

HISTORISCHE GEOGRAPHIE

HISTORICAL GEOGRAPHY

INTERDISZIPLINARITÄT ZWISCHEN HISTORIKERN UND GEOGRAPHEN IM BEREICH DER NATURGEFAHRENFORSCHUNG

Das Beispiel eines Schadensinventars über die Auswirkungen eines Vb-Zyklons im Jahr 1572 aus Admont, Österreich

Julia EULENSTEIN und Andreas KELLERER-PIRKLBAUER, Graz*

*Erste Einreichung / Initial submission: 06/2019; revidierte Fassung / revised submission: 01/2020;
endgültige Annahme / final acceptance: 01/2020*

mit 6 Abb. und 2 Tab. im Text

INHALT

Zusammenfassung	190
Summary	190
1 Einleitung und Problemstellung	191
2 Das Stift Admont und seine Besitzungen um 1572	193
3 Ein detailliertes Schadensinventar aus dem Jahr 1574	197
4 Methodik	198
4.1 Relevante Arbeiten des Historikers	198
4.2 Relevante Arbeiten des Geographen	202
5 Ergebnisse und Diskussion	204
5.1 Auswirkungen in zwölf Verwaltungseinheiten des Stiftes Admont	204
5.2 Auswirkungen im Admonttal	206
5.3 Vergleich mit aktuellen Verhältnissen	207
6 Fazit und Ausblick	211
7 Literaturverzeichnis	212

* Mag. Dr. Julia EULENSTEIN, Universität Graz, Institut für Geographie und Raumforschung, Historikerin in der Arbeitsgruppe Alpine Landschaftsdynamik (ALADYN), Heinrichstraße 36, A-8010 Graz; MMag. Dr. Andreas KELLERER-PIRKLBAUER, Universität Graz, Institut für Geographie und Raumforschung, Geograph in der Arbeitsgruppe Alpine Landschaftsdynamik (ALADYN), Heinrichstraße 36, A-8010 Graz; E-Mail: julia.eulenstein@uni-graz.at; andreas.kellerer@uni-graz.at

Zusammenfassung

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Historikern und Geographen weist ein großes Potenzial in der Naturgefahrenforschung auf, das bei Weitem noch nicht ausgeschöpft ist. Im gegenständlichen Beitrag werden die Auswirkungen eines extremen Niederschlagsereignisses – einer sogenannten Vb-Wetterlage bzw. eines Vb-Zyklons – im Sommer 1572 in den damaligen Besitzungen des Benediktinerstiftes Admont diskutiert. Basis für diese Arbeit ist eine zuvor unbekannte schriftliche Quelle aus dem Jahr 1574, die die im Jahr 1572 entstandenen Schäden von 355 Untertanen des Stiftes ausweist. Grund für die wohl kosten- und zeitintensive Erstellung des Inventars waren angestrebte Steuerreduktionen bei den Landständen. Die 355 gelisteten Untertanen wurden in zwölf verschiedenen Verwaltungseinheiten des Stifts geschädigt, wobei der höchste Schaden in den Verwaltungseinheiten im Nahbereich des Stifts – im sogenannten Admonttal – entstanden ist. Im Admonttal konnten die meisten Anwesen der dort gelisteten Untertanen (150 von 188) sogar auf Katasterebene lokalisiert und in einem GIS räumlich analysiert werden. Die geschädigten Gebäude, zumeist Gehöfte, lagen vor allem in der Nähe von Wasserläufen, auf Schwemmfächern und an Talflanken.

Der Vergleich mit der heutigen Situation, gemessen am Gefahrenzonenplan des Forsttechnischen Dienstes der Wildbach- und Lawinenverbauung, zeigt einerseits die höchsten Schadensanteile in heutigen Gelben und Roten Gefahrenzonen von Wildbächen. Andererseits lässt sich festhalten, dass die meisten der 1572 geschädigten Untertanen nicht in heute als gefährlich eingestuftem Bereichen im Admonttal angesiedelt waren. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass anhand der bisher verfügbaren Quellen die Auswirkungen ungewöhnlich starker Niederschlagsereignisse bei der Erstellung der heutigen Gefahrenzonenpläne zu wenig berücksichtigt werden konnten. Damit zeigt sich aber auch, dass trotz veränderter Verhältnisse (Geomorphologie, Hydrographie, Bauweise und Schutzbauten) die Erforschung neuer historischer Quellen zur Verbesserung aktueller Gefahrenzonenpläne beitragen kann.

Schlagwörter: Schadensinventar, Katasterebene, Admont, Vb-Zyklon, Naturgefahr, Interdisziplinarität, frühe Neuzeit, GIS-basierte Raumanalyse, Gefahrenpläne

Summary

INTERDISCIPLINARITY BETWEEN HISTORIANS AND GEOGRAPHERS IN NATURAL HAZARD RESEARCH: THE EXAMPLE OF A DAMAGE INVENTORY ABOUT THE EFFECTS OF A Vb CYCLONE IN 1572 IN ADMONT, AUSTRIA

The interdisciplinary cooperation between historians and geographers has a large potential in natural hazard research. However, this potential is very often not used due to divergent focuses or different methodological approaches. This paper discusses in an interdisciplinary approach the effects of an extreme precipitation event, a so-called Vb cyclone, which occurred in summer 1572 causing severe damage in the possessions of the Benedictine Abbey of Admont, Austria. Our study is based on a formerly unknown written source dating to 1574, in which the degree of damage for 355 subjects of the abbey was

inventoried in detail. The intention of the inventory was to receive tax reduction. The 355 listed subjects were distributed over twelve different administration units of the abbey. By far the highest damage was recorded in the administration units belonging to the valley surrounding the abbey, the so-called “Admonttal” with the Enns River at its centre. Most of the harmed subjects in the Admonttal (150 out of 188) could even be localised at a cadastral scale allowing different types of GIS-based spatial analyses. The properties of most harmed subjects were located along torrents, at alluvial fans, and at slopes above the Enns Valley.

Substantial higher degrees of damages were revealed for properties, which would be nowadays located in high-risk (red) or moderate-risk (yellow) hazard zones as defined by modern hazard zone maps. However, most properties of the harmed subjects were located outside these modern hazard zones. This suggests that high-magnitude damaging events such as the historic Vb cyclone in 1572 are not sufficiently taken into account in the present hazard zone maps in Austria due to lack of historic sources. This conclusion also reveals that despite substantial changes in geomorphology and hydrology (e.g., streambed change), building structure, and protective measures since 1572, historic sources can help to improve present hazard zone maps.

Keywords: Damage inventory, cadastral scale, Admont, Vb cyclone, natural hazard, interdisciplinarity, early Modern Times, GIS spatial analysis, hazard zone maps

1 Einleitung und Problemstellung

Die Sichtweise von meteorologischen, hydrologischen, glaziologischen, geomorphologischen oder biologischen Prozessen, die in der Vergangenheit zu Naturgefahren für den Menschen wurden, divergiert recht stark zwischen unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen. Geisteswissenschaftler, wie beispielsweise Historiker, fokussieren dabei gerne in ihren umweltgeschichtlichen Überlegungen auf den Menschen und wie dieser bei Naturgefahrenereignissen in seinem Wirkungsraum eingeschränkt oder geschädigt wurde (z. B. LAUSCHER 1986; ROTH 1997; ROHR 2006). Bedingt durch die zumeist bessere Quellenlage, sind es vor allem „Extremereignisse“ oder „Katastrophen“, die im Zentrum der wissenschaftlichen Betrachtung stehen, wohingegen bei Schadensereignissen kleineren Ausmaßes die schriftlichen Überlieferungen nur eingeschränkter vorliegen (ROHR 2007; DIX 2008). Eine allgemeingültige Definition, was eine „Katastrophe“ ausmacht und was nicht, ist nicht einfach zu finden. Ebenso umstritten ist die Frage, ob man von „Naturkatastrophen“ oder – wie von SCHMIDT-WULFFEN (1982) vorgeschlagen und von FELGENTREFF und GLADE (2008) unterstützt – von „Sozialkatastrophen“ sprechen sollte. Dieser Gedankengang fußt auf einer Aussage des Schweizer Schriftstellers Max FRISCH (1979): „Katastrophen kennen nur Menschen, sofern sie überleben. Die Natur kennt keine Katastrophen.“

Eine mögliche gemeinsame Lesart von Katastrophe wäre, sozusagen als kleinster gemeinsamer Nenner, dass eine Natur- oder Sozialkatastrophe in der Wahrnehmung der Menschen dann gegeben ist, wenn Hilfe von außen notwendig ist, um die schadensbrin-

genden Auswirkungen des Naturereignisses wieder beheben zu können. Um von einer Katastrophe sprechen zu können, müssen weiters derartige Verluste an Menschenleben zu beklagen oder materielle Schäden entstanden sein, dass gesellschaftliche Strukturen versagen und wesentliche Funktionen der Gesellschaft im betroffenen Gebiet nicht mehr erfüllt werden können (UNDRO 1991). Dadurch hat die Katastrophendefinition natürlich auch eine gewisse Raumskalenabhängigkeit; beispielsweise kann bei einem Hochwasserereignis eine spezifische Siedlung eines Tales komplett zerstört worden sein, wohingegen im Mittel das Schadensausmaß im gesamten Tal moderat zu beziffern wäre. Dies gilt im Prinzip auch für das gegenständliche Schadensinventar, wie weiter unten noch gezeigt wird.

