.08257)
Ausgaben Lawine (in Mio. Euro; kumuliert 2001-2010)			1.12461 (1.70985)	1.27230 (1.72635)
Ausgaben Steinschläge (in Mio. Euro; kumuliert 2001-2010)			0.49230 (3.63111)	0.64350 (3.63784)
Veränderungsrate HWS (kumuliert 2001-2011)				0.20756 *** (0.07470)
Veränderungsrate NWS (kumuliert 2001-2011)				-0.00228 (0.00663)
Veränderungsrate Beschäftigte (kumuliert 2001-2011)				0.02108 (0.01607)
aktueller Dauersiedlungsraum	-6.56564 (9.10145)	-5.96389 (9.07944)	-6.55012 (9.10480)	-7.72108 (9.12242)
potenzieller Dauersiedlungsraum	0.31766 (7.97902)	0.47800 (7.97296)	0.37666 (7.98246)	-0.90397 (8.00415)
Autobahn	0.00009 (0.00047)	0.00011 (0.00047)	0.00009 (0.00047)	0.00002 (0.00047)
Eisenbahn	0.00002 (0.00029)	0.00004 (0.00029)	0.00001 (0.00029)	0.00004 (0.00029)
Schnellstraße	0.00505 *** (0.00091)	0.00510 *** (0.00091)	0.00508 *** (0.00092)	0.00503 *** (0.00092)
Seehöhe (in m)	0.01459 ** (0.00623)	0.01523 ** (0.00616)	0.01505 ** (0.00628)	0.01582 ** (0.00633)
Steigung (in m)	-0.03138 (0.06833)	-0.02427 (0.06839)	-0.03298 (0.06875)	-0.02206 (0.06891)
Interzept	26.99992 (38.97281)	26.34606 (38.94578)	26.76025 (38.98826)	23.87589 (38.96104)
Beobachtungen	2,291	2,291	2,291	2,288
R ²	0.10472	0.10578	0.10491	0.10880

Q: eigene Berechnungen. Hinweis: Die zu erklärende Variable ist der Preis für Bauland (in Euro / km²). Die Standardfehler der Koeffizienten sind in Klammern ausgewiesen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind insignifikante Kontrollvariable hier nicht ausgewiesen. Die Detailergebnisse sind bei den Autoren verfügbar.

6 Szenarien zum künftigen Bedarf an Gütern und Dienstleistungen der WLW

6.1 Einleitung und Problemstellung

Im vorliegenden Abschnitt werden Szenarien für die künftige Bevölkerungsentwicklung in gefährdeten Zonen bzw. in Gemeinden mit solchen Zonen vorgestellt. Grundlage ist die Hauptvariante der von Statistik Austria und ÖROK im Jahr 2014 vorgelegte Prognose bis 2030 auf der Ebene von politischen Bezirken.⁷

Die ÖROK-Regionalprognosen wurden für den Zeitraum 2014-2030 neu bearbeitet. Es steht eine Prognose zu Bevölkerungszahl und -struktur sowie eine Prognose zur Entwicklung der Zahl der Erwerbspersonen (Arbeitskräftepotenzial) zur Verfügung. Die Veröffentlichung erfolgte in der ÖROK-Schriftenreihe (ÖROK, 2015a, b). Neben den Prognoseberichten sind die Datentabellen mit teils ausführlich gegliederten Detailergebnissen verfügbar.

Die Hauptvariante der kleinräumigen Bevölkerungsprognose nach 122 Prognoseregionen (Bezirke) bzw. den 35 NUTS-3-Regionen Österreichs beschreibt die regionale Bevölkerungsentwicklung Österreichs bis 2030 und gibt einen Ausblick bis 2075. Daneben wurde in einem „Raumszenario“ mit spezifischen demografischen Parameter ein weiteres Szenario einer möglichen künftigen Bevölkerungsentwicklung entwickelt. Die Hauptvariante der Bevölkerungsprognose bis 2030 ist die Grundlage für die vorliegende Untersuchung. Für die Auswertungen wurde die Änderung der Bevölkerungszahl herangezogen

Die Hauptergebnisse dieser Prognose sind:

Die Einwohnerzahl Österreichs wächst, gleichzeitig altert die Bevölkerung. Dies sind die Haupttrends der aktuellen demographischen Entwicklung, die sich auch in Zukunft fortsetzen werden. Das Bevölkerungswachstum ist nahezu ausschließlich durch Wanderungsgewinne begründet. Die Geburtenbilanz war in der Vergangenheit und wird auch in den nächsten Jahren noch nahezu ausgeglichen sein. Dies bedeutet, dass seitens der natürlichen Bevölkerungsbewegung bundesweit kaum mehr mit einem Bevölkerungszuwachs zu rechnen ist. [...]

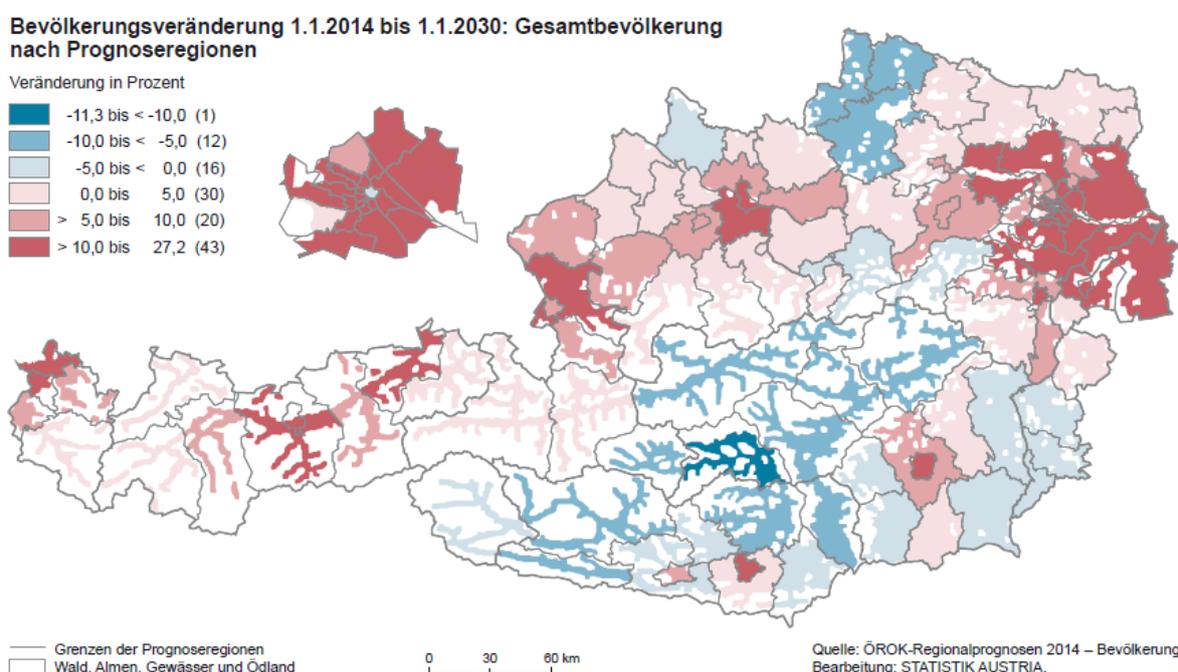
Zum Stichtag 1. Jänner 2014, dem Ausgangspunkt der Berechnungen, lebten bundesweit 8,51 Mio. Personen. Zum 1. Jänner 2015 waren es zuwanderungsbedingt bereits um rund 70.000 Personen mehr. Für das Jahr 2020 weist die vorliegende Prognose 8,83 Mio. Einwohner aus, um 3,8 % mehr als 2014 (jeweils bezogen auf den 1. Jänner des entsprechenden Jahres), für 2030 schließlich 9,24 Mio. (+8,3 %). Das prognostizierte Bevölkerungswachstum von 707.000 Personen zwischen 2014 und 2030 ist zu 94,5 % auf Wanderungsgewinne und zu 5,5 % auf Geburtenüberschüsse zurückzuführen. Hinsichtlich der

⁷ <http://www.oerok.gv.at/index.php?id=1152>

Zuwanderung aus dem Ausland ist zu beachten, dass die Mehrzahl der zuwandernden Arbeitskräfte aus der Europäischen Union stammt (rd. 50.000 pro Jahr); die Zahl jener aus Drittstaaten wird für die Prognose mit 7.100 Personen pro Jahr angesetzt (ÖROK, 2015, Kurzfassung).

Die erwartete Änderung der Bevölkerungszahl ist räumlich sehr heterogen. In Abbildung 20 sind die Bezirke mit einer Zunahme rot gekennzeichnet, blau sind jene, in denen eine Bevölkerungsabnahme erwartet wird. Die Gebiete in denen die WLW aktiv ist entwickeln sich – wie das Bundesgebiet insgesamt – unterschiedlich.

Abbildung 20: Bevölkerungsprognose von ÖROK und Statistik Austria



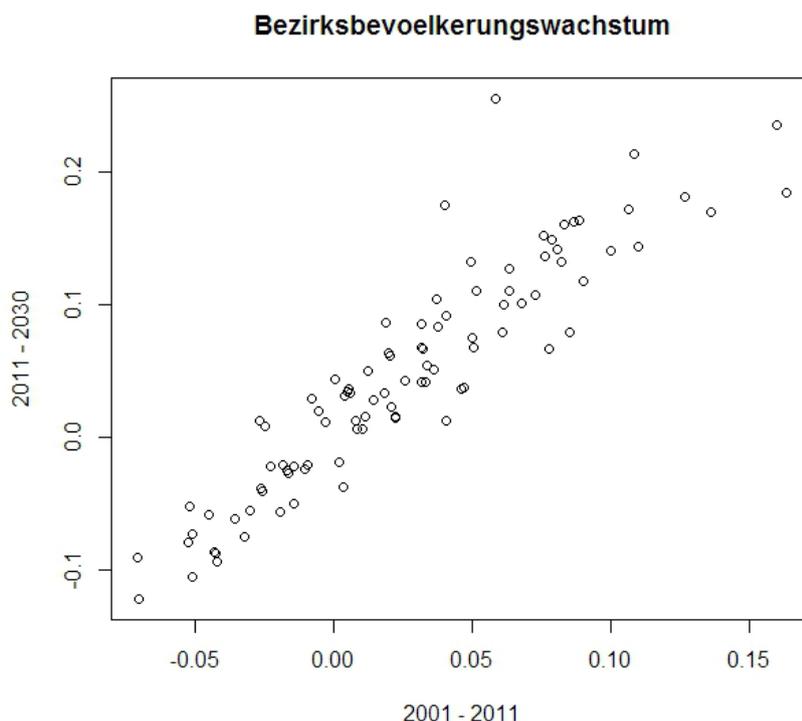
Q: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/demographische_prognosen/bevoelkerungsprognosen/index.html#index1

Die zwischen 2001 und 2011 beobachtete Veränderung der Bevölkerung ist eng korreliert mit der erwarteten Bevölkerungsänderung zwischen 2014 und 2030. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 21 dargestellt. Jeder Punkt repräsentiert dabei einen Bezirk. Da die Punkte aber nicht auf einer Gerade liegen, gibt es in einzelnen Bezirken durchaus signifikante Abweichungen zwischen beobachteten und erwarteten Änderungen.

Um die Ergebnisse von politischen Bezirken auf die Gemeinden und noch genauer auf Gefahrenzonen der WLW zu übertragen, wurde ein dynamisches Wachstums- und Diffusionsmodell entwickelt. In den Parametern des Modells wird die Veränderungsrate der Bevölkerung zwischen 2001 und 2011 auf der Ebene des 250x250 m Raster als eine wichtige Entscheidungsgröße berücksichtigt.

Damit ist es möglich, kleinräumig unterschiedlichen Entwicklungen Rechnung zu tragen. Für drei Szenarien wurden die Prognosen von ÖROK/Statistik Austria auf Gemeinde-Ebene und noch feiner auf Gefahrenzonenebene ermittelt. Eine kurze Beschreibung der Methode wird im nächsten Abschnitt vorgelegt und im Anschluss werden die Ergebnisse vorgestellt.

Abbildung 21: Beobachtete und erwartete Bevölkerungsänderung in den Bezirken



Q: Eigene Berechnungen und ÖROK/Statistik Austria, 2015. Hinweis: Die beobachteten Wachstumsraten sind auf der horizontalen Achse und die erwarteten sind auf der vertikalen Achse abgebildet. Jeder Punkt repräsentiert die beobachteten bzw. erwarteten Änderungen eines Bezirkes.

6.2 Methodische Hinweise

In der folgenden Gleichung ist das Modell zur Schätzung der Bevölkerungsänderung bis zum Jahr 2030 dargestellt. Jede Rasterzelle wird separat betrachtet und zusätzlich dem jeweiligen Bezirk zugeordnet. Die Prognose von ÖROK und Statistik Austria für die einzelnen Bezirke bildet die Randbedingung, die eingehalten werden muss. Die Veränderungsrate innerhalb des Bezirks orientieren sich an den beiden Beobachtungen in den Jahren 2001 und 2011.

$$\frac{\partial P}{\partial t}(x, y) = D \left(\frac{\partial}{\partial x} \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} \frac{\partial P}{\partial y} \right) + (k_b + ul\{(x, y) \in Stadt\})P \quad (1)$$

Die einzelne Zelle wird durch ihre (x,y) -Koordinaten identifiziert. P ist die Bevölkerung in der Zelle. Die Modelgleichung beschreibt daher wie sich die Bevölkerung von einer Periode auf die nächste verändert, wobei eine Periode die Dauer von zehn Jahren hat.

Der erste Teil der rechten Seite von Gleichung (1) beschreibt den Diffusionsfaktor. Der Diffusionsparameter D wird anhand der Daten für 2001 und 2011 für jede Rasterzelle kalibriert. Der zweite Teil beschreibt das lokale Bevölkerungswachstum. Die Wachstumsparameter k_b sind bezirksspezifisch und werden ermittelt, so dass für das Modell von 2011 auf 2030 die vorgegebenen Bezirksprognosen erfüllt sind. Der Parameter u ermöglicht ein höheres Wachstum in städtisch geprägten Gebieten (gemäß nach CORINE11) und wird wie D anhand der Daten für 2001 und 2011 kalibriert. $I_{\{(x,y) \in Stadt\}}$ ist die Indikatorfunktion ob eine Zelle in der Stadt liegt.

Eine Diffusion also Ausbreitung der Bevölkerung ist nur zu Nachbarzellen möglich, die als Dauersiedlungsraum kategorisiert sind. Um zu unterbinden, dass bisher nicht besetzte Zellen zu leicht für eine Besiedlung gewählt werden, ist dies nur möglich wenn die Veränderung grösser oder gleich eins (also eine ganze Person) ist.

Die Wahl der Periodendauer von zehn Jahre, wird damit begründet, da die Veränderung von 2001 auf 2011 gezeigt hat, dass es im Allgemeinen keine Ausweitung der Bevölkerung um mehr als eine Rasterzelle gegeben hat. Es ist folglich sinnvoll eine Periode (t) als zehn Jahre anzunehmen, da die Anzahl der Jahre die Zahl beeinflusst auf die wievielte Nachbarzelle sich die Bevölkerung ausweiten kann, falls die Bevölkerung in einem Bezirk wächst.

Die Daten für 2001 und 2011 wurden um Ausreißer bereinigt: Zellen mit Bevölkerung größer oder gleich 1000 wurden auf 1000 begrenzt und dann wurde die Bevölkerungszahl im gesamten Bezirk mit dem passenden Faktor multipliziert, so dass die Summe im Bezirk wieder korrekt ist.

6.3 Modellergebnisse

Auf der Grundlage der Prognose zur Bevölkerungsentwicklung in Österreich bis 2030 von ÖROK und Statistik Austria wurden drei Szenarien für den Raum im Kompetenzbereich der WLW entwickelt:

- Szenario 1: Einheitliche Anpassung innerhalb der Bezirke – die beobachtete Bevölkerung im Jahr 2011 jeder Zelle wird mit jenem bezirksspezifischen Faktor multipliziert, damit die im Jahr 2030 prognostizierte Bevölkerungszahl des Bezirks erreicht wird. Das Diffusions-Wachstumsmodell der Gleichung (1) wird hier nicht verwendet.
- Szenario 2: Das Diffusions-Wachstumsmodell wie oben beschrieben wird verwendet, um eine rasterzellenspezifische Prognose bis zum Jahr 2030 zu erhalten.
- Szenario 3: Zusätzlich wurde ein Szenario einer „strengen Bebauungspolitik“ entwickelt. Das Szenario 2 wird um eine Bedingung erweitert: ein Zuwachs der Bevölkerung in WLW Zonen verglichen mit 2011 ist nicht erlaubt. Die Bevölkerung in Rasterzellen, die als Gefahrenzonen der WLW (gelbe und rote Wildbach und Lawinenzonen)

charakterisiert sind, bleibt entweder gleich (in Bezirken mit erwartetem Bevölkerungszuwachs) oder nimmt ab (in den anderen Bezirken). Um die vorgegebenen Bezirkswerte einzuhalten wächst die Bevölkerung außerhalb daher stärker.

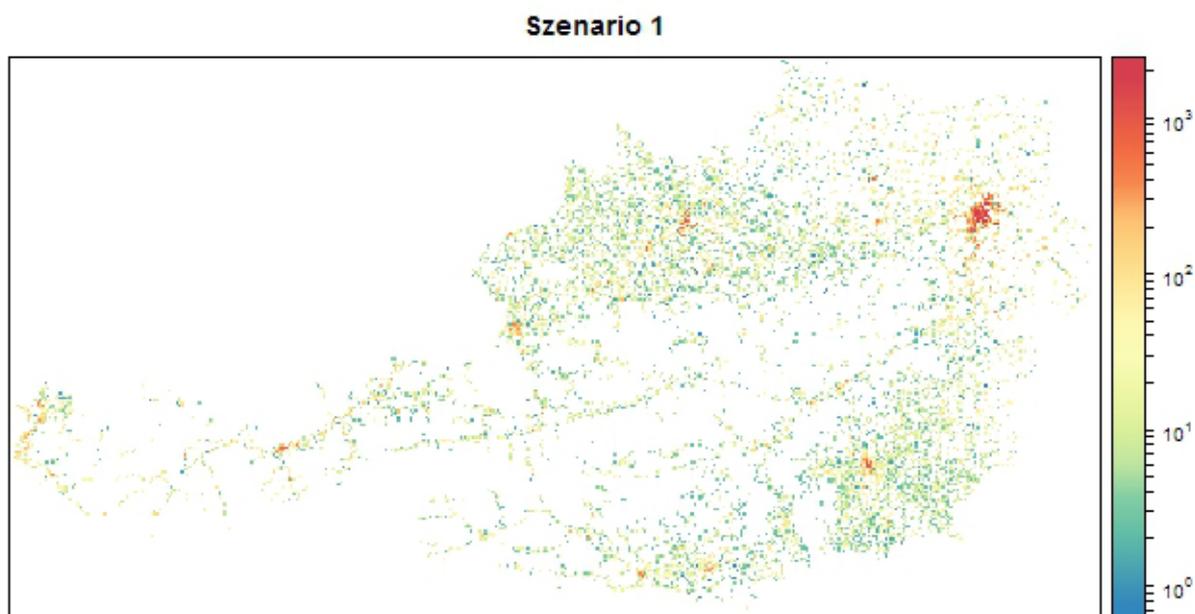
Die Ergebnisse der Modellberechnungen sind für ganz Österreich in Tabelle 34 zusammenfassend dargestellt. Auf der aggregierten Ebene sind die Ergebnisse der Modellanalyse nur schwer zu interpretieren. Im Wesentlichen sind keine gravierenden Änderungen zu erwarten.

Tabelle 34: Beobachtete und erwartete Bevölkerungszahl in drei Untersuchungsszenarien in Österreich

	2001	2011	2030		
			SZ1	SZ2	SZ3
<u>Wildbach</u>					
keine Zone	7.715.589	8.137.475	8.907.041	8.910.356	8.923.540
gelb+rot	264.389	264.448	273.154	269.841	256.656
zusammen	7.979.978	8.401.924	9.180.196	9.180.196	9.180.196
<u>Lawine</u>					
keine Zone	7.959.057	8.381.725	9.159.340	9.159.389	9.160.464
gelb+rot	20.921	20.199	20.856	20.807	19.732
zusammen	7.979.978	8.401.924	9.180.196	9.180.196	9.180.196

Q: Eigene Berechnungen. Berechnungsgrundlage sind Auswertungen von Rasterzellen (250x250 m) mit der Annahme einer Gleichverteilung der Bevölkerung in WLV-Zonen.

Abbildung 22: Bevölkerungsprognose auf Rasterzellenebene basierend auf Bezirksprognosen von ÖROK und Statistik Austria für das Jahr 2030



Q: Eigene Berechnungen und ÖROK-Statistik Austria, 2015. Hinweis: Die Farbskala bildet die Bevölkerungsdichte je Rasterzelle ab (250x250m).

Auf kleinräumiger Ebene sind in einzelnen Bereichen durchaus signifikante Änderungen zu erwarten. In der Übersichtsdarstellung (siehe Abbildung 22) sind diese Abweichungen aber nicht zu erkennen. Dazu ist es erforderlich, die Situation in einzelnen Gemeinden im Detail zu betrachten. Dafür wurde ein Datensatz erstellt. Kartendarstellungen, die auf diesen Gemeinde-Daten basieren, sind in Abbildung 36 und Abbildung 37 wiedergegeben. Sie zeigen wie sich die Anzahl der Personen in Gefahrenzonen Wildbach bzw. Lawinen bis zum Jahr 2030 ändern wird, wenn die getroffenen Annahmen zutreffen.

Neben der Bevölkerungsentwicklung ist ein weiterer wichtiger Aspekt die Entwicklung des Gebäudebestands. Die besondere Wichtigkeit kommt daher, da in die Kosten-Nutzen-Untersuchungen vor allem *tangible* Werte berücksichtigt werden, also der Wert von Gebäuden und anderer Infrastruktur. *Intangible* Werte wie etwa die Unversehrtheit von geschützten Personen werden in den Kosten-Nutzenuntersuchungen monetär nicht erfasst. Daher ist die Entwicklung des Gebäudebestandes bei der Ermittlung der Kosten-Nutzen-Relation von Projekten wichtiger als die Entwicklung der Bevölkerungszahl.

Zur Entwicklung des Gebäudebestandes liegen keine langfristigen Prognosen von Statistik Austria bzw. ÖROK auf kleinräumiger Ebene vor. Vom WIFO werden regelmäßig Prognosen zur Entwicklung der Baubewilligungen vorgelegt (vgl. Klien, 2015). Der Zweck dieser Prognosen ist vor allem die Unterstützung der jährlichen Planung von Unternehmen und öffentlichen Körperschaften. Daher ist der Zeithorizont sehr kurzfristig und reicht nicht bis 2030.

Die Daten aus den Jahren 2001 und 2011 zeigen, dass der Gebäude-je-Person-Quotient in den meisten Fällen konstant war. Im Detaildatensatz auf Gemeindeebene sind die entsprechenden Koeffizienten für die einzelnen Bezirke ausgewiesen.

Tabelle 35: Beobachtete Einwohnerzahl und Anzahl von Gebäuden zwischen 1951 und 2011

	1951	1981	1991	2001	2011
	Einwohner				
nicht WLK	2.725.096	2.786.135	2.854.458	2.951.234	3.187.170
WLK	4.208.809	4.769.208	4.941.328	5.081.692	5.214.770
gesamt	6.933.905	7.555.343	7.795.786	8.032.926	8.401.940
	Gebäude				
nicht WLK	264.249	471.382	540.981	611.958	651.290
WLK	652.195	1.115.459	1.268.079	1.434.754	1.539.990
gesamt	916.444	1.586.841	1.809.060	2.046.712	2.191.280
	Gebäude je Einwohner				
nicht WLK	0,10	0,17	0,19	0,21	0,20
WLK	0,15	0,23	0,26	0,28	0,30
gesamt	0,13	0,21	0,23	0,25	0,26
	Einwohner je Gebäude				
nicht WLK	10,31	5,91	5,28	4,82	4,89
WLK	6,45	4,28	3,90	3,54	3,39
gesamt	7,57	4,76	4,31	3,92	3,83

Q: Statistik Austria, Volkszählung und Registerzählung; eigene Berechnungen.