Im Zusammenhang mit Natur- oder Sozialkatastrophen muss der wissenschaftliche Blick auch auf die Frequenz und auf die Intensität – im Sinne der Magnitude eines Naturereignisses – gerichtet werden. Dieses Frequenz-Magnituden-Konzept wird bereits seit den 1960er Jahren in der Geographie angewendet (WOLMAN und MILLER 1960) und ist ein wichtiges Instrument in der Naturgefahrenanalyse, weil die Gefahr eines potenziell schadenbringenden Ereignisses mit steigender Wiederkehrhäufigkeit und Intensität zunimmt (SCHROTT und GLADE 2008). Generell gilt jedoch, je kleiner die Magnitude, desto geringer sind schriftliche Quellen überliefert (DIX 2008).

Als eine herausragende historische „Katastrophe“ im Alpenraum kann sicherlich das Erdbeben in Friaul von 1348 angesehen werden, wobei hier neben dem Erdbeben selbst – rekonstruiert von HAMMERL (1992) – vor allem auch verschiedene Folgeerscheinungen des Bebens (Bergsturz am Dobratsch mit Aufstau der Gail bei Arnoldstein; Bruch dieses natürlichen Dammes mit Überflutung von Villach) sowie die zeitliche Nähe zu anderen Natur- und Krankheitsextrema (wie das fast zeitgleiche Auftreten der Pest) für die Wahrnehmung dieses Ereignisses als Katastrophe beigetragen haben. BORST (1981) widmete sich in einem programmatischen Aufsatz über die damals aktuelle Katastrophenforschung der Wahrnehmung des Erdbebens durch die Menschen jener Zeit. ROHR (2003) versuchte zwei Jahrzehnte später auch abzuschätzen, ob die Zeitgenossen das zerstörerische Ereignis als Strafe Gottes oder als Teil der unberechenbaren Natur angesehen haben. In der heutigen Wissenschaft bildet das Erdbeben von 1348 eine wichtige Basis der wenigen Studien aus dem Bereich der historischen Umweltforschung über die Zeit des Spätmittelalters für den Ostalpenraum (ROHR 2003).

ROHR (2007) beschäftigte sich in seiner Habilitationsarbeit mit der Naturerfahrung – Wahrnehmung, Deutung und Bewältigung – des Menschen zwischen Alltag und Katastrophe mit einem thematischen Fokus auf extreme Naturereignisse im Ostalpenraum zwischen dem 13. und 16. Jahrhundert. Er berichtet darin sehr umfassend über geologische (Erdbeben), geomorphologische (große Massenbewegungen), meteorologische (z. B. Hagel), hydrologische (Überschwemmungen), glaziologische (Lawinen) und biologische (Tierplagen) Katastrophen sowie über als ungewöhnlich angesehene astronomische Phänomene (Kometenerscheinungen) aus dieser Zeitperiode. Viele seiner Ausführungen haben auch naturgemäß einen starken geographischen bzw. räumlichen Bezug. Dessen Potenzial zur Rekonstruktion der raumzeitlichen Verteilung historischer Naturereignisse, die als Katastrophen wahrgenommen wurden, konnte jedoch – bedingt durch das Fehlen eines interdisziplinären Zugangs – nicht ausgenutzt werden.

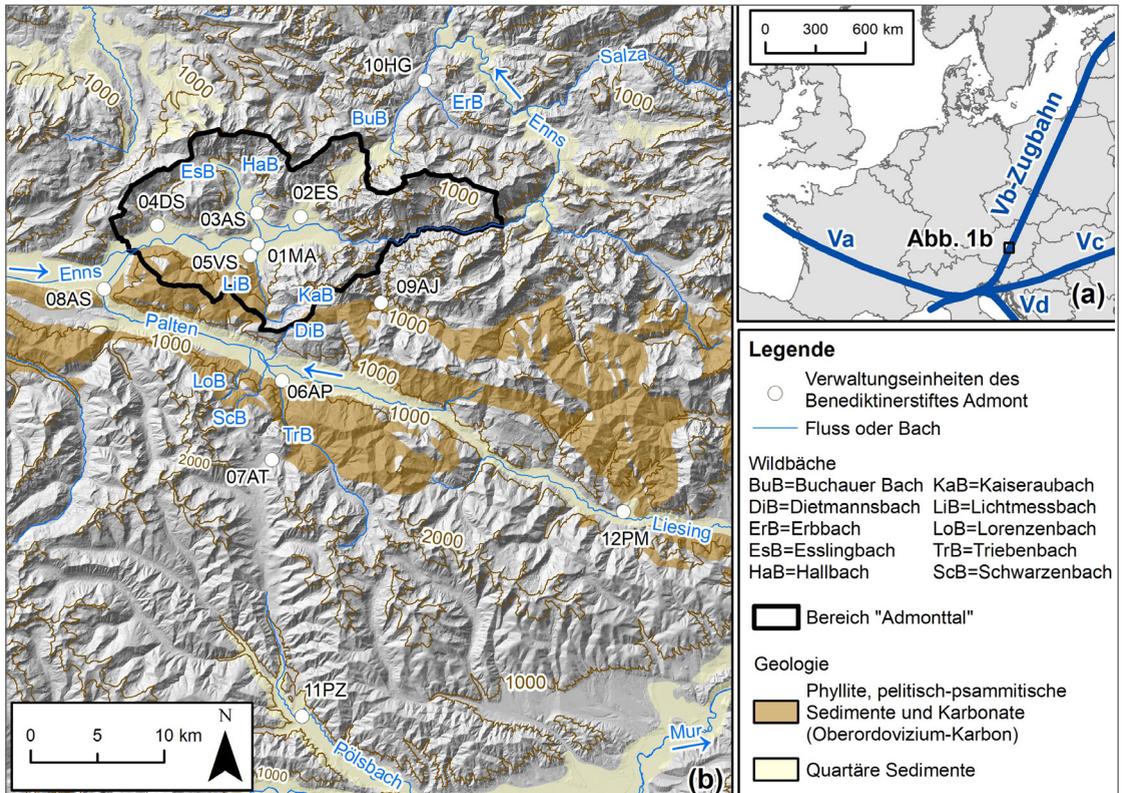
Der kulturhistorischen Herangehensweise von Historikern bzw. Umwelthistorikern steht oft eine prozessgeomorphologische, hydrologische oder klimageschichtliche Herangehensweise von Naturwissenschaftlern – wie Geographinnen und Geographen im Bereich der Physischen Geographie – gegenüber. Naturwissenschaftler sehen häufig den Prozess im Vordergrund, der bei entsprechendem Kontakt mit Menschen und Infrastruktur erst zu einer Naturgefahr wird. Naturgefahren werden dabei auch gerne als ein integratives Thema im Bereich der Geographie gesehen. POHL (2008) etwa unterteilt in drei verschiedene Naturgefahrenforschungsbereiche, welche sich in (a) die wahrnehmungs- und sozialgeographische Naturgefahrenforschung, (b) die physisch-geographische, prozessorientierte Naturgefahrenforschung und (c) in das anwendungs- und planungsorientierte Naturrisikomanagement unterscheiden lassen.

Bindeglieder zwischen der auf historische Ereignisse fokussierenden umwelthistorischen und naturwissenschaftlichen Naturgefahrenforschung können neben Bildern und Karten (DIX 2008) vor allem schriftliche Quellen sein. Besonders geeignet erscheinen solche Quellen, die die Effekte eines Naturereignisses auf die umgebende menschliche Infrastruktur oder Lebensweise widerspiegeln und sich räumlich bis zu einem gewissen Grad zuordnen lassen. Um eine solche Quelle handelt es sich bei dem hier vorgestellten Schadensinventar aus dem Jahr 1574, in dem für zwölf damalige Administrationseinheiten des Benediktinerstiftes Admont, Steiermark, die Schäden eines 1572 stattgefundenen, außergewöhnlich starken Niederschlagsereignisses inventarisiert sind.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zu zeigen, dass es in der Zusammenarbeit zwischen Historikern und Geographen möglich war, die geomorphologischen und hydrologischen Effekte eines extremen meteorologischen Ereignisses, das sich Ende Juni/Anfang Juli 1572 – also weit vor der instrumentellen Zeit – ereignete, räumlich sogar bis auf Katasterbene analysieren zu können. Diese Rekonstruktion ist unter anderem den wertvollen vermessungstechnischen und kartographischen Leistungen aus dem 18. (Theresianischer Kataster) und 19. (Franziszischer Kataster) Jahrhundert geschuldet. Die Auswirkungen des extremen Niederschlagsereignisses von 1572 sind ausführlich in EULENSTEIN und KELLERER-PIRKLBAUER (2020) zusammengefasst. Darin werden zum einen die regionalen Effekte des Vb-Zyklons in Zentral- und Ostösterreich, Südost-Deutschland und Süd-Tschechien behandelt, zum anderen werden sehr detailliert die Schadensauswirkungen im Einflussgebiet des Benediktinerstifts Admont analysiert. Der gegenständliche Beitrag soll aufzeigen, dass durch den gewählten interdisziplinären Ansatz räumliche Daten aus historischen Quellen enthüllt werden können, die ebenfalls für die aktuelle Naturgefahrenforschung von Relevanz sind.

2 Das Stift Admont und seine Besitzungen um 1572

Im Jahr 1572 bestand das Stift Admont bereits seit fast 500 Jahren. 1074 gegründet, gehörte Admont bald zu den bedeutendsten Benediktinerklöstern des süddeutsch-österreichischen Raumes. Das Einflussgebiet des Stifts, gemessen am Grundbesitz, erstreckte sich in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts grob von Bayern nach Salzburg, über Kärnten in die Steiermark und Niederösterreich (LIST 1974).



Quelle: Eigener Entwurf. Digitales Geländemodell (DEM): Basis GIS Steiermark.

Abb. 1: Arbeitsgebiet: (a) Lage des Arbeitsgebiets und typische Zugbahnen von Vb-Zyklogen und anderen, genetisch damit in Zusammenhang stehenden Zugbahnen von Tiefdruckgebieten (basierend auf VAN BEBBER (1891); für Details siehe Text) in Europa. (b) Überblickskarte über die zwölf Verwaltungseinheiten des Stifts Admont im Jahr 1572 mit der Lage von im Text genannten Wildbächen, ausgewählten geologischen Einheiten (WEBER 1997) und der räumlichen Ausdehnung des Admonttals (siehe auch Abb. 2 und 6).

Vor allem die Folgen der Reformation sowie eine hohe Steuerlast, besonders aufgrund der benötigten beträchtlichen Summen zur Landesverteidigung, hatten dem Kloster in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts finanziell schwer zugesetzt. Der seit 1568 amtierende Abt Lorenz reagierte unter anderem mit Veräußerungen und Verpfändungen. So wurden beispielsweise 1571 die niederösterreichischen Besitztümer verkauft, vier Jahre später folgten verpfändete Gebiete im Salzburgischen (LIST 1974). Die auch im Schadensinventar von 1574 genannte, im direkten Umkreis Admonts gelegene Propstei Mautern wurde 1571 verpfändet. Die finanzielle Situation war so bedrückend, dass sich der damalige Erzherzog einschaltete, zur Sparsamkeit anhielt und Kommissare zur Untersuchung nach

Admont schickte. In anderen Gebieten des Admonter Einflussbereichs waren die Jahre kurz vor 1572 jedoch eine Zeit der Prosperität. Dies gilt für die ebenfalls im Inventar verzeichnete „*Herrschaft Gallenstein*“ (oder „*Gallenstein*“), in welcher damals verschiedene Arten von Stahl hergestellt wurden (WICHNER 1880).

Die Ortschaft Admont hatte im 15. Jahrhundert bereits einen Marktstatus inne, was impliziert, dass die Siedlung selbst von der Abtei Admont unabhängig war (FUCHS 1859). Dieser Status beinhaltete, dass Steuerabgaben nicht an die Abtei, sondern direkt an die Landstände abzugeben waren. Dies ist auch die Ursache dafür, dass für den Markt Admont nur zwei Einträge Schadensinventar des Stifts Admont gemacht wurden.

Die Siedlung wie auch die Abtei liegen geomorphologisch gesehen auf einem Schwemmfächer (größtenteils $<5^\circ$ Hangneigung), der durch den Lichtmessbach gebildet wurde (Abb. 1 und 2). Der Wildbach entspringt weiter südlich, wird als Kaiseraubach in seinem Oberlauf bezeichnet und durchfließt in seiner unteren Fließstrecke – dort mit der Bezeichnung Lichtmessbach – leichter erodierbare Phyllite (Abb. 1b). Er schädigte in der Vergangenheit häufig den Bereich um Admont, was letzten Endes auch zur Konstruktion eines Retentionsbeckens (Retentionsvolumen 178.000 m³) am unteren Ende der Kaiserau im Zeitraum von 2013 bis 2015 geführt hat (zum Verlauf des Kaiserau- bzw. Lichtmessbaches siehe Abb. 2).

Die Besitzungen, die im Schadensinventar von 1574 angeführt sind, teilen sich auf zwölf verschiedene Verwaltungseinheiten auf. Tabelle 1 weist diese mit ihren historischen

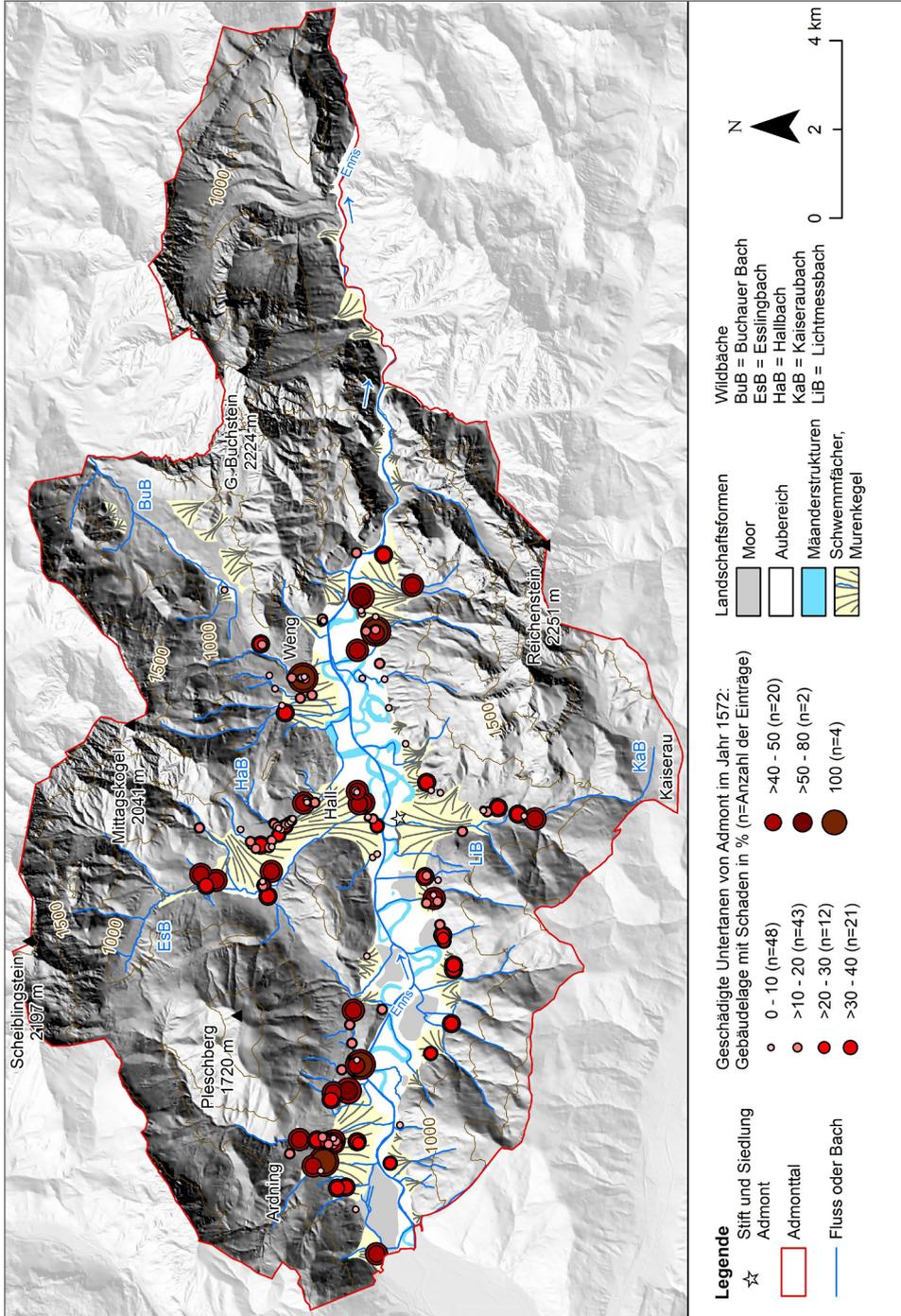
Bezeichnung laut Schadensinventar	Heutiger Name	Code	Zahl der Einträge	Verortete Einträge im Admonttal
<i>Markt Admont*</i>	Admont	01MA	2	
<i>Die erste Stifft*</i>	Weng	02ES	21	21 (100 %) ^a
<i>Die annder Stifft*</i>	Unterhall und Oberhall	03AS	53	50 (94,3 %) ^a
<i>Die drit Stifft*</i>	Ardning	04DS	55	35 (63,6 %) ^a
<i>Die viert Stifft*</i>	Aigen und Krumau	05VS	59	44 (74,6 %) ^a
<i>Ambt Paltenthall</i>	Trieben	06AP	47	
<i>Ambt Tauern</i>	Hohentauern	07AT	22	
<i>Amt Seltzthall</i>	Selzthal	08AS	16	
<i>Amt Jannsbach</i>	Johnsbach	09AJ	11	
<i>Herrschaft Gallenstein</i>	St. Gallen	10HG	32	
<i>Propstey Zeyring</i>	Probstei Zeiring	11PZ	36	
<i>Propstey Mautern</i>	Mautern	12PM	1	
Summe			355	150 (81,1 %) ^b

^(a) verortete Einträge von vier Verwaltungseinheiten im Admonttal jeweils in Prozent.