Zusammenfassend lassen sich aus der Entwicklung in der Vergangenheit folgende Rückschlüsse ziehen (vgl. Tabelle 35):

- der in den vergangenen Jahrzehnten erzielte zusätzliche Wohlstand hat dazu geführt, dass die Zahl der Gebäude viel stärker gewachsen ist als die Einwohnerzahl;
- die Zahl der Gebäude je Einwohner hat sich zwischen 1951 und 2011 von 0,13 auf 0,26 verdoppelt – dies ist gleichbedeutend mit einer Halbierung der Personen je Gebäude;
- während in Gemeinden im WLK-Kompetenzbereich 1951 noch 6,5 Personen auf ein Gebäude kamen verringerte sich diese Zahl bis 2011 auf 3,3.

Eine zentrale Schlussfolgerung ist also, dass sich der Gebäudebestand rascher entwickelt hat als die Bevölkerung. Geht man davon aus, dass eine analoge Entwicklung in der Zukunft zu erwarten ist, bedeutet dies, dass der Gebäudebestand stärker wächst als die Bevölkerungszahl. Dies trifft vor allem auf jene Gebiete zu, die im Kompetenzbereich der WLK sind. Denn wie die Gegenüberstellung von 2001 und 2011 zeigt, nahm die Zahl der Personen je Gebäude in Gebieten außerhalb des WLK-Kompetenzbereiches leicht zu, also vor allem in den dichtbesiedelten Städten.

Literaturhinweise

- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft), 2015, Entwurf nationaler Hochwasserrisikomanagementplan 2015. Eigenverlag, Wien. Online verfügbar unter: http://wisa.bmlfuw.gv.at/fachinformation/hochwasserrisiko/hochwasserrisikoplan/Entwurf_RMP.html
- bmvit, 2015, Risikomanagementsstrategien und operative Umsetzung, <http://www.bmvit.gv.at/bmvit/verkehr/schifffahrt/hochwasserschutz/stategien/index.html> (14.9.2015).
- DESTATIS, 2012, Input-Output-Rechnung im Überblick. Statistisches Bundesamt, Selbstverlag, Wiesbaden.
- die.wildbach, 2014, 130 Jahre Wildbach- und Lawinerverbauung – Retrospektive, Perspektive, Vision. Eigenverlag, die.wildbach, Wien.
- Fritz, O., D. Pennerstorfer, G. Streicher, 2012, IKT-Infrastruktur: Potential, Nutzung und Wirtschaftsentwicklung. WIFO Monographien, April 2012, 55 Seiten. <http://www.wifo.ac.at/www/pubid/44134>.
- Fritz, O., G. Streicher, 2012, Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Telekom Austria Group, WIFO - Joanneum Research GmbH, Wien, 2012. <http://www.wifo.ac.at/www/pubid/44133>.
- Fritz, O., G. Streicher, G. Zakarias, 2005, "MultiREG – ein multiregionales, multisektorales Prognose- und Analysemodell für Österreich", WIFO-Monatsberichte, 2005, 78(8), pp. 571–584, <http://www.wifo.ac.at/www/pubid/25698>.
- Fritz, O., I. Matt, K. Nowotny, G. Streicher, 2008, Die wirtschaftliche Bedeutung der Telekom Austria AG – "Bereich Festnetz," WIFO - Joanneum Research GmbH, Wien, 2008, <http://www.wifo.ac.at/www/pubid/31742>.
- Fuchs, S. und A. Zischg, 2013, Vulnabilitätslandkarte Österreich. IAN Report 152. Selbstverlag Universität für Bodenkultur Wien.
- Hackel, Ch., 2015, persönliche Mitteilung per e-mail vom 24.4.2015
- Kletzan, D., A. Köppl, K. Kratena, 2003, Ökonomische Aspekte des Hochwassers 2002: Datenanalyse, Vermögensrechnung und gesamtwirtschaftliche Effekte. StartClim.10, Forschungsbericht im Rahmen des Projektes "Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002 - Flood Risk", Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2003.
- Kletzan-Slamanig, D., F. Sinabell, D. Pennerstorfer, G. Böhs, M. Schönhart, E. Schmid, 2014, Ökonomische Analyse 2013 auf der Grundlage der Wasserrahmenrichtlinie. Datenanalyse und Ergebnisse – Teil 2. Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien 2014. Online verfügbar unter: http://www.bmlfuw.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/wasserrecht_national/planung/oekonGL-StudienWRRL.html
- Klien, M., 2015, Baubewilligungen für neue Wohneinheiten in Österreich Prognose 2015/16 und regionale Entwicklung 2009/2014. WIFO-Monographien, Eigenverlag, Wien.
- Kratena, K., M. Sommer, 2014, Model Simulations of Resource Use Scenarios for Europe. Deliverable No. 5. WWW for Europe, Theme SSH.2011.1.2-1; online available at: http://www.foreurope.eu/fileadmin/documents/pdf/Deliverables/WWWforEurope_DEL_no05_D205.1.pdf (abgerufen 13 Aug 2015).
- Länger, E., 2003, Der forsttechnische Dienst für Wildbach- und Lawinerverbauung in Österreich und seine Tätigkeit seit der Gründung im Jahre 1884, Wien, Univ. für Bodenkultur, Dissertation, 2003.
- ÖROK (Österreichische Raumordnungskonferenz), 2015, ÖROK-Regionalprognosen 2014-2030, Teil 1: Bevölkerung, 2015. Eigenverlag, Wien.
- ÖROK (Österreichische Raumordnungskonferenz), 2015, ÖROK-Regionalprognosen 2014-2030, Teil 2: Erwerbsprognose, 2015. Eigenverlag, Wien.
- Sattler, St., Wind, H., Fuchs, H., Habersack, H., Hochwasser 2002. Datenbasis der Schadensbilanz 2002, StartClim.9, Forschungsbericht im Rahmen des Projektes "Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002. Flood Risk", Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2003.

- Sinabell, F. und Th. Url, 2006, Versicherungen als effizientes Mittel zur Risikotragung von Naturgefahren. WIFO Monographien, Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Wien.
- Sinabell, F., 2005, Hochwasserschutzmaßnahmen und Schadensabdeckung in Österreich aus ökonomischer Sicht. WIFO-Monatsberichte 7, 511-521, 2005.
- Sinabell, F., O. Fritz, W. Puwein und G. Streicher, 2009, Eine volkswirtschaftliche Analyse der Wildbach- und Lawinenverbauung. Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, März 2009. <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/35281>.
- Sinabell, F., R. Kappert, H.-P. Kaul, K. Kratena, M. Sommer, 2015, Maisanbau in Österreich. Ökonomische Bedeutung und pflanzenbauliche Herausforderungen. Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Ökosozialen Forums. Wien 2015.
- Statistik Austria, 2013, Regionalstatistischer Raster - Daten und Preise. Eigenverlag, Statistik Austria, Wien.
- Statistik Austria, 2014, Input-Output-Tabelle inklusive Aufkommens- und Verwendungstabelle. Eigenverlag, Wien.
- Suda, J., 2008, Abschätzung der durchschnittlichen Lebensdauer von Wildbachsperrern, Universität für Bodenkultur, Wien, Mai 2008.
- Wooldridge, J.M., 2002, Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. MIT Press: Cambridge, MA.

Anhang

Tabelle 36: Kollektivvertragsbedienstete ab 1975

Sektion	Bereichsleitung	1975	1980	1985	1990	1995	2000
		Anzahl					
Wien, Niederösterreich, Burgenland	Sektionsleitung	5					
	Stabstelle Geoinformation						
	Südwestl. NÖ	38	29	28	30	33	28
	Wien und Nörd. NÖ	75	72	56	35	28	21
	Bg.d. u. Süd. NÖ	37	34	26	28	28	24
	Summe WNB	155	135	110	93	89	73
Oberösterreich	Sektionsleitung		0	0	0	0	0
	Attergau und Innviertel		48	34	23	15	11
	Salzkammergut		115	73	47	42	37
	Steyr-Ennsgebiet		39	45	25	22	24
	Mühlviertel		49	33	22	21	7
		Summe OÖ		251	185	117	100
Salzburg	Sektionsleitung						
	Flach- und Tennengau	33	45	46	42	43	31
	Lammer-Ennsgebiet	40					
	Pongau	47	65	65	64	61	60
	Lungau	50	42	42	32	30	27
	Pinzgau	121	103	97	94	91	78
	Summe SBG	291	255	250	232	225	196
Steiermark	Sektionsleitung	0	0	0	0	0	0
	Ennstal und Salztal	101	90	94	78	60	53
	Oberes Murtal	53	52	49	43	37	28
	Mittleres Murtal, Mürztal	96	59	50	42	31	26
	Ost- und Weststeiermark	59	50	41	33	24	20
		Summe STMK	309	251	234	196	152
Kärnten Achtung: Umrechnung!	Sektionsleitung						
	Mittel- und Unterkärnten		63	51	40		33
	Gailtal, Mittleres Drautal		68	58	49		52
	Liesertal u. Ossi, Seebecken		92	69	53		39
	Oberes Drautal, Mölltal	125	101	92	68		57
	Summe Personalstand VB	125	324	270	209		181
Tirol	Sektionsleitung						
	Geologische Stelle						
	Außerfern		43	40	41	37	40
	Oberes Inntal		62	71	72	58	66
	Mittleres Inntal		47	52	52	46	38
	Westliches Unterinntal		66	64	62	49	41
	Östliches Unterinntal		49	50	44	39	40
	Osttirol		58	57	48	46	42
		Stabstelle Schnee-Lawinen					
	Summe T		325	334	319	275	267
Vorarlberg	Sektionsleitung	0	0	0	0	0	0
	Bregenz	79	68	81	76	96	77
	Bludenz	69	74	84	82	78	66
		Summe V	148	142	165	158	174
Summe Sektionen	Personalstand KB (Kollektiv.)		1.683	1.548	1.324		1.066

Lehrlinge

Q: Gebietsbauleitungen der WLV, 2008

Fortsetzung: Kollektivvertragsbedienstete ab 1975

Sektion	Bereichsleitung	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
					Anzahl				
					0	0	0	0	0
Wien, Niederösterreich, Burgenland	Sektionsleitung								
	Stabstelle Geoinformation								
	Südwestl. NÖ	25	27	29	30	29	28	19	19
	Wien und Nörd. NÖ	17	18	18	18	16	14	13	13
	Bg.d. u. Süd. NÖ	23	22	21	20	20	20	19	22
	Summe WNB	65	67	68	68	65	62	51	54
Oberösterreich	Sektionsleitung	0	0	0	0	0	0	0	0
	Attergau und Innviertel	10	10	9	9	8	8	15	8
	Salzkammergut	37	36	35	35	33	32	32	26
	Steyr-Ennsgebiet	21	22	22	23	22	21	18	18
	Mühlviertel	10	10	11	12	12	12	12	12
	Summe OÖ	78	78	77	79	75	73	77	64
Salzburg	Sektionsleitung				0	0	0	0	0
	Flach- und Tennengau	25	23	26	24	23	21	22	18
	Lammer-Ennsgebiet								
	Pongau	47	46	47	41	39	39	42	40
	Lungau	23	23	23	23	21	19	19	18
	Pinzgau	66	67	68	56	61	55	52	37
	Summe SBG	161	159	164	144	144	134	135	113
Steiermark	Sektionsleitung	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ennstal und Salzatal	48	42	39	34	33	30	30	48
	Oberes Murtal	26	25	26	23	24	25	23	20
	Mittleres Murtal, Mürztal	25	25	24	24	24	23	22	22
	Ost- und Weststeiermark	18	18	19	17	17	17	13	17
	Summe STMK	117	110	108	98	98	95	88	107
Kärnten	Sektionsleitung				0	0	0	0	0
Achtung: Umrechnung!	Mittel- und Unterkärnten	22	22	19	23	24	23	18	18
	Gailtal, Mittleres Drautal	47	37	42	40	39	38	36	31
	Liesertal u. Ossi.Seebecken	41	35	34	30	25	26	23	18
	Oberes Drautal, Mölltal	47	43	45	44	44	40	38	34
	Summe Personalstand VB	156	137	140	137	132	127	115	101
Tirol	Sektionsleitung				0	0	0	0	0
	Geologische Stelle								
	Außerfern	35	34	33	35	34	31	30	28
	Oberes Inntal	53	55	56	64	63	61	58	52
	Mittleres Inntal	37	35	35	39	39	37	37	33
	Westliches Unterinntal	36	35	34	39	41	40	37	33
	Östliches Unterinntal	33	32	33	38	36	32	31	28
	Osttirol	35	35	36	38	38	38	34	34
	Stabstelle Schnee-Lawinen								
	Summe T	229	226	227	253	251	239	227	208
Vorarlberg	Sektionsleitung	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bregenz	61	60	59	62	61	59	56	50
	Bludenz	58	58	58	63	56	53	51	50
	Summe V	119	118	117	125	117	112	107	100
Summe Sektionen	Personalstand KB (Kollektiv.)	925	895	901	904	882	842	800	747
Lehrlinge					15	13	8	10	4

Q: Gebietsbauleitungen der WLV, 2008; BMLFUW, Westermayer, 2014

Fortsetzung: Kollektivvertragsbedienstete ab 1975

Sektion	Bereichsleitung	2013 Anzahl	2014
Wien, Niederösterreich und Burgenland	Sektionsleitung	0	0
	Stabstelle für Geoinformation	0	0
	Niederösterreich West	29	30
	Wien, Bgld. u. NÖ. Ost	23	23
	Summe WNB	52	53
Oberösterreich	Sektionsleitung	0	0
	Oberösterreich Nord	10	11
	Oberösterreich West	38	38
	Oberösterreich Ost	19	19
	Summe OÖ	67	68
Salzburg	Sektionsleitung	0	0
	Pinzgau	52	52
	Pongau, Flach- und Tennengau	58	59
	Lungau	22	22
	Summe SBG	132	133
Steiermark	Sektionsleitung	0	0
	Steiermark Nord	27	26
	Steiermark West	20	21
	Steiermark Ost	37	34
	Summe STMK	84	81
Kärnten	Sektionsleitung	0	0
	Kärnten Nordwest	31	30
	Kärnten Nordost	33	31
	Kärnten Süd	35	36
	Summe KTN	99	97
Tirol	Sektionsleitung	0	0
	Stabstelle Geologie	0	0
	Stabstelle Schnee und Lawinen	0	0
	Außerfern	28	29
	Oberes Inntal	53	53
	Mittleres Inntal	75	73
	Unteres Inntal	30	32
	Osttirol	35	37
	Summe T	221	224
Vorarlberg	Sektionsleitung	0	0
	Bregenz	50	48
	Bludenz	46	43
	Summe V	96	91
Summe Sektionen	Personalstand Kollektivvertragsbed.	751	747
Lehrlinge		16	25
Saisonarbeiter (April - November)		9	12

Q: BMLFUW, Westermayer, 2014

Tabelle 37: Technisches- und Verwaltungspersonal ab 1975

Sektion	Bereichsleitung	1975	1980	1985	1990	1995
				Anzahl		
Wien, Niederösterreich, Burgenland	Sektionsleitung	11	13	14	14	12
	Stabstelle f. Geoinformation					3
	Südwestl. NÖ	4	6	7	10	10
	Wien und Nörd. NÖ	11	12	10	10	8
	Bg.d. u. Südl. NÖ	6	7	6	11	8
	Summe WNB	32	38	37	45	41
Oberösterreich	Sektionsleitung	11	12	15	14	9
	Attergau und Innviertel	6	7	6	5	4
	Salzkammergut	13	11	10	9	10
	Steyr-Ennsgebiet	7	5	6	8	6
	Mühlviertel	6	6	5	6	7
	Summe OÖ	43	41	42	42	36
Salzburg	Sektionsleitung		12	15	14	13
	Flach- und Tennengau		9	8	8	8
	Pongau		8	6	9	9
	Lungau		6	5	7	6
	Pinzgau		14	16	15	17
	Summe SBG		49	50	53	53
Steiermark	Sektionsleitung		11	11	10	11
	Ennstal und Salztal		9	11	11	10
	Oberes Murtal		6	6	6	6
	Mittleres Murtal und Mürztal		7	6	7	9
	Ost- und Weststeiermark		6	6	5	8
	Summe STMK		39	40	39	44
Kärnten	Sektionsleitung	20	24	24	28	23
	Mittel- und Unterkärnten	10	5	4	5	5
	Gailtal und Mittleres Drautal	4	4	6	5	5
	Liesertal u. Oss. Seebecken	4	4	5	6	7
	Oberes Drautal und Mölltal	5	6	6	7	7
	Summe KTN	43	43	45	51	47
Tirol	Sektionsleitung	6	12	12	12	9
	Geologische Stelle	0	0	0	2	3
	Außerfern	7	6	6	7	7
	Oberes Inntal	7	7	7	9	12
	Mittleres Inntal	7	6	6	7	10
	Westliches Unterinntal	8	6	7	8	8
	Östliches Unterinntal	6	6	5	5	7
	Osttirol	7	7	6	6	6
	Summe T	48	50	49	56	62
Vorarlberg	Sektionsleitung	9	9	8	10	6
	Bregenz	7	7	7	7	13
	Bludenz	12	12	14	14	14
	Summe V	28	28	28	30	33
Summe Sektionen	Personalstand Techn.- u. Vw		288	291	316	315
Sektionen insg.	inkl. Lehrlinge ab 1998	288	307	323	324	336
	Lehrlinge					
	ohne Lehrlinge					
BMLFUW	Abt. IV/5					

Q: Gebietsbauleitungen der WLVI, 2008

Fortsetzung: Technisches- und Verwaltungspersonal ab 1975

Sektion	Bereichsleitung	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
		Anzahl							
Wien, Niederösterreich, Burgenland	Sektionsleitung	8	8	8	7	7	6	8	8
	Stabstelle f. Geoinformation	5	4	5	4	4	4	4	4
	Südwestl. NÖ	9	9	8	9	8	9	10	10
	Wien und Nörd. NÖ	10	9	8	7	8	7	8	8
	Bg.d. u. Südl. NÖ	10	10	11	8	8	8	9	9
Oberösterreich	Summe WNB	42	40	40	35	35	34	39	39
	Sektionsleitung	5	7	7	8	8	6	7	7
	Attergau und Innviertel	5	4	5	4	5	5	5	4
	Salzkammergut	9	9	7	8	8	8	8	8
	Steyr-Ennsgebiet	8	8	8	7	6	9	7	8
	Mühlviertel	4	5	5	5	5	5	5	5
Salzburg	Summe OÖ	31	33	32	32	32	33	32	32
	Sektionsleitung	11	11	9	10	10	9	9	9
	Flach- und Tennengau	9	10	9	8	9	9	9	9
	Pongau	11	11	11	9	9	8	10	9
	Lungau	5	5	5	5	5	4	5	6
	Pinzgau	14	14	13	13	12	12	12	12
Steiermark	Summe SBG	49	50	47	45	45	42	45	45
	Sektionsleitung	9	9	9	7	8	8	7	9
	Ennstal und Salztal	14	14	14	12	11	12	12	12
	Oberes Murtal	8	8	8	7	7	8	8	7
	Mittleres Murtal und Mürztal	9	8	8	8	8	8	8	8
	Ost- und Weststeiermark	8	7	8	9	9	9	8	7
Kärnten	Summe STMK	48	46	47	43	43	45	43	43
	Sektionsleitung	16	16	16	17	16	13	14	14
	Mittel- und Unterkärnten	7	7	7	6	6	6	6	6
	Gailtal und Mittleres Drautal	8	8	8	7	7	7	7	7
	Liesertal u. Oss. Seebecken	7	8	8	8	7	7	7	7
	Oberes Drautal und Mölltal	7	8	8	7	8	8	7	7
Tirol	Summe KTN	44	47	46	45	44	41	41	41
	Sektionsleitung	10	9	10	10	10	9	10	11
	Geologische Stelle	4	4	4	4	4	4	4	4
	Außerfern	6	6	6	6	6	6	6	6
	Oberes Inntal	12	12	12	14	13	13	13	13
	Mittleres Inntal	11	10	12	12	10	11	11	10
	Westliches Unterinntal	8	8	9	8	7	8	8	9
	Östliches Unterinntal	8	8	9	7	7	8	7	7
	Osttirol	9	8	9	8	9	10	9	9
	Stabstelle f. Schnee- und Lawinen	2	2	2	2	2	3	3	3
Vorarlberg	Summe T	70	67	73	71	68	72	71	72
	Sektionsleitung	9	9	9	8	8	7	7	7
	Bregenz	12	14	13	13	12	12	13	13
	Bludenz	13	14	15	15	16	14	14	14
Summe Sektionen	Summe V	34	37	36	36	36	33	34	34
	Personalstand Techn.- u. Vw	318	320	321	307	303	300	305	306
	Sektionen insg. inkl. Lehrlinge ab 1998	337	336	318	329	323	323	331	333
	Lehrlinge	25	25	0	22	20	23	26	27
BMLFUW	ohne Lehrlinge	312	311	318	307	303	300	305	306
	Abt. IV/5	14	14	15	14	13	15	16	16

Q: Gebietsbauleitungen der WLV, 2008 und BMLFUW, Westermayer, 2014

Fortsetzung: Technisches- und Verwaltungspersonal ab 1975

Sektion	Bereichsleitung	2013	2014
		Anzahl	
Wien, Niederösterreich und Burgenland	Sektionsleitung	8	9
	Stabstelle für Geoinformation	4	3
	Niederösterreich West	12	12
	Wien, Bgld. u. NÖ. Ost	12	13
Oberösterreich	Summe WNB	36	37
	Sektionsleitung	7	7
	Oberösterreich Nord	6	6
	Oberösterreich West	12	13
Salzburg	Oberösterreich Ost	8	8
	Summe OÖ	33	34
	Sektionsleitung	11	11
	Pinzgau	13	13
Steiermark	Pongau, Flach- und Tennengau	13	14
	Lungau	7	7
	Summe SBG	44	45
	Sektionsleitung	8	10
Kärnten	Steiermark Nord	12	11
	Steiermark West	8	8
	Steiermark Ost	14	13
	Summe STMK	42	42
Tirol	Sektionsleitung	12	13
	Kärnten Nordwest	8	8
	Kärnten Nordost	9	10
	Kärnten Süd	11	11
Vorarlberg	Summe KTN	40	42
	Sektionsleitung	10	11
	Stabstelle Geologie	3	4
	Stabstelle Schnee und Lawinen	3	3
	Außerfern	6	6
	Oberes Inntal	13	13
	Mittleres Inntal	17	18
	Unteres Inntal	8	8
Osttirol	9	10	
Vorarlberg	Summe T	69	73
	Sektionsleitung	7	7
	Bregenz	12	12
	Bludenz	13	12
Summe Sektionen	Summe V	32	31
	Personalstand Techn.- u. Vw	296	304
	inkl. Lehrlinge ab 1998	318	322
	Lehrlinge	22	18
BMLFUW	ohne Lehrlinge	296	304
	Abt. III/5	14	13

Q: BMLFUW, Westermayer, 2014

Tabelle 38: Kosten für Sofortmaßnahmen (nominelle Beträge)