^(b) verortete Einträge im Admonttal in Prozent (150 der insgesamt 188 Einträge).

Zur Lage siehe Abbildung 1. Die fünf mit einem * markierten Einheiten liegen im Admonttal.

Tab. 1: Die zwölf Verwaltungseinheiten des Benediktinerstiftes Admont, die im Schadensinventar des Ereignisses von 1572 aufgelistet sind.



und aktuellen Bezeichnungen, weiters die in dieser Studie verwendeten Codierungen sowie die Anzahl der Einträge im Schadensinventar pro Verwaltungseinheit und schließlich die verorteten Einträge für die Verwaltungseinheiten im Admonttal aus. Abbildung 1 gibt die Lage der Verwaltungseinheiten wieder.

Das Admonttal ist dabei ein rund 20 km langer Abschnitt im Ennstal mit der Tal-landschaft der Enns sowie den beidseitigen Gebirgsbereichen bis zu den orographischen Wasserscheiden. Es umfasst die fünf historischen Verwaltungseinheiten „*Markt Admont*“, „*die erste Stifft*“ (nordöstlich von Admont), „*die annder Stifft*“ (nördlich), „*die drit Stifft*“ (nordwestlich) und „*die viert Stifft*“ (südwestlich bis südöstlich) und erstreckt sich auf einer Fläche von 58 km².

3 Ein detailliertes Schadensinventar aus dem Jahr 1574

Im Februar 1574 übergab der damalige Abt des Benediktinerklosters Admont, Lorenz, den Steirischen Landständen ein Schadensinventar. Das Inventar dokumentierte Schäden an Gebäuden, Tieren und landwirtschaftlich genutzten Flächen, die bei einem meteorologischen Extremereignis im Sommer 1572 entstanden waren. Ziel des Abtes war es, die Steuerpflicht der Abtei Admont zu senken. Eine solche Möglichkeit der Abgabenreduktion bestand zu jenem Zeitpunkt erst seit Kurzem. 1568 war von Seiten der Landstände beschlossen worden, unter gewissen Voraussetzungen bei Elementarschäden eine Steuerreduktion zu gewähren (MENSI¹⁾ 1921). Eine dieser Voraussetzungen war die schriftliche Auflistung der Schäden, die durch lokale Besichtigung von Kommissaren zusammengestellt werden mussten. Die Kommissare waren von der steuerpflichtigen Institution zu ernennen. Wer im vorliegenden Fall die Begehungen vorgenommen hat, muss offenbleiben. Angesichts des relativ großen betroffenen Gebietes wäre die Übernahme dieser Aufgabe von mehreren Personen plausibel. Wahrscheinlich war die Durchführung der vor Ort zu erfolgenden Erhebungen langwierig. Dies könnte die relativ lange Zeitspanne zwischen dem Niederschlagsereignis Ende Juni/Anfang Juli 1572 und der Abgabe der Unterlagen im Februar 1574 erklären. Eine andere, gegebenenfalls auch ergänzende Erklärung dieser verhältnismäßig langen Zeit könnte laut VON MENSI (1910) das steirische Steuersystem dieser Jahre bieten, in dem die Abgaben nicht jährlich, sondern durchaus für mehrere Jahre gleichzeitig gezahlt wurden. Demnach wären die Steuern von 1572 im August 1574 fällig gewesen.

¹⁾ Der Verfasser MENSI ist identisch mit dem weiter unten genannten VON MENSI. Aufgrund des nach dem Ersten Weltkrieg erlassenen sog. Adelsaufhebungsgesetz durfte der Autor 1921 das VON nicht mehr im Namen führen.

Abb. 2: Das Admonttal mit der Lage von Stift und Siedlung (Markt) Admont sowie der Verortung von 150 geschädigten Untertanen. Grad der Schädigung, relevante Landschaftsformen und Wildbäche sind ausgewiesen.

Quelle: Eigener Entwurf. Digitales Geländemodell (DEM): Basis GIS Steiermark

Nach der Erfassung der Schäden vor Ort dürften die Daten in das erhaltene Schadensinventar übertragen worden sein. Dies legt die Sorgfalt des Inventares nahe. Aufgenommen wurden – geordnet nach zwölf Verwaltungseinheiten – der Name der betroffenen Person oder des Hofes, eine Angabe der Schadenshöhe, in der Regel (in 323 Fällen) in Prozent (als Angabe des zerstörten Teiles), sowie die Höhe der jährlichen Steuern; in den meisten Fällen in tl = Talent (*talentum*), β = Schilling (*solidi*) und ⸥ = Pfennige (*denarii*). In 24 Fällen wurde der Schaden in *Gulden* ausgewiesen, in sechs Fällen in sogenannten *Tagwerken* (siehe hierzu weiter unten) und in zwei Fällen fehlte eine konkrete Angabe des Schadens. Die Umrechnung zwischen den unterschiedlichen Währungseinheiten in dieser Zeit und in dieser Region war 1 Talent = 8 Schilling = 240 Pfennige (HAIDER 2013).

Ergänzende Informationen wie der Verweis auf gänzlich zerstörte Häuser oder getötete Tiere sind ebenfalls, wenn auch selten, zu finden. Den materiell größten Schaden verursachte das meteorologische Extremereignis in der Verwaltungseinheit „*Herrschaft Gallenstein*“. Hier sind die Schäden in *Gulden* angegeben, wahrscheinlich, um deren Höhe zu unterstreichen. Nach RUMPL (1962) entsprach damals ein Talent einem Gulden.

An der Zusammenstellung des Inventars arbeiteten mehrere Personen, denn es lassen sich fünf unterschiedliche Handschriften erkennen. Wahrscheinlich entstand es in Admont, denn dort war die notwendige Infrastruktur vorhanden und weiterführende Informationen wie die jährlichen Steuersätze verfügbar. So sind Steuerregister einiger der im Inventar erwähnten Verwaltungsbezirke aus den entsprechenden Jahren bis heute im Stiftsarchiv Admont erhalten (Erwähnt seien hier beispielsweise AT-ABBA²⁾ Xx-2-3 (Admonttal), AT-ABBA Xx-8-1 (Paltental), AT-ABBA Xx-10-1 (Johnsbach).

4 Methodik

4.1 Relevante Arbeiten des Historikers

Nach dem Fund der Quelle durch systematische Archivadurchsicht nach sektoralen Überlegungen (DIX 2008) war die zunächst wichtigste Aufgabe des Historikers die Transkription, also die Umschrift, der Eintragungen des Inventars. Zeitgleich zur Transkription wurden Hintergrundinformationen zur Quelle eingeholt. Die Intention der Abfassung des Schriftstücks war in diesem Fall einfach zu ermitteln. So ist auf Fol. 2r³⁾ sowie 51r angegeben, dass das Inventar zur Senkung der zu erbringenden Steuerleistung der Untertanen und damit des Stiftes für etliche Jahre entstanden ist. Im steirischen Steuerwesen um 1572 wurden die zuvor festgelegten Steuerleistungen der einzelnen Institutionen von ihren jeweiligen Untertanen erbracht. Eine Steuersenkung aufgrund von Elementarschäden musste auch den Untertanen zugutekommen. Dies war eine der Voraussetzungen

²⁾ AT-ABBA ist die Abkürzung der im Stiftsarchiv Admont verwendeten Signatur.

³⁾ Bei historischen Dokumenten ohne Seitenzählung wird in der Regel die Nummer des Blattes in Folio (Fol.) angegeben; r (*recto*) steht dabei für die Vorderseite, v (*verso*) für die Rückseite.

für eine Reduktion. Die tatsächlich erfolgte Einreichung der Unterlagen legt nicht nur die Ankündigung des Abtes auf Fol. 51r nahe, sondern wird auch durch den heutigen Aufbewahrungsort plausibel. Das Dokument ist nämlich im Landschaftlichen Archiv des Landesarchivs Steiermark (Steiermärkisches Landesarchiv, Laa Antiquum Gruppe XIII Volkswirtschaft 3. Bergbau D. Schäden Einzelfälle Schuber 150) und nicht im Stift Admont zu finden.

Etwas schwieriger war der Echtheitscharakter der Quelle einzuschätzen. Eine Fälschung kann zwar ausgeschlossen werden, das gilt aber nicht zwangsläufig für Übertreibungen. Es sind jedoch des Öfteren sehr niedrige Schadensanteile festgehalten worden, so dass insgesamt davon ausgegangen werden kann, dass die Angaben realistisch sind. Übertreibungen im Einzelfall können trotzdem nicht ausgeschlossen werden. Dies gilt vor allem auch dann, wenn sich die Erfassung der Daten tatsächlich über einen längeren Zeitraum hinzog. Es wäre nur zu verständlich, dass bei der Schadenseinschätzung im Nachhinein Unsicherheiten über den tatsächlichen Schaden aufgetreten sind. Bei den Angaben selbst dürfte es sich in den meisten Fällen um Schätzwerte handeln. Lediglich bei den Schadenshöhen in Geldbeträgen dürfte die Summe errechnet worden sein, wobei die Art der Berechnung offenbleiben muss.