	Wien, Niederösterreich, Burgenland	Oberösterreich	Salzburg	Steiermark	Kärnten	Tirol	Vorarlberg	Österreich
	Mio. Euro							
1970	0,000	0,013	0,000	n.e.	0,084	3,851	0,000	3,948
1971	0,000	0,025	0,000	n.e.	0,023	0,000	0,000	0,048
1972	0,000	0,033	0,000	n.e.	0,108	0,022	0,000	0,162
1973	0,000	0,149	0,000	n.e.	0,246	0,000	0,000	0,395
1974	0,022	0,000	0,000	n.e.	0,113	0,000	0,000	0,135
1975	0,546	0,502	0,196	0,458	0,543	0,062	0,000	2,307
1976	0,056	0,000	0,170	0,000	0,113	0,132	0,103	0,470
1977	0,037	0,000	0,095	0,085	0,058	0,079	0,041	0,353
1978	0,349	0,399	0,031	0,052	0,332	0,000	0,063	1,162
1979	0,162	0,019	0,073	0,397	0,205	0,006	0,015	0,862
1980	0,000	0,055	0,095	0,061	0,047	0,000	0,115	0,259
1981	0,000	0,053	0,370	0,044	0,007	0,031	0,031	0,505
1982	0,166	0,192	0,276	0,365	0,059	0,171	0,022	1,229
1983	0,000	0,000	0,100	0,050	0,577	0,245	0,047	0,972
1984	0,088	0,000	0,000	0,014	0,360	0,069	0,019	0,531
1985	0,030	0,000	0,647	0,238	0,146	1,496	0,037	2,557
1986	0,049	0,000	0,122	0,682	0,092	1,801	0,073	2,747
1987	0,355	0,636	1,028	0,084	0,297	2,149	0,185	4,549
1988	0,338	0,186	0,122	0,015	0,222	0,216	0,417	1,098
1989	0,697	0,337	0,156	0,308	0,540	0,101	0,153	2,138
1990	0,000	0,187	0,128	0,089	0,329	0,892	0,144	1,626
1991	1,643	0,881	0,631	1,512	0,828	1,439	0,144	6,933
1992	0,407	0,291	0,304	0,931	0,433	0,927	0,566	3,293
1993	0,175	0,191	0,175	0,238	0,678	0,227	0,318	1,684
1994	0,188	0,039	0,082	0,719	1,105	2,135	0,216	4,268
1995	0,211	0,053	0,178	0,702	0,903	1,204	0,517	3,252
1996	0,803	0,486	0,226	0,446	1,142	1,493	0,485	4,596
1997	2,500	0,017	0,307	0,840	0,807	1,513	1,348	5,985
1998	1,414	0,049	0,364	1,632	0,508	1,189	0,822	5,157
1999	1,813	0,096	0,113	0,422	0,341	8,980	2,390	11,766
2000	0,448	0,498	0,204	0,184	0,474	4,798	1,215	6,605
2001	0,144	0,000	0,345	0,027	0,314	2,202	1,099	3,032
2002	6,326	2,108	2,078	1,276	0,380	2,629	0,695	14,796
2003	5,097	8,606	1,436	0,319	1,494	3,736	0,695	20,688
2004	0,507	0,177	0,016	0,235	0,681	1,067	0,418	2,683
2005	0,819	1,801	0,802	1,293	0,234	3,698	3,414	8,648
2006	1,279	2,053	0,248	1,076	0,404	2,782	1,923	7,842
2007	0,518	0,642	1,248	0,230	0,183	0,483	0,459	3,305
2008*)	1,630	2,990	0,452	1,450	0,598	2,141	1,398	9,260
2009	3,583	1,801	0,636	2,058	1,054	1,415	0,535	11,083
2010	3,444	1,326	0,818	1,132	0,268	1,640	1,745	10,373
2011	0,740	0,528	0,294	0,339	0,449	1,527	1,146	5,023
2012	0,414	0,483	0,600	11,009	0,571	1,802	0,367	15,247
2013	0,036	8,582	2,418	4,495	0,182	9,761	2,422	27,896
2014	1,950	7,381	0,766	1,302	0,368	4,905	0,656	17,328

Q: BMLFUW, Sauermoser, 2014; Gebietsbauleitungen der Wildbach- und Lawinenverbauung. *) Hinweis: Neue Zeitreihe ab 2008. Bis dahin basieren die Werte auf Angaben von den WLV-Gebietsbauleitungen.

Tabelle 39: Ausgaben für Sofortmaßnahmen nach Bundesländern und Bereichsleitungen, 2009-2014

		2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sektion	Bereichsleitung	Euro					
Wien, Niederösterreich, Burgenland	Niederösterreich West	2.142.190	1.838.015	428.000	117.848	-	1.530.000
	Wien, Burgenland, Niederösterreich Ost	1.440.510	1.606.200	312.300	296.567	35.600	420.056
	<i>Summe</i>	<i>3.582.700</i>	<i>3.444.215</i>	<i>740.300</i>	<i>414.415</i>	<i>35.600</i>	<i>1.950.056</i>
Oberösterreich	Oberösterreich Nord	473.700	62.000	76.320	137.200	328.590	17.863
	Oberösterreich West	592.000	1.078.800	422.630	117.960	4.520.778	4.495.585
	Oberösterreich Ost	735.500	185.000	28.600	227.515	3.732.925	2.867.882
	<i>Summe</i>	<i>1.801.200</i>	<i>1.325.800</i>	<i>527.550</i>	<i>482.675</i>	<i>8.582.293</i>	<i>7.381.330</i>
Salzburg	Pinzgau	129.167	162.817	183.883	511.840	1.720.792	650.065
	Pongau, Flachgau, Tennengau	507.153	654.889	98.138	87.907	489.820	116.319
	Lungau	-	-	11.750	0	207.435	-
	<i>Summe</i>	<i>636.320</i>	<i>817.706</i>	<i>293.772</i>	<i>599.747</i>	<i>2.418.047</i>	<i>766.384</i>
Steiermark	Steiermark Nord	773.380	428.800	81.330	7.801.513	4.380.718	311.820
	Steiermark West	523.100	266.400	177.920	2.009.606	7.040	460.370
	Steiermark Ost	761.880	436.887	79.930	1.198.142	107.469	529.948
	<i>Summe</i>	<i>2.058.360</i>	<i>1.132.087</i>	<i>339.180</i>	<i>11.009.262</i>	<i>4.495.227</i>	<i>1.302.138</i>
Kärnten	Kärnten Nordwest	411.400	25.500	15.500	161.000	119.000	315.700
	Kärnten Nordost	426.160	202.000	216.900	-	-	-
	Kärnten Süd	216.400	40.400	216.900	410.200	62.900	52.000
	<i>Summe</i>	<i>1.053.960</i>	<i>267.900</i>	<i>449.300</i>	<i>571.200</i>	<i>181.900</i>	<i>367.700</i>
Tirol	Außerfern	-	64.000	55.500	30.000	138.000	41.600
	Oberes Inntal	289.400	859.690	1.002.580	441.700	360.950	284.350
	Mittleres Inntal	300.000	387.800	269.000	321.000	728.500	583.500
	Unteres Inntal	-	-	-	-	7.065.696	3.257.379
	Osttirol	825.500	328.400	199.700	1.009.700	1.468.200	738.000
	<i>Summe</i>	<i>1.414.900</i>	<i>1.639.890</i>	<i>1.526.780</i>	<i>1.802.400</i>	<i>9.761.346</i>	<i>4.904.829</i>
Vorarlberg	Bregenz	175.800	1.183.300	935.540	273.850	2.045.150	646.900
	Bludenz	359.500	562.060	210.800	93.500	376.850	8.700
	<i>Summe</i>	<i>535.300</i>	<i>1.745.360</i>	<i>1.146.340</i>	<i>367.350</i>	<i>2.422.000</i>	<i>655.600</i>
Österreich	nominell	11.082.740	10.372.958	5.023.222	15.247.050	27.896.413	17.328.037

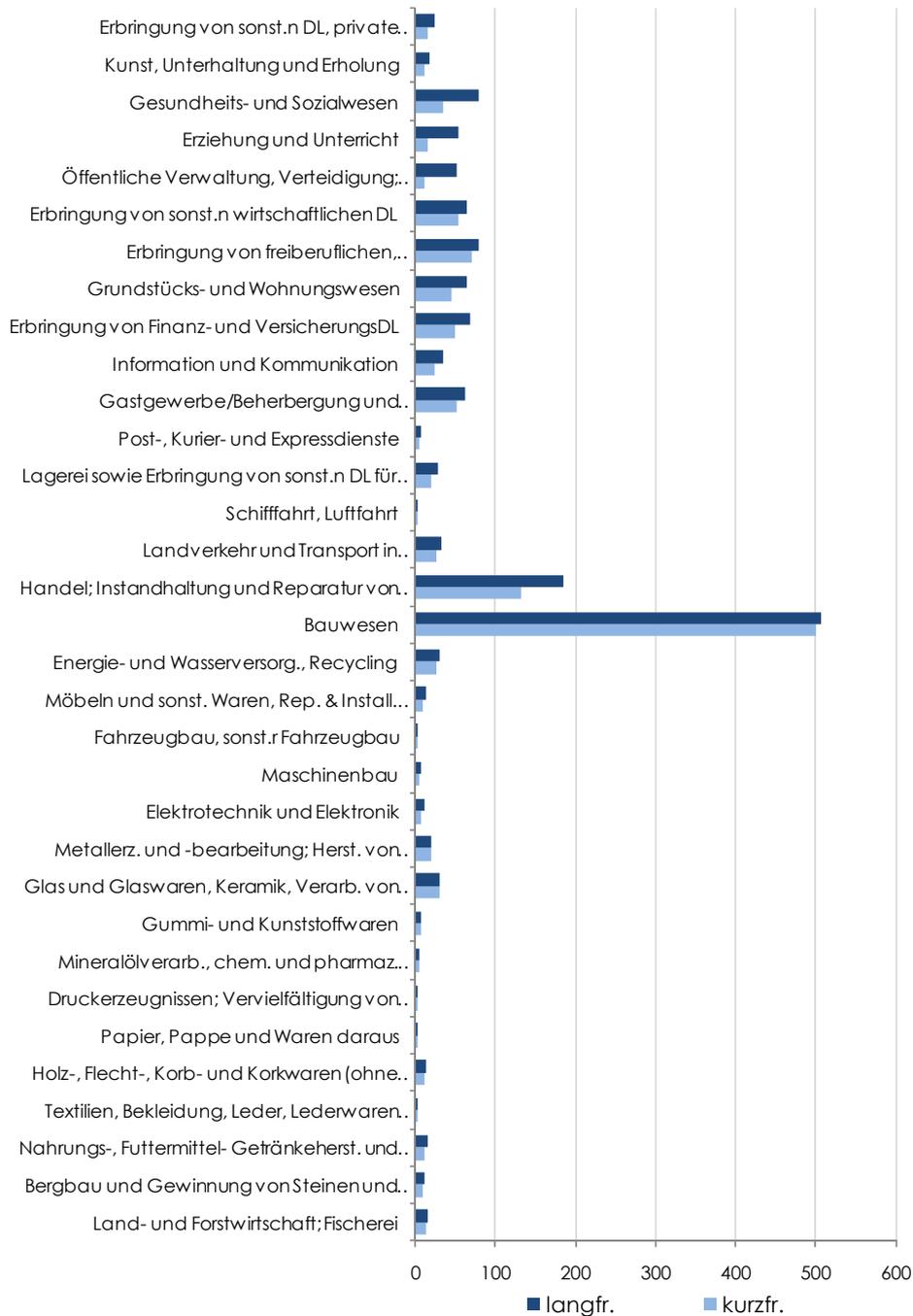
Q: BMLFUW, Sauermoser, 2014; eigene Zusammenfassung.