Die Betrachtung der Handschrift nach formalen Kriterien war ebenfalls Aufgabe des Historikers. Das Inventar wurde auf Papier geschrieben. Spuren, die auf starken Gebrauch schließen lassen, sind nicht zu finden, was angesichts der Funktion der Handschrift aber auch nicht weiter überraschend ist. Die Quelle zeigt jedoch Spuren (späterer) archivalischer Erfassung. Die Entstehung durch Teamarbeit wurde bereits erwähnt, wobei ein Schreiber das Grundkorsett der Steuerangaben (einfache und doppelte Steuer) übernahm. Ebenfalls eine Person dürfte mit der Verzierung der Initialen der zwölf Verwaltungsbezirke betraut gewesen sein.

Eines der wichtigsten Elemente der Quellenkritik ist die Überlegung der Möglichkeiten der Interpretation einer Quelle. Fragen nach der Wahrnehmung von extremen Niederschlagsereignissen lassen sich mit Hilfe des Schadensinventars nur sehr eingeschränkt beantworten. Die einzige Interpretationsmöglichkeit in Bezug auf Wahrnehmung bietet eine Passage am Anfang der Quelle, in der von „*grosse[m] wasserguss*“ als Hintergrund für die „*verderblichen schäden*“ berichtet wird. Bei KISS (2019) sind Hochwässer mit der zeitgenössischen Bezeichnung „*grosse[r] wasserguss*“ in der von ihr definierten höchsten und mittleren Intensitätsklasse gelistet. Aufgrund anderer Quellen zu dem Ereignis von 1572 (siehe hierzu zusammenfassend EULENSTEIN und KELLERER-PIRKLBAUER 2020) lässt sich rekonstruieren, dass es sich bei diesen großen Niederschlagsmengen um die Auswirkungen einer sogenannten Vb-Wetterlage bzw. eines Vb-Zyklons gehandelt hat.

Vb-Zyklone entstehen entweder in der Region Genua (Golf von Genua, Ligurisches Meer) oder im Golf von Biskaya (früher als Va-Tiefdruckgebiet bezeichnet) durch Zufuhr von Feuchtigkeit. Diese Tiefdruckgebiete bewegen sich weiter ostwärts über Italien (Poebene) und die nördliche Adria, bevor sie nach Süden (früher Vd), Osten (früher Vc) oder Nordosten (Vb; heute noch verwendeter Fachausdruck) weiterziehen (Abb. 1a). Vb-Zyklone bringen extreme Niederschläge nördlich der Alpen (VAN BEBBER 1891; MESSMER et al. 2015). Die Begriffe Va, Vc und Vd werden heute in der Meteorologie nicht mehr verwendet.

Allgemein gilt laut MESSMER et al. (2015), dass Vb-Zyklone eher selten (zwei bis drei pro Jahr) und relativ kurz in ihrer Wirkung (mittlere Dauer 3,1 Tage) sind. Der Vb-Zyklon von 1572 scheint überdurchschnittlich stark gewesen zu sein. So dokumentierte man in Admont starke Niederschläge im Zeitraum 8. bis 14. Juli 1572 (WICHNER 1880). Mit Rückgriff auf die Untersuchungen von ROHR (2007) lässt sich insgesamt schließen, dass das extreme Niederschlagsereignis als kein außergewöhnliches im Sinne eines unvorhergesehenen Phänomens angesehen wurde, für das es galt, Erklärungsversuche oder Schuldige zu finden.



Quellen: Foto (a): Autoren des Beitrags; Foto (b): Stefan KIENBERGER, Salzburg

Abb. 3: Zeugnisse der Erinnerungskultur des Hochwassers von 1572: (a) Hochwassermarken am ehemaligen Wasserturm in Steyr (Oberösterreich) im Bereich des Zusammenflusses von Steyr und Enns mit dem höchsten Hochwasserstand im Jahr 1572; (b) Erinnerungsstein am Haus der Natur in Salzburg.

Eine andere Wahrnehmung lässt sich erahnen, wenn man die hydrologischen und geomorphologischen Auswirkungen des Vb-Zyklons von 1572 betrachtet. So zeigt die Verwendung des Wortes „*verderblich*“, das mit „Verderben bringend“ übersetzt werden kann (GRIMM und GRIMM 1956), schon auf den ersten Blick, dass die aufgelisteten Schäden beträchtlich gewesen sein dürften. Die Durchsicht bestätigt diesen Verdacht; immerhin

hatten 14 Betroffene einen Totalschaden (acht davon im Admonttal; vier von den acht konnten auch kataster-basiert zugewiesen werden) zu verzeichnen.

Versteht man zudem das Schadensinventar insgesamt als einen Hilferuf an Außenstehende, so kann man mit Hilfe der oben ausgeführten Katastrophendefinition argumentieren, dass die Zerstörungskraft des Zyklons von 1572 im Umkreis Admonts als Katastrophe wahrgenommen wurde, was den Wahrnehmungen in anderen Teilen des Einzugsgebiets der oberen Donau (z. B. Salzburg – Erinnerungsstein beim Haus der Natur (ROHR 2007), Oberpinzgau – Zerstörung einer ganzen Siedlung mit Sagenbildung (LAHNSTEINER 1980), Steyr – höchste Hochwassermarke in der gesamten Neuzeit (PREUENHUEBER 1740) entspricht (siehe hierzu Abb. 3a). Der Erinnerungsstein beim Haus der Natur in Salzburg (Abb. 3b) besagt recht eindrücklich:

„Des 72 den fünfften Jullij Khratt. Von drey Uhr früe Es geregnet hatt. Biß Achten dito Sibentzig Stunndt. An Aufhern, die Prugg stieß zugrundt. Dreizehen Heüser und Städl verschwamb. Saltzburg dessen groß Schaden namb. Unnd Loff die Saltzsch An so Strenng, Daß Vber disen Stain Außgiennng.“

Andererseits muss man das Schadensinventar nicht unbedingt als Hilferuf und somit als Hinweis auf eine Katastrophenwahrnehmung interpretieren. So kann genauso gut angeführt werden, dass man in Admont die Möglichkeiten des damaligen Steuerrechts ausschöpfte, als die sachlichen Voraussetzungen dafür gegeben waren. In der Geschichte Admonts ist mehrmals um Steuerreduzierung angesucht worden, wie eine eigene Rubrik im Stiftsarchiv zeigt (AT-ABBA Xx-38).

Deutlich besser gibt die Quelle entsprechend ihrer Funktion darüber Auskunft, welche Zerstörungskraft ein extremes Niederschlagsereignis in einem Zeitalter ohne oder mit wahrscheinlich nur geringen Schutzbauten haben konnte. Zwar hatte Abt Valentin, Vorgänger des hier relevanten Abt Lorenz, laut WICHNER (1880) nach einem Hochwasser Schutzbauten entlang der Enns errichten lassen, aber deren genaue Lage, Umfang, Aussehen und Effektivität muss offenbleiben.

Alle im Schadensinventar erwähnten Informationen für die 355 geschädigten Untertanen in den zwölf Teilgebieten wurden in einer Exceldatei erfasst. Eine kataster-basierte räumliche Analyse der geschädigten Gebäude konnte für das Teilgebiet Admonttal (fünf Verwaltungseinheiten, siehe Tab. 1) durchgeführt werden, wobei 150 der 188 gelisteten Untertanen lokalisiert wurden. Ausgangspunkt dieser Analyse bildete die interdisziplinär erfolgte Lokalisierung der einzelnen Höfe bzw. Untertanen. Hierbei konnte eine von KREMSEK (1969) erstellte Liste über die Namensentwicklung von Höfen im Admonttal um die Namensvariation von 1572/74 ergänzt werden. Der Arbeit von KREMSEK – wie auch unserer Arbeit – kam zugute, dass sich die Hofstruktur seit dem Mittelalter bis ins 18. Jahrhundert herein kaum verändert hat. Somit können Informationen aus mittelalterlichen Steuerlisten („Urbaren“) sowie neuzeitliche Kataster miteinander relativ gut verknüpf werden. Bei der Lokalisierung kamen ferner der Theresianische, Franziszeische und der moderne Grenzkataster zum Einsatz. Die bis heute währende Namens- und Lagetradition vieler Höfe im Admonttal ermöglichte zudem einen Vergleich mit aktuellen Gefahrenzonenplänen des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach und Lawinenverbauung.

4.2 Relevante Arbeiten des Geographen

Nachdem der Historiker das Schadensinventar transkribiert und in einer Exceldatei – sowie in beschreibenden Textdokumenten zum Inventar – aufbereitet hat, konnte sich der Geograph an die Auswertung der Quelle mit seinem Methodenwerkzeug setzen. Der Umfang und der Gehalt der Quelle ließen zum einen die Anwendung deskriptiver Statistik für den gesamten Datensatz (alle zwölf Verwaltungseinheiten) zu (Excel, SPSS), zum anderen konnten für die fünf Verwaltungseinheiten im Admonttal die Inventarangaben für ein Geographisches Informationssystem (GIS) genutzt und räumlich ausgewertet werden. Letzteres ist etwas Außergewöhnliches, da die Rekonstruktion der Auswirkungen eines extremen Niederschlagsereignisses, das im 16. Jahrhundert Schaden für Gehöfte und landwirtschaftliche Nutzfläche verursacht hat, – zumindest nach Kenntnis der Autoren – vorher noch nie auf Katasterbasis wiedergegeben werden konnte.

Die GIS-basierte Verortung der lokalisierten Untertanen wurde in ArcGIS 10.5 durchgeführt. Dabei konnte auf Basis der in Tabelle 2 gelisteten Quellentypen bei 150 der insgesamt 188 geschädigten Untertanen im Admonttal die Lage der Gehöfte lokalisiert werden (ein Beispiel eines Gehöfts ist angegeben). Bei 121 Gehöftnamen war die Zuordnung recht sicher (vgl. Beispiel in Tab. 2), bei 29 Gehöftnamen war dies etwas unsicherer, was auf Namensunklarheiten beim Vergleich der Namen in den anderen verfügbaren Auflistungen und Katastern in Tabelle 2 und jenem im Inventar von 1574 zurückzuführen ist. Für 38 Einträge im Inventar war eine Verortung nicht möglich.

Quellentyp	Jahr	Referenz/Anmerkung	Beispiel der Namensentwicklung eines Gehöfts
Gesamturbar des Benediktinerstifts Admont	1434	KREMSER (1969)	<i>Hainrich Chrapf im Lauffen</i>
Schadensinventar von 1572	1572	Originaldokument, an die Landstände 1574 übergeben	<i>Khrapft im Lauffen</i>
Theresianischer Kataster	1758	KREMSER (1969)	<i>Crapf im Laufen</i>
Franziseischer Kataster	1824	Originalkarten (online Zugriff via https://mapire.eu/en)	<i>Lauffenbauer</i> (Katasterplan Weng; Parzelle Nr. 95)
Grundbuch Neue Reihe	1880	KREMSER (1969)	<i>Laufenhof</i> (Katasterplan Weng; Parzelle Nr. 95)
Grundbuch 1969	1969	KREMSER (1969)	<i>Laufnerbauer</i> (Katasterplan Weng; Parzelle Nr. 95)
Grenzkataster	2018	Originalkarten (online Zugriff https://gis.stmk.gv.at)	<i>Laufnerbauer</i> (Katasterplan Weng; Parzelle Nr. .95/1)
GIS Code	2018	In dieser Studie verwendet	02ES_G01

Tab. 2: Quellen für die Lokalisierung der geschädigten Höfe im Admonttal zwischen 1434 und heute, mit einem Beispiel eines Gehöfts im Bereich des Gesäuseeingangs.

Optische Fernerkundungsdaten (ArcGIS base data), ein hoch aufgelöstes Geländemodell (1m) abgeleitet aus luftgestützten Laserscanning Daten (ALS) sowie die ersten Ableitungen daraus (Neigung, Exposition) – zur Verfügung gestellt von GIS Steiermark – wurden zur Unterscheidung verschiedener relevanter Landschaftsformen verwendet. Perennierende Gerinne wurden entsprechend der Open Street Map sowie zusätzlich durch kartographische Ausweisungen laut der ÖK 1:50.000 online (<http://www.austrianmap.at>) kartiert. Raumanalysen wurden in ArcGIS durchgeführt. Beispielsweise wurde die Distanz zwischen geschädigten Gebäuden und rezenten Gerinnen mit Hilfe des Proximity-Tools ermittelt.

Die Lokalisierung der 150 geschädigten Anwesen von 1572 ermöglichte einen Vergleich mit ähnlichen dokumentierten Schadensereignissen (Hangrutschungen, Vermurungen und anderen hydrologisch-geodynamischen Prozessen) aus dem Zeitraum von 1851 bis 2017 im Ereignisportal des Wildbach- und Lawinenkatasters des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung, einer Dienststelle des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus (WLK 2019). In dieser Datenbank wird im Wesentlichen zwischen Hochwasser bzw. Flut, fluvialem Feststofftransport (≤ 20 % Feststoffanteil), murartigem Feststofftransport (>20 – 40 % Feststoffanteil), Murgang (>40 % Feststoffanteil), Rutschungen und Schneelawinen unterschieden (vgl. HÜBL et al. 2006).

Ferner konnten die geschädigten Anwesen mit den Gefahrenzonenplänen für Wildbäche im Bereich des Admonttals, die durch den Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung entwickelt und öffentlich zugänglich gemacht wurden (WLV 2017), verglichen werden.

Gefahrenzonenpläne für Wildbäche und Lawinen gelten für sogenannte „raumrelevante Bereiche“ (im wesentlichen Siedlungsräume) und sind als flächenhaftes Gutachten über die Gefährdung durch Wildbäche, Lawinen und Erosion zu sehen. Bei Wildbächen wird die ermittelte Wirkung von Bemessungsereignissen (Ereignisse mit einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von zirka 150 Jahren) ermittelt (GZP-VO 1976). „Rote Gefahrenzonen“ umfassen jene Flächen, die durch Lawinen und Wildbäche derart gefährdet sind, dass ihre ständige Benützung als Siedlungs- oder Verkehrsfläche wegen der zu erwartenden Schadenswirkungen des Bemessungsereignisses oder wegen der Häufigkeit der Gefährdung gar nicht oder nur mit hohem Aufwand möglich ist (GZP-VO 1976). In „Gelben Gefahrenzonen“ ist die ständige Benützung infolge dieser Gefährdung beeinträchtigt, wobei eine Bebauung hier eingeschränkt und unter Einhaltung von Auflagen möglich ist (GZP-VO 1976).

Dokumentierte historische Schadens- oder Überflutungsereignisse, welchen aufgrund von Pegelmessungen eine Jährlichkeit oder ein Abfluss zugeordnet werden können, werden auch für die Kalibrierung von für die Gefahrenzonenausweisung relevanten Abflussmodellen verwendet (BMNT 2018). In weiterer Folge werden in der Gefahrenzonenplanung u. a. noch „Braune Hinweisbereiche“, die anderen als von Wildbächen und Lawinen bedingten Naturgefahren, wie Steinschlag oder Rutschungen, ausgesetzt sind, ausgewiesen (GZP-VO 1976). „Blaue Vorbehaltsbereiche“ und „Violette Hinweisbereiche“ sind der Vollständigkeit halber hier erwähnt, waren aber für diese Studie nicht relevant.

5 Ergebnisse und Diskussion

5.1 Auswirkungen in zwölf Verwaltungseinheiten des Stiftes Admont

Tabelle 1 listet u. a. die Anzahl der Einträge im Schadensinventar pro Verwaltungseinheit auf. Die meisten der geschädigten Untertanen (n=59) gehörten zur Verwaltungseinheit „*Die viert Stiff*“, gleichbedeutend mit den heutigen Ortschaften Aigen und Krumau, gefolgt von der Einheit „*Die drit Stiff*“, der heutigen Gemeinde Ardnig westlich von Admont, mit 55 Einträgen und „*Die annder Stiff*“, gemeint sind hier die heutigen Ortschaften Unterhall and Oberhall mit 53 Einträgen. Dies bedeutet, dass allein 47 Prozent der im Inventar genannten 355 Untertanen einer dieser drei Verwaltungseinheiten – im Nahbereich des Stifts – angehörten. Im gesamten Admonttal kamen zu den 167 erwähnten Einträgen noch 21 aus der Einheit „*Die erste Stiff*“ – heutiges Weng – und zwei Einträge aus dem „*Markt Admont*“ hinzu.

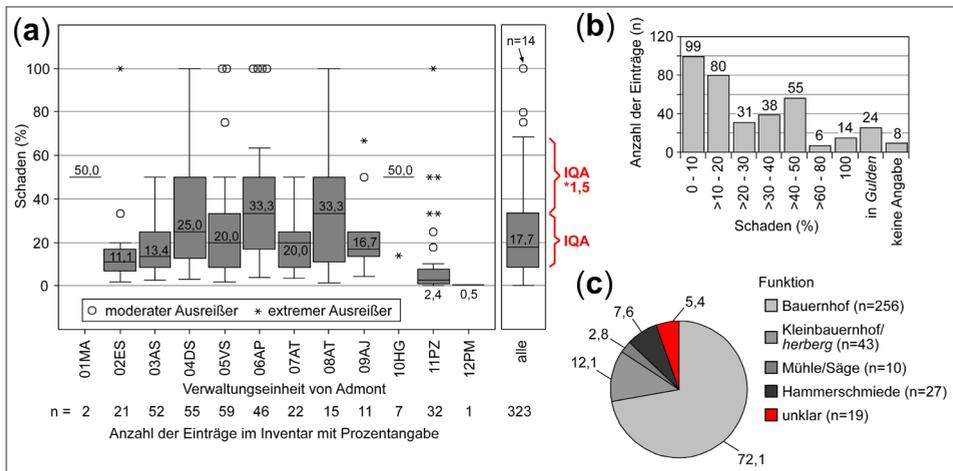
Im südlich gelegenen Paltental, in der damaligen Verwaltungseinheit „*Ambt Paltenthal*“ im Bereich der heutigen Gemeinde Trieben, wurden die Gebäude von 47 Untertanen geschädigt. Aus diesem Gebiet berichtete bereits vor rund 140 Jahren WICHNER (1880), dass – bedingt durch langanhaltende Niederschläge im Zeitraum vom 8. bis 14. Juli 1572 – u. a. die Wildbäche Dietmannsbach, Lorenzenbach, Triebenbach und Schwarzenbach (Abb. 1b) Verwüstungen mit sich brachten. Es ist durchaus anzunehmen, dass sich im Bereich dieser Schwemmfächer im Jahr 1572 Muren und Hochwässer ausbreiteten. Dies wäre analog zu einem Murenereignis im Jahr 2012 im Einzugsgebiet des Lorenzenbaches, bei dem sich im Bereich des Mittellaufes zahlreiche Rutschungen aus leicht erodierbarem Festgestein ereigneten und massive Vermurungen am Schwemmfächer (mit dem Ort Sankt Lorenzen) auslösten (JANU et al. 2016).