Abbildung 23: Auszug aus der Input-Output-Tabelle des Jahres 2010 zu laufenden Preisen

in current prices		Products of agriculture, hunting and related services					Food products, beverages and tobacco products		Chemicals and chemical products		Accommodation and food services		Final consumption expenditure by households		Gross fixed capital formation		Changes in inventories and valuables		Exports		Total output	
		x1	x5	x11	x36																	
A01	Crop and animal production, hunting and related service activities	1206	2633	21	80							693	118	86	704							5575
C10-C12	Manufacture of food products; beverages and tobacco products	381	1756	98	1928							5145	0	53	6591							16441
C19	Manufacture of coke and refined petroleum products	114	42	24	58							1056	0	(91)	1025							3886
C20	Manufacture of chemicals and chemical products	22	203	773	12							113	4	1	5186							7506
C33	Repair and installation of machinery and equipment	204	110	68	13							0	1876	0	1127							7141
D	Electricity, gas, steam and air conditioning supply	95	273	395	311							3790	0	(18)	1640							28929
F	Construction	49	176	83	520							1366	23150	6	670							44468
G46	Wholesale trade, except of motor vehicles and motorcycles	139	772	497	666							5876	2036	188	9546							31250
K64	Financial service activities, except insurance and pension funding	88	195	60	242							2257	0	0	3073							13906
M74_M75	Other professional, scientific and technical activities; veterinary activities	110	53	0	25							313	0	0	205							2095
N77	Rental and leasing activities	49	36	112	141							1138	0	0	613							7043
Total intermediate consumption		3278	11770	6315	7588																	
taxes less subsidies on products		45	(0)	27	331																	
Value added at basic prices		2252	4671	1164	12628																	
Domestic Output at basic prices		5575	16441	7506	20547																	
Direct IMPORTS		2287	6504	7498	1625																	
Total Supply at Basic Prices		7862	22945	15004	22172																	
Value Added Detail																						
Compensation of employees		225	2325	656	4463																	
Wages and salaries		184	1927	555	3836																	
Other net taxes on production		(1383)	(181)	2	(127)																	
Consumption of fixed capital		1402	782	174	789																	
Operating surplus, net		2007	1745	332	7503																	
Value Added at Basic Prices		2252	4671	1164	12628																	

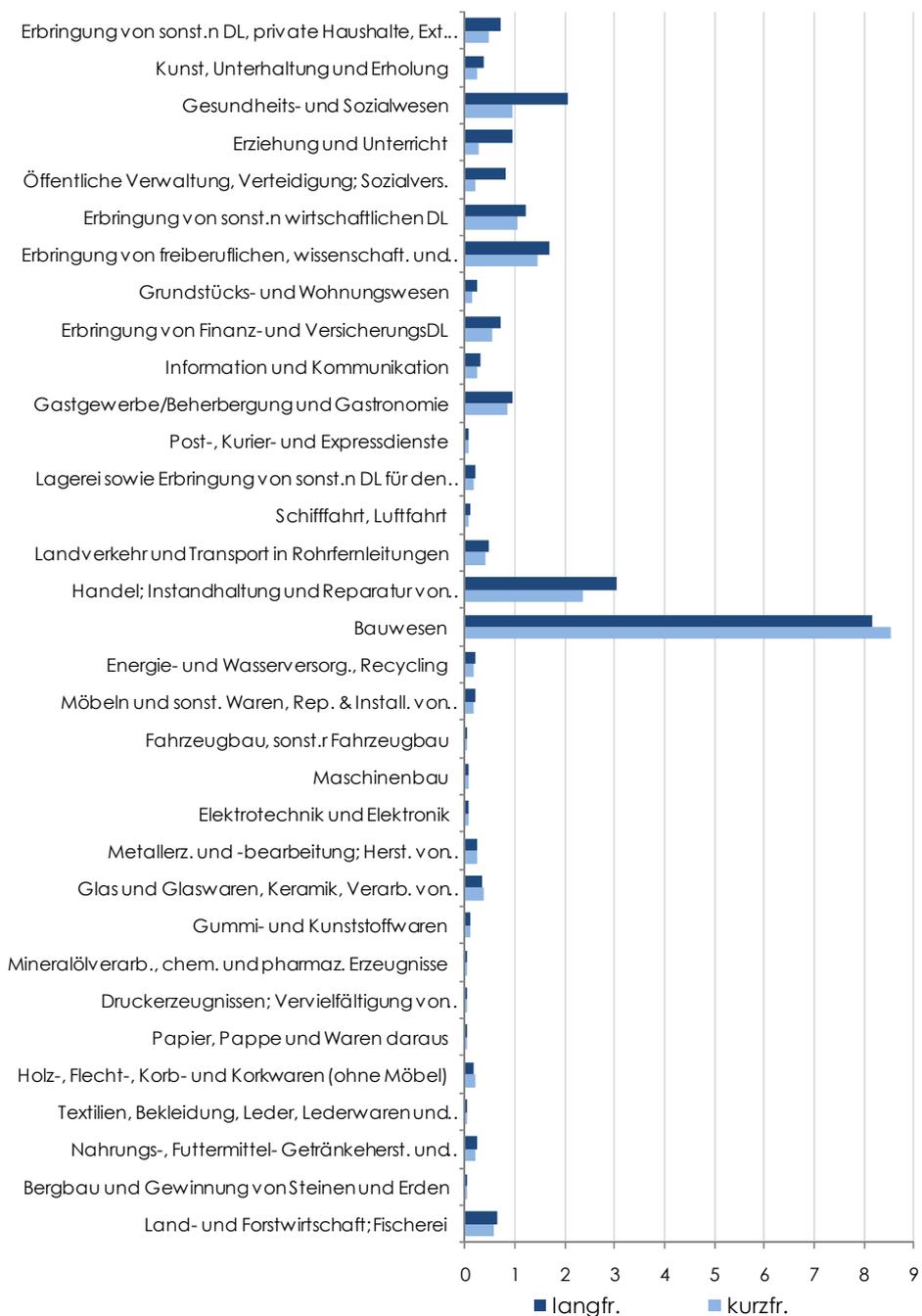
Q: EUROSTAT, 2014. Hinweis: In dieser Übersicht sind die meisten Zeilen und Spalten der Input-Output-Tabelle ausgeblendet. Die Werte in den Spalten und -Tabellen beinhalten die Werte der ausgeblendet Zeilen.

Abbildung 24: Verteilung der kurz- und langfristigen Wertschöpfungseffekte auf die einzelnen Sektoren der österreichischen Volkswirtschaft wenn 1 Mio. Euro für Maßnahmen im Wirkungsbereich der WLW ausgegeben wird



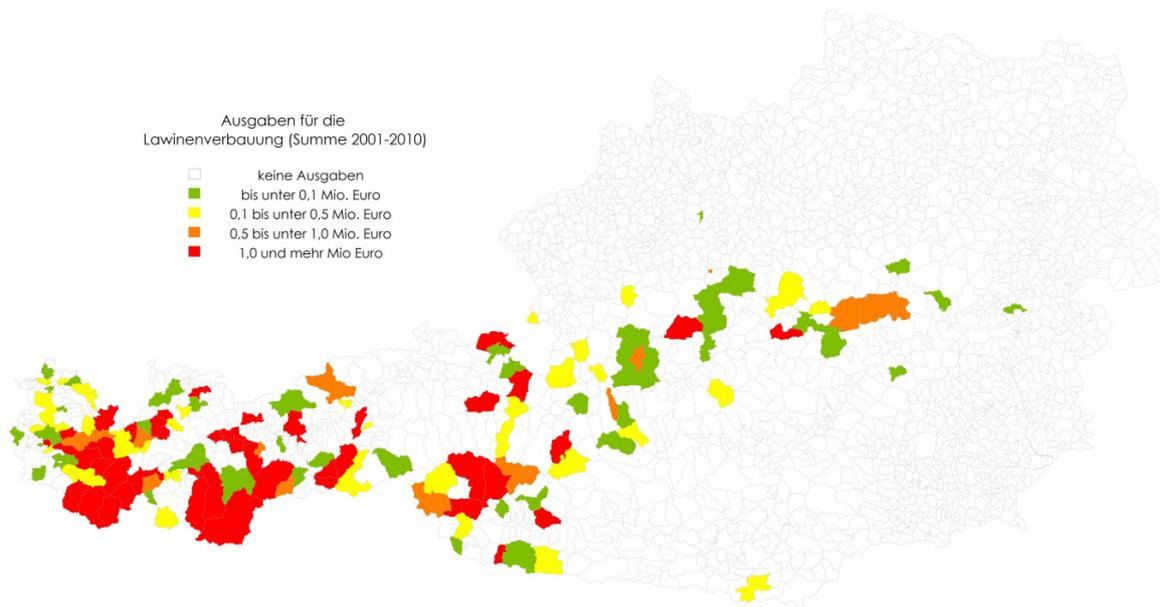
Q: eigene Berechnungen.

Abbildung 25: Verteilung der kurz- und langfristigen Beschäftigungseffekte auf die einzelnen Sektoren der österreichischen Volkswirtschaft wenn 1 Mio. Euro für Maßnahmen im Wirkungsbereich der WLW ausgegeben wird



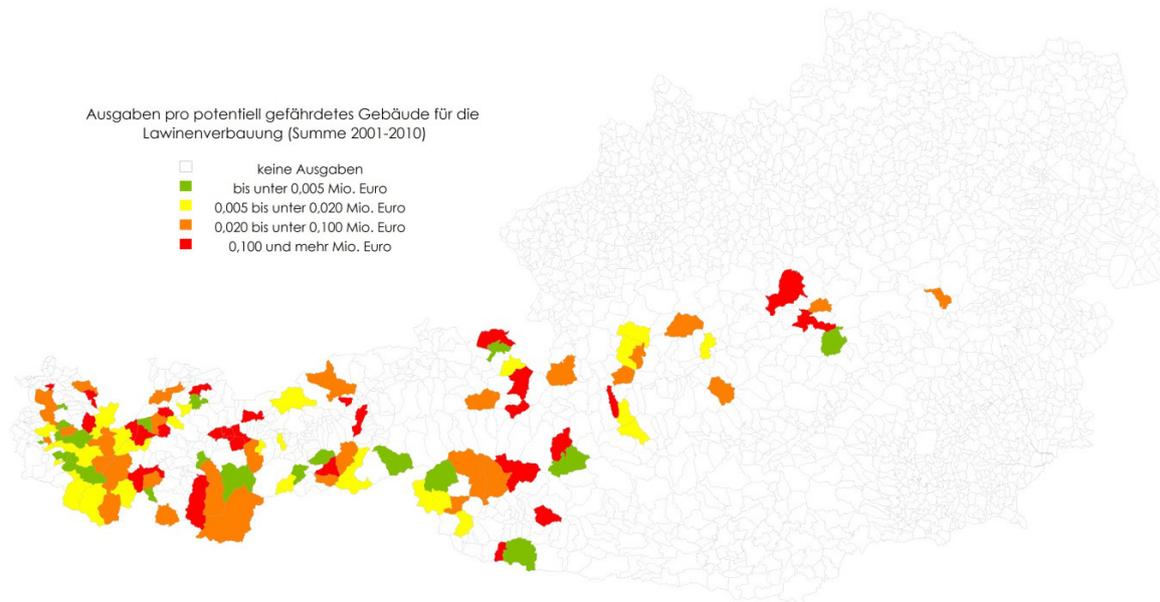
Q: eigene Berechnungen; Hinweis: Summe selbständige und unselbständige Beschäftigungsverhältnisse.