In zwei weiteren Administrationseinheiten gab es zwischen 30 und 40 Einträge. Dies war zum einen die „*Herrschaft Gallenstein*“ im Bereich des heutigen St. Gallen nordöstlich von Admont und zum anderen die „*Propbstey Zeyring*“, ein Gebiet relativ weit im Süden und im hydrologischen Einzugsgebiet der Mur, rund um die heutige Lokalität Probstei Zeiring. Die relativ hohe Zahl an Einträgen für Zeiring ist insofern interessant, als es für den Pölsbach, der durch die „*Propbstey Zeyring*“ entwässert, sowie für dessen Vorfluter (die Mur) keine Aufzeichnungen von Hochwässern zu jener Zeit gibt (POPELKA 1935).

Von etwas geringerer Bedeutung für das Inventar waren die Einheiten „*Ambt Tauern*“ (heutiges Hohentauern) mit 22 Einträgen und „*Amt Seltzthal*“ (Selzthal) mit 16 Einträgen sowie das „*Amt Jannsbach*“ (Johnsbach) mit elf Einträgen. Nahezu bedeutungslos im Inventar waren die beiden Einheiten „*Markt Admont*“ – also die Siedlung Admont selbst – sowie die „*Propstey Mautern*“, sprich das Gebiet rund um die Ortschaft Mautern. Ersteres hängt mit der Zuständigkeit zusammen (siehe Kapitel 2, Stichwort Marktstatus), zweiteres ist wohl aus der Kombination von Verpfändung der Probstei Mautern zu jener Zeit in Verbindung mit einem geringeren Wirkungsgrad des Vb-Zyklons für dieses Gebiet zu erklären.

In Summe kann somit festgehalten werden, dass ein recht großes Gebiet im Admonter Einflussbereich durch die hydro-geomorphologischen Effekte eines Vb-Zyklons unterschiedlich stark in Mitleidenschaft gezogen wurde.

Abbildung 4 bietet eine Übersicht über quantitative Auswertungen des gesamten Schadensinventars. Die Abbildungen 4a und 4b zeigen die statistische Verteilung des Schadens in Prozent für jede administrative Einheit und für verschiedene Schadensklassen (angegeben in Prozent oder in monetären Einheiten). Darin wird deutlich, dass der Grad der Zerstörung zwischen 0,3 bis 100 % Schaden variierte. In 24 Fällen – die meisten davon im Bereich des heutigen St. Gallen – wurden die Schäden jedoch in Gulden bewertet. Acht Einträgen waren weder Angaben in Prozent noch in einer Währungseinheit zu entnehmen. Bei sechs dieser acht Geschädigten gab es jedoch Angaben über den Arbeitsaufwand, der notwendig war, um den Schaden zu beheben. Diese Angabe wurde in „Tagwerken“ mitgeteilt, also in der zu leistenden Arbeit in Tageseinheiten. Im Fall von Admont im Jahr 1574 kann man damit mit einer Umrechnung von 1 Tagwerk = 6 Pfennige (VON MENSI 1910) den Arbeitsaufwand in Geldaufwand konvertieren. In den zwei verbleibenden Fällen war eine Quantifizierung des Schadens unmöglich.



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung

Abb. 4: Grad der Zerstörung durch das Ereignis von 1572, unterschieden in (a) die zwölf verschiedenen Verwaltungseinheiten des Stifts Admont in Prozent (siehe Tab. 1) – für 323 der 355 Fälle lagen Anteilsangaben vor, (b) verschiedene Schadensklassen in Prozent oder Gulden sowie (c) nach der primären Funktion der Gebäude der Untertanen (n=355). Moderate Ausreißer in (a) haben einen Abstand zum 3. Quartil von 1,5–3,0mal dem Interquartilabstand (IQA). Extreme Ausreißer weisen einen größeren Abstand auf.

Die meisten der geschädigten Untertanen fallen in die Klasse 0 bis 10 Prozent (n=99), gefolgt von der zweitniedrigsten Klasse >10–20 Prozent (n=80). Im Gegensatz dazu gab es in zumindest 14 Fällen eine komplette Zerstörung der Haus- und Hofanlage (100 % Schaden). Acht solcher Einträge (vier davon räumlich zugewiesen; vgl. Abb. 2) wurden im Bereich des Admonttals gezählt. Der Median des Schadensausmaßes für alle 323 Einträge

mit entsprechenden Angaben liegt bei 17,7 Prozent, was als relativ gering erscheint. Die Unterschiede im Medianwert zwischen den Administrationseinheiten schwanken jedoch sehr stark. Bei zwei Einheiten wird ein Wert von 50 Prozent erreicht, bei zwei weiteren ein Wert von 33,3 Prozent. Das bei weitem geringste Ausmaß an Schaden wurde für die beiden im Süden gelegenen Verwaltungseinheiten errechnet. Klar ersichtlich ist jedoch auch, dass in der Verwaltungseinheit rund um Zeiring extreme Ausreißer (mit sogar 100 % Schaden) aufgetreten sind, was auf ein Übergreifen der Wirkung der Vb-Wetterlage auf den Bereich südlich des Alpenhauptkamms hinweist.

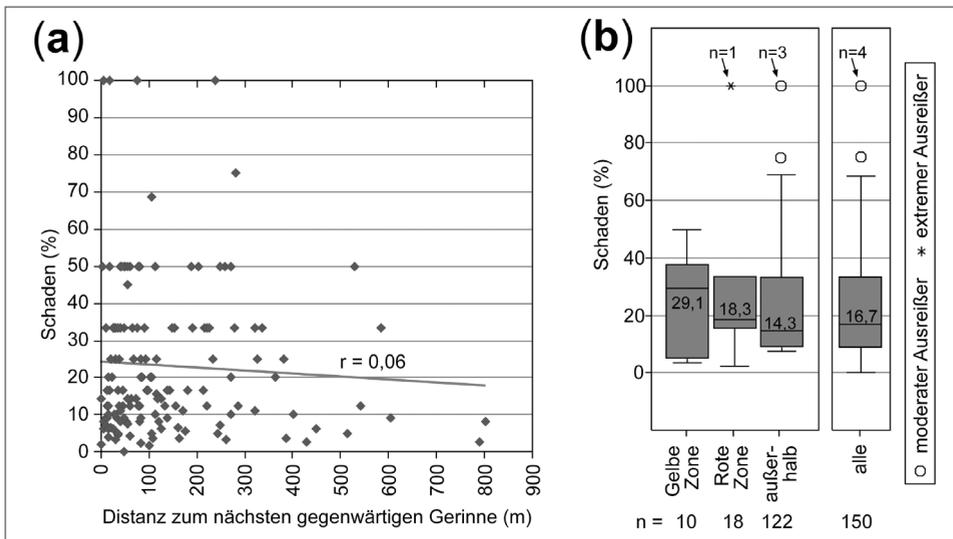
In Abbildung 4c ist die primäre Funktion der Häuser der geschädigten Untertanen dargestellt. Auffällig ist, dass 84 Prozent oder 299 Betroffene entweder Bauern oder Kleinbauern, sogenannte „Herbergler“, waren. Unter einer „Herberg“ oder „Herberge“ verstand man dabei in der frühen Neuzeit (aber auch im Mittelalter) im süddeutschen Raum eine landwirtschaftliche Einheit unter einer halben Hube mit Ziegen und Schafen, aber ohne Großvieh. Eine Hube war dabei eine Ertragsgröße und kein absolutes Flächenmaß. Des Weiteren wurden 27 Hammerschmieden und zehn Mühlen oder Sägen beschädigt. Auffallend ist auch, dass acht Gehöfte, vier Mühlen oder Sägen und zwei Gebäude mit unklarer primärer Nutzung (vermutlich Bauernhöfe) einen Totalschaden erleiden mussten (100 % Schaden). Dies legt die Vermutung nahe, dass mehrere Bäche und Flüsse im Herrschaftsgebiet von Admont ihr Bachbett verließen und angrenzende Gebäude und landwirtschaftliche Nutzflächen verwüsteten.