Abbildung 26: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Lawinenverbauung: Ausgaben in Mio. Euro pro Gemeinde (Summe von 2001 bis 2010)



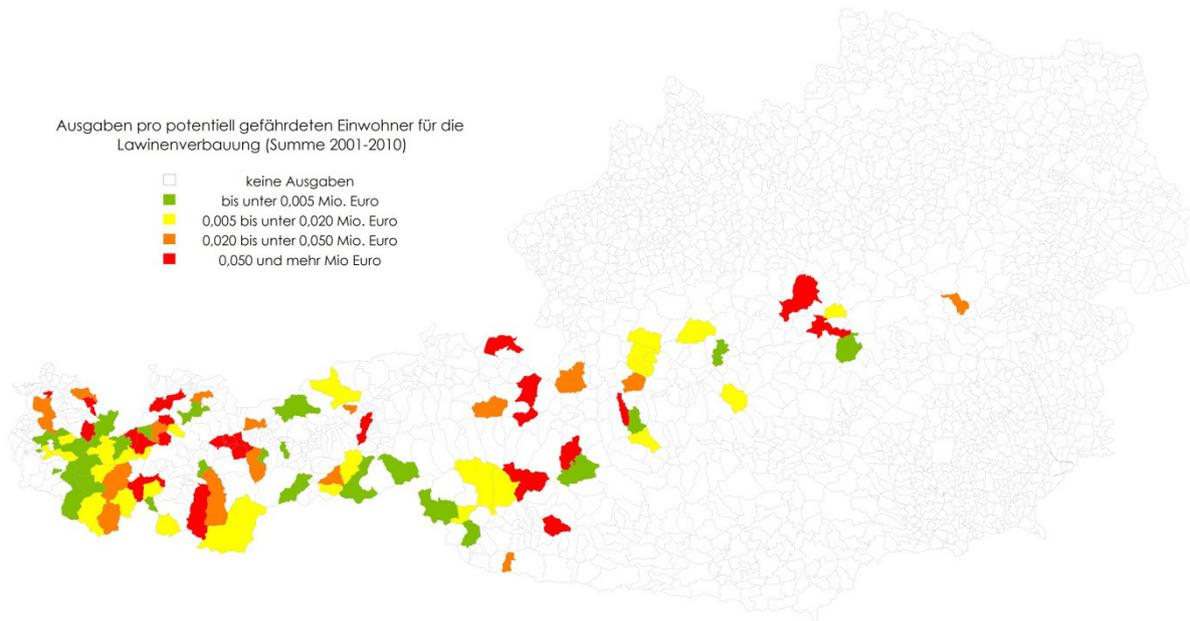
Q: Statistik Austria und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. WIFO-Berechnungen.

Abbildung 27: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Lawinenverbauung pro potentiell gefährdetes Gebäude (in gelber oder roter Zone) in Mio. Euro (Summe 2001–2010)



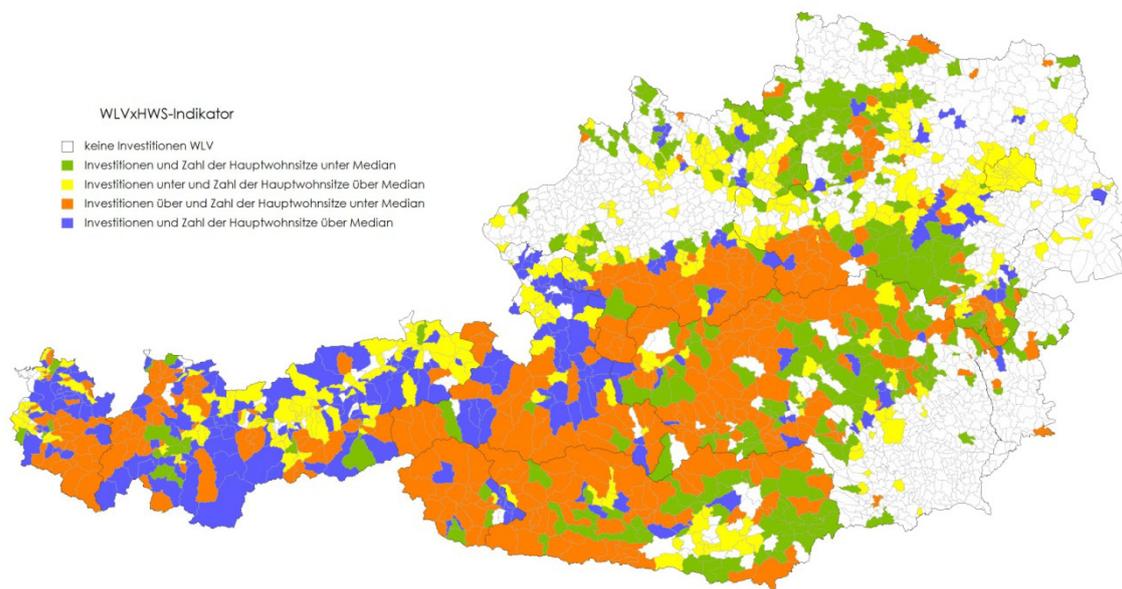
Q: Statistik Austria und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. WIFO-Berechnungen.

Abbildung 28: Räumliche Verteilung der Investitionsvolumina in Lawinverbauung pro potentiell gefährdeten Einwohner (HWS in gelber oder roter Zone) in Mio. Euro (Summe 2001–2010)



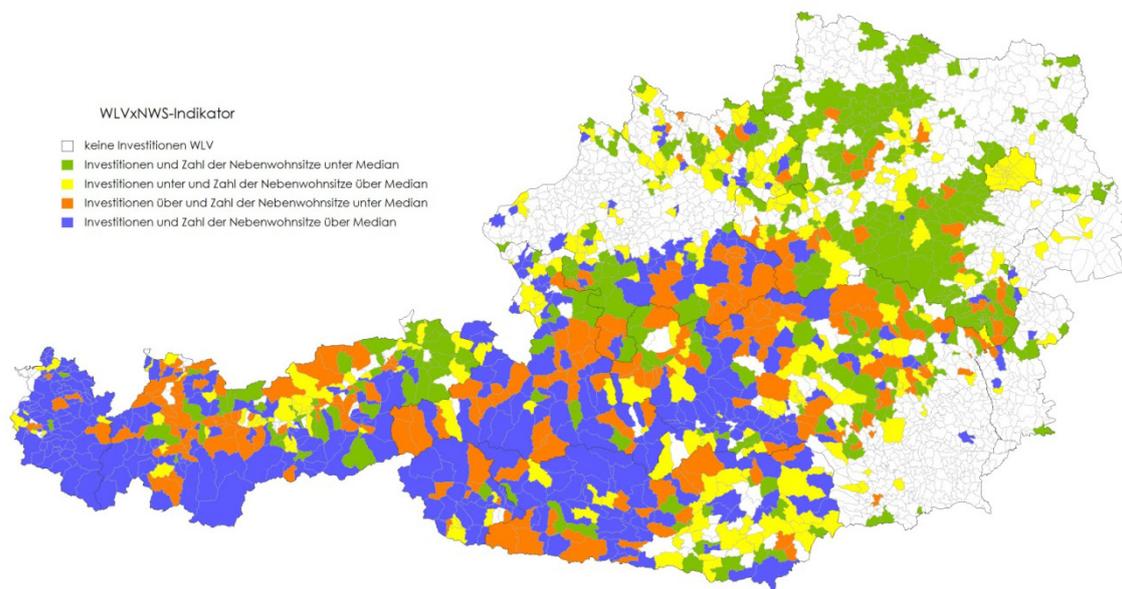
Q: Statistik Austria und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. WIFO-Berechnungen.

Abbildung 29: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLW und der Zahl der Hauptwohnsitze



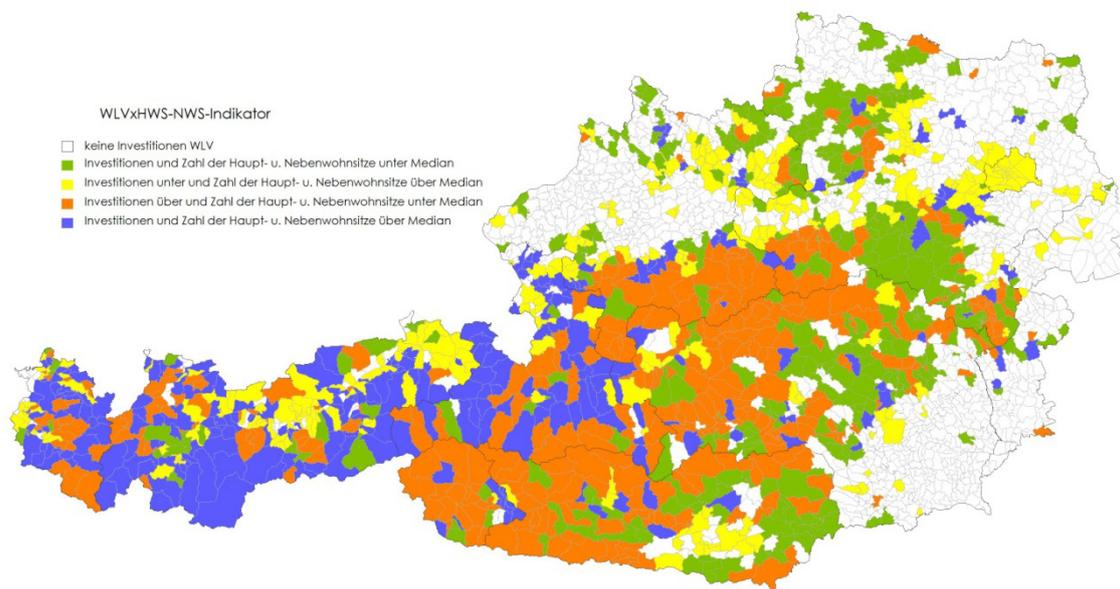
Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2014; STATcube – Statistische Datenbank von Statistik Austria; WIFO-Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLW. Anmerkung: Ausgaben Summe WLW 2000-2011 dividiert durch die Zahl der Hauptwohnsitze 2001.

Abbildung 30: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLW und der Zahl der Nebenwohnsitze



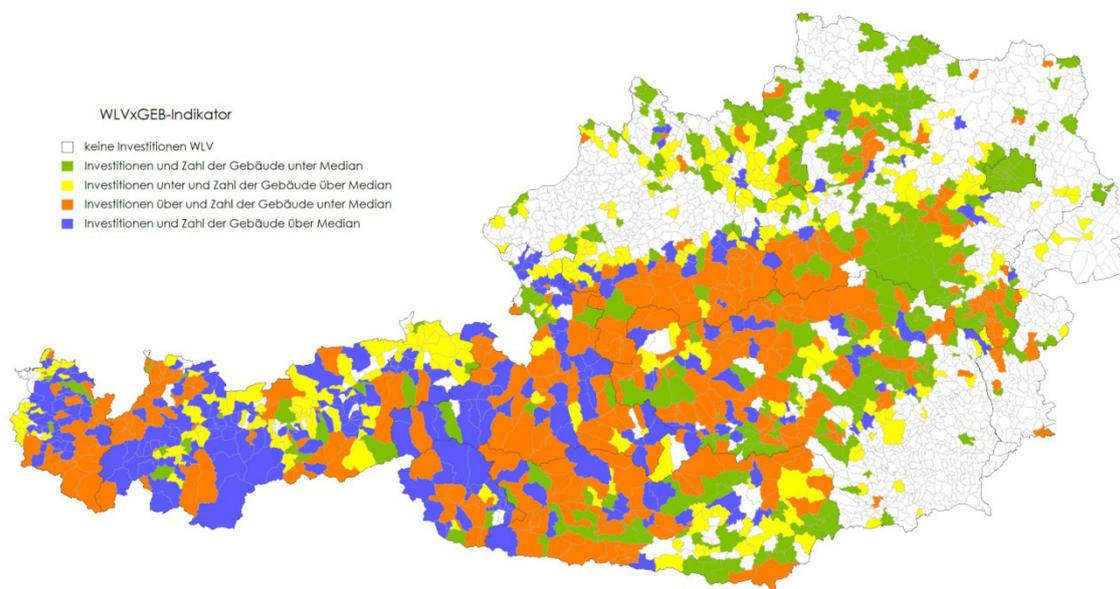
Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2014; STATcube – Statistische Datenbank von Statistik Austria; WIFO-Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLW. Anmerkung: Ausgaben Summe WLW 2000-2011 dividiert durch die Zahl der Nebenwohnsitze 2001.

Abbildung 31: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLW und der Zahl der Haupt- und Nebenwohnsitze



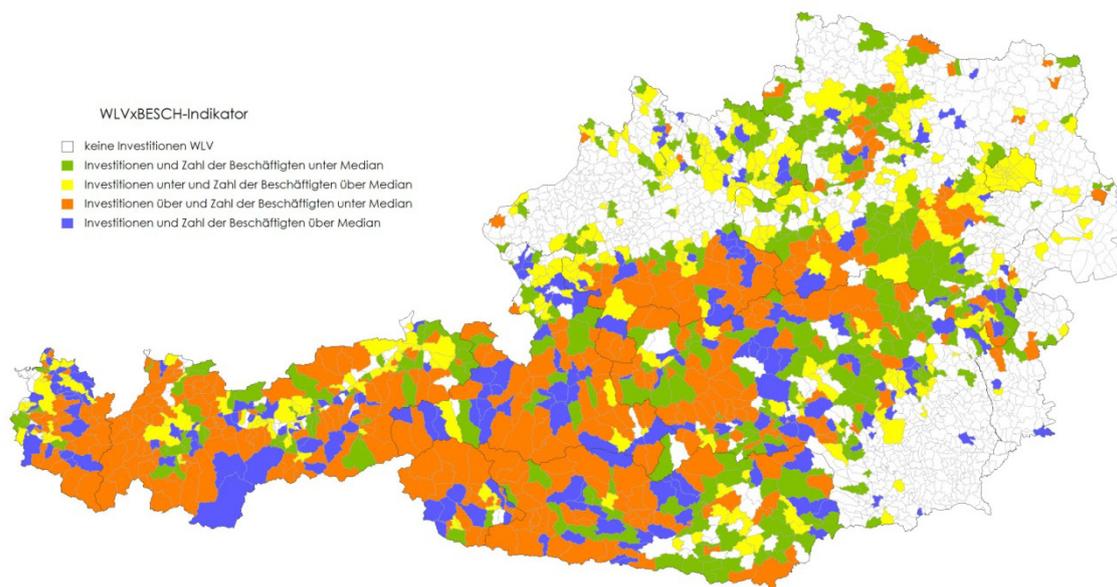
Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2014; STATcube – Statistische Datenbank von Statistik Austria; WIFO-Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLW. Anmerkung: Ausgaben Summe WLW 2000-2011 dividiert durch die Zahl der Haupt- und Nebenwohnsitze 2001.

Abbildung 32: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLW und der Zahl der Gebäude insgesamt



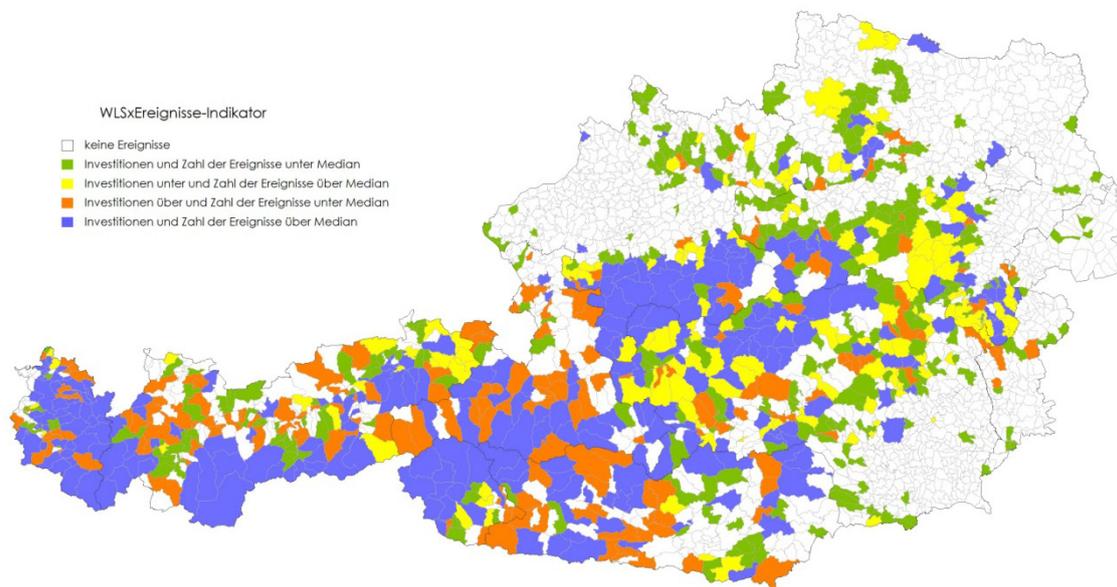
Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2014; STATcube – Statistische Datenbank von Statistik Austria; WIFO-Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLW. Anmerkung: Ausgaben Summe WLW 2000-2011 dividiert durch die Zahl der Gebäude 2001.

Abbildung 33: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLW und der Zahl der Beschäftigten



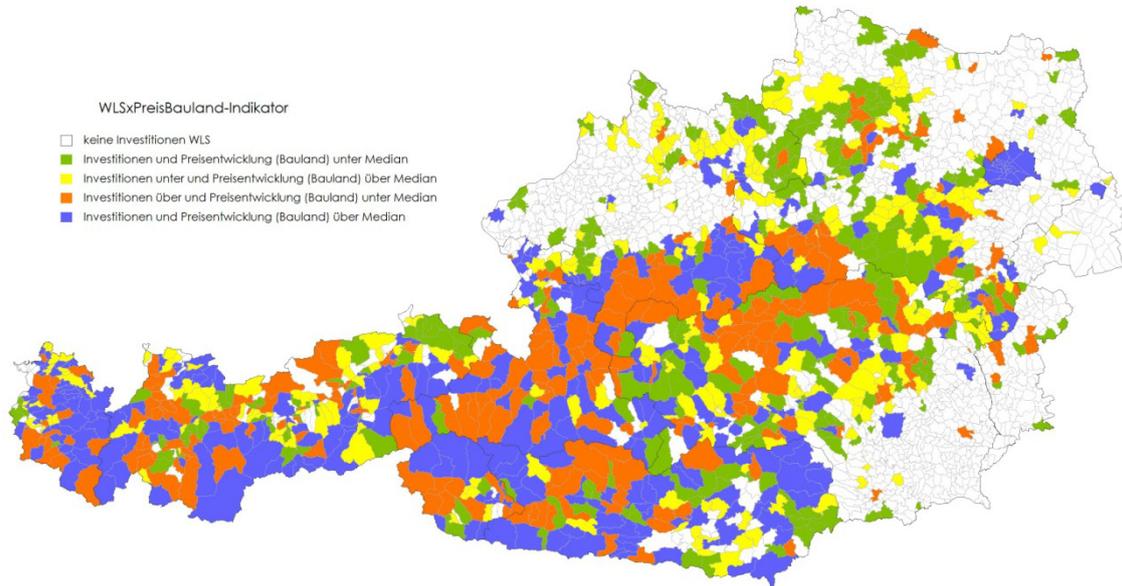
Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2014; STATcube – Statistische Datenbank von Statistik Austria; WIFO-Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLW. Anmerkung: Ausgaben Summe WLW 2000-2011 dividiert durch die Zahl der Beschäftigten 2001

Abbildung 34: Zusammenhang zwischen Ausgaben der WLW und der Zahl der Schadereignisse



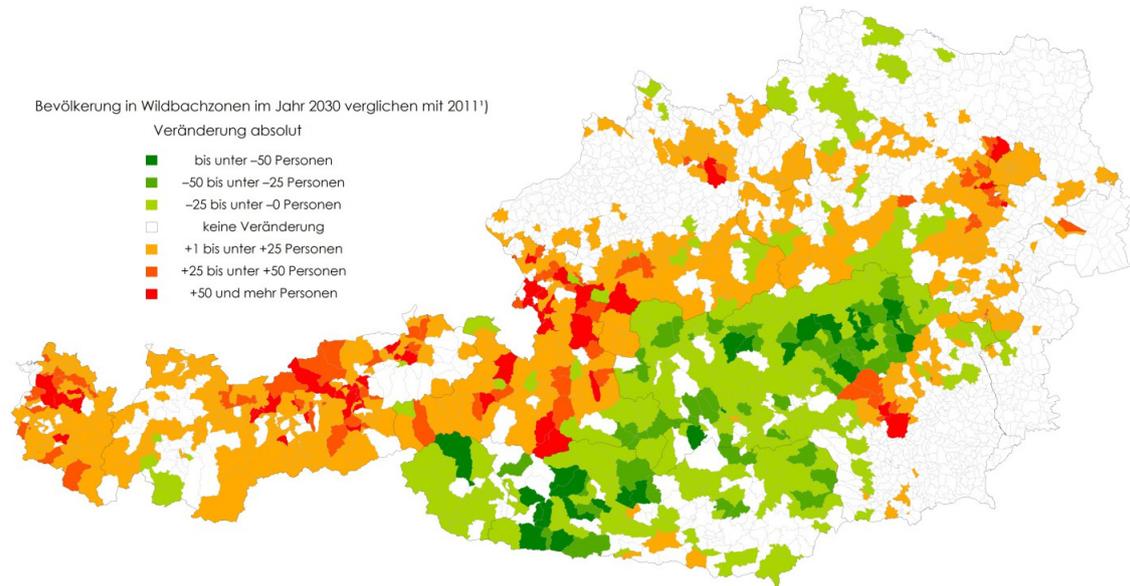
Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2014; STATcube – Statistische Datenbank von Statistik Austria; WIFO-Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLW. Q Zahl der Schadereignisse?

Abbildung 35: Zusammenhang zwischen den Ausgaben der WLW und dem Preisänderung für Bauland



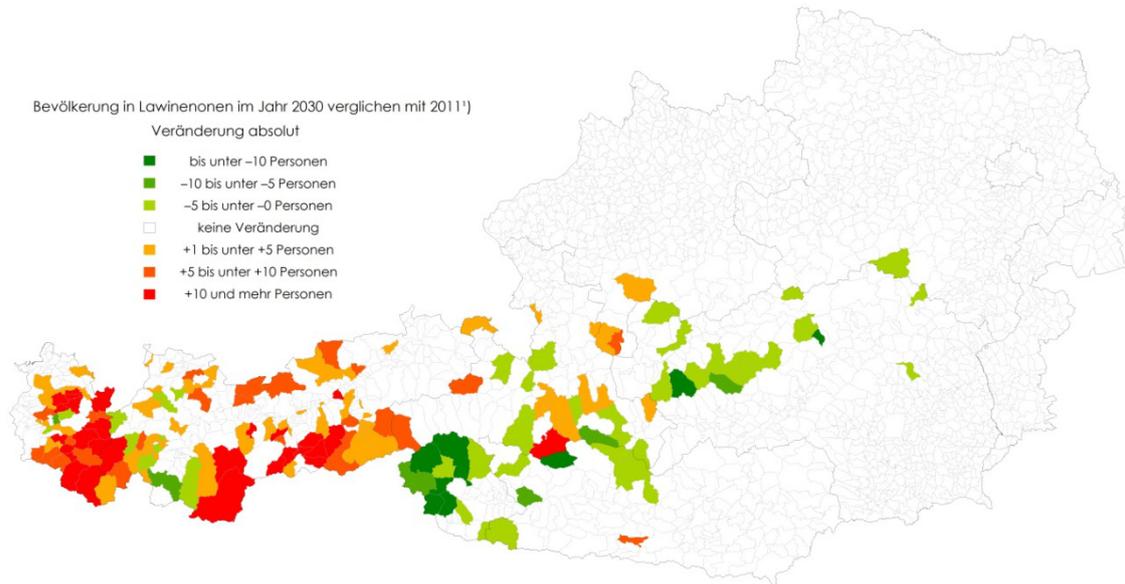
Q: BMLFUW, Gemeindedatenbank 2014; STATcube – Statistische Datenbank von Statistik Austria; WIFO-Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLW, Feilmayr (2015).

Abbildung 36: Erwartete Änderung der Bevölkerung bis 2030 im Szenario 2 in den gelben und roten Wildbach-Gefahrenzonen



Q: WIFO-Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLV und der ÖROK/Statistik Austria Bevölkerungsprognose bis 2030 (Hauptvariante). –¹⁾ Verglichen wird die Beobachtung im Jahr 2011 mit dem Szenario "W_Bev30_SZ2" für das Jahr 2030.

Abbildung 37: Erwartete Änderung der Bevölkerung bis 2030 im Szenario 2 in den gelben und roten Lawinen-Gefahrenzonen



Q: WIFO-Berechnungen auf Basis von Rasterdaten von Statistik Austria und WLV und der ÖROK/Statistik Austria Bevölkerungsprognose bis 2030 (Hauptvariante). -¹⁾ Verglichen wird die Beobachtung im Jahr 2011 mit dem Szenario "L_Bev30_SZ2" für das Jahr 2030.