5.2 Auswirkungen im Admonttal

Der Abbildung 2 sind neben der Übersicht über das Admonttal auch die Lage der 150 lokalisierten geschädigten Gebäude sowie unterschiedliche Landschaftsformen im Enns-nahen Bereich zu entnehmen, wobei auch die Schadensintensität pro Geschädigtem kartographisch dargestellt ist. Bei den meisten der geschädigten Untertanen im Admonttal (n=101) befanden sich ihre Gehöfte bzw. Gebäude im Bereich von Schwemmfächern oder Murenkegeln nördlich und südlich der Enns. Vier Geschädigte hatten ihre Gebäude im Auegebiet der Enns in der Nähe von unterschiedlichen Zuflüssen zur Enns. Fünf Betroffene lagen im Aubereich von tributären Bächen der Enns (vor allem im Bereich des Esslingbaches). Die restlichen 40 Untertanen hatten ihre Gebäude und Nutzflächen in Hangbereichen oberhalb des Ennstals und der Schwemmfächer und Murenkegel situiert.

Diese Beobachtung legt nahe, dass sich Hochwässer und Muren – neben Rutschungen in Hangbereichen – auch entlang kleinerer Gerinne in Hanglagen bilden konnten. Man kann folglich daraus interpretieren, dass es sich auch auf Basis der räumlichen Indikatoren um ein langes Niederschlagsereignis im Admonttal gehandelt haben muss, das zu großflächigen Hanginstabilitäten, bedingt durch wassergesättigte Böden und nachfolgende Boden- und Sedimentmobilisierung, geführt hat, ähnlich wie bei anderen Vb-Wetterlagen im Einzugsgebiet der Donau (BLÖSCHL et al. 2013). Diese Annahme ist auch durch die räumliche Verteilung der am stärksten geschädigten Untertanen über das gesamte Admonttal gestützt. Sogar die vier lokalisierten Untertanen im Admonttal mit 100 Prozent Schaden liegen auf vier unterschiedlichen Schwemmfächern.

In Abbildung 5a wird das Schadensausmaß der 150 Anwesen im Admonttal mit der Distanz zum nächsten (heutigen) perennierenden Gerinne verglichen. Die Ergebnisse zeigen zumindest eine leichte negative Korrelation, was impliziert, dass tendenziell näher an perennierenden Gerinnen liegende Gebäude und Flächen stärker geschädigt wurden als solche, die relativ weit entfernt von Bachläufen waren. Alle Gebäude mit einem Schadensausmaß von mehr als 50 Prozent liegen innerhalb von 300 Metern zum nächsten Gerinne. Drei der vier komplett zerstörten und verorteten Gebäude sind weniger als 80 Meter von einem perennierenden Gerinne entfernt. Im Gegensatz dazu wurden für Bereiche von rund 800 Metern Distanz nur mehr geringe Schadensausmaße (<10 %) angegeben. Durch das Fehlen von detaillierten kartographischen Informationen aus jener Zeit muss man bei dieser Analyse natürlich die Einschränkung hinnehmen, dass das heutige (zum Teil durch Schutzbauten gesicherte) Gewässernetz nicht unbedingt jenem von 1572 entspricht.

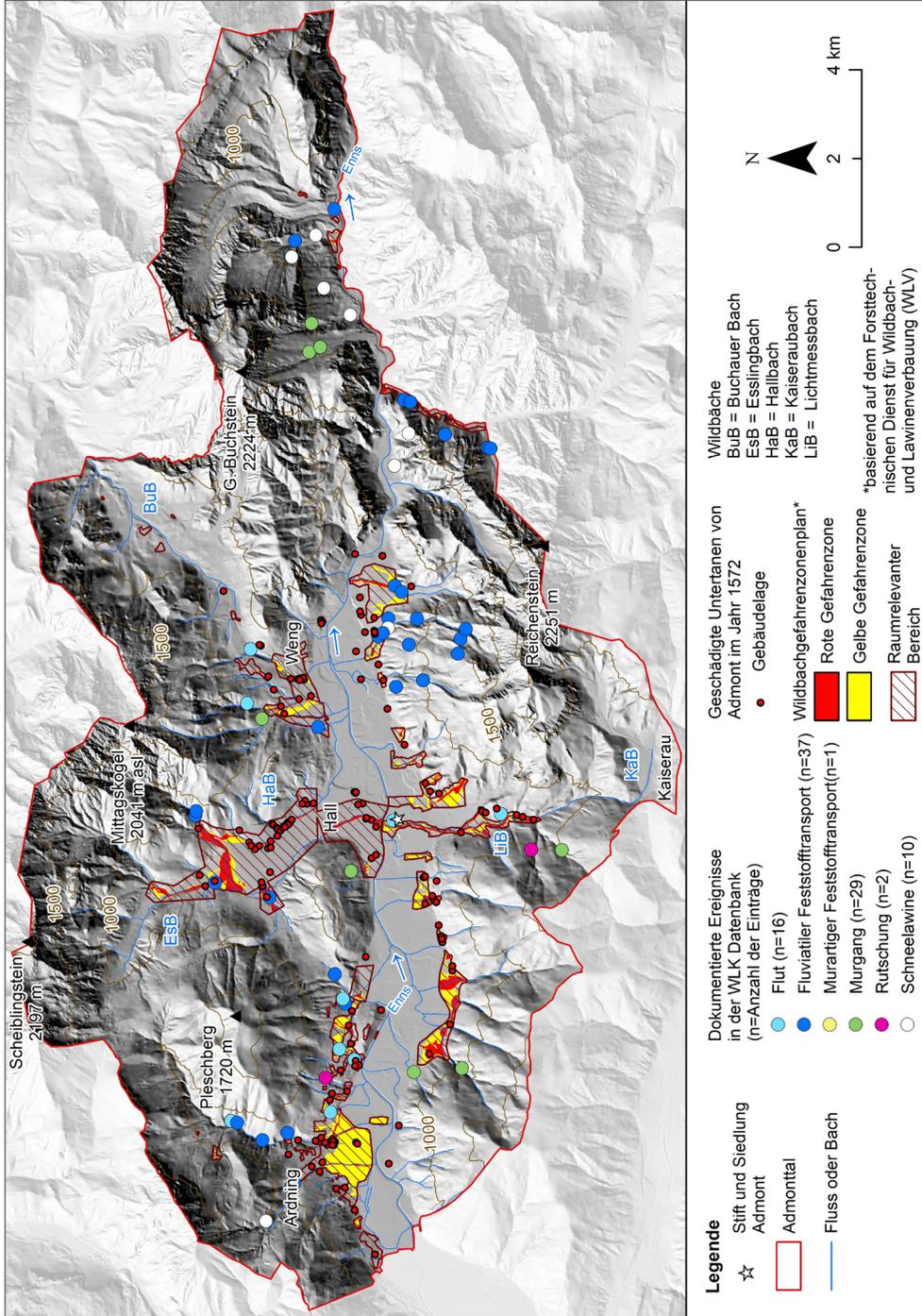


Quelle: Eigene Berechnung, eigener Entwurf

Abb. 5: (a) Verhältnis zwischen Schaden (in %) und Entfernung zum nächsten ganzjährig wasserführenden Gerinne (in m) der 150 lokalisierten Gebäude im Admonttal, die 1572 geschädigt wurden. (b) Verhältnis zwischen dem Schadensgrad der 150 geschädigten Gebäude und heutigen Gefahrenzonen.

5.3 Vergleich mit aktuellen Verhältnissen

Die meisten der 95 durch den Forsttechnischen Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung erfassten Schadensereignisse im Zeitraum von 1851 bis 2017 haben sich entlang der Wildbäche im Admonttal ereignet (Abb. 6). 37 Ereignisse sind als fluvialer Feststofftransport klassifiziert worden, 29 Ereignisse als Muren bzw. Murgänge. Zumindest 16 Schadensereignisse wurden als Hochwasser kategorisiert. Lawinen ereigneten sich primär im



Bereich des Gesäuses, also im östlichen Teil des Admonttales. Der Kaiseraubach – weiter bachabwärts als Lichtmessbach bezeichnet – verursachte häufiger Hochwässer (1897, 1951) und Muren (1851, 1885, 1949) im Bereich des Schwemmfächers mit der Siedlung und dem Stift Admont (WLK 2019). Rutschungen spielen im Inventar des Wildbach- und Lawinenkatasters für das Admonttal eine sehr geringe Rolle.

Zusammenfassend kann somit hier gut gezeigt werden, dass durch das Schadensinventar über den Zyklon von 1572 im Admonttal das Verbreitungsmuster von möglichen Auswirkungen einer Vb-Wetterlage räumlich wesentlich vielfältiger sein kann als durch das mit bisherigen Quellen zusammengestellte Schadensinventar des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung ausgewiesen werden konnte.

Der Vergleich des Verbreitungsmusters des Schadensereignisses von 1572 mit dem Gefahrenzonenplan des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung für Wildbäche im Admonttal zeigt auf, dass 18,7 Prozent (n=28) der 150 lokalisierten Gebäude heute innerhalb der Gelben oder Roten Gefahrenzone liegen würden (siehe auch Abb. 5b und 6). In 18 Fällen wären die geschädigten Bauwerke in Bauverbotszonen gewesen (Rote Zone) und in zehn Fällen wäre immer noch die Gelbe Zone relevant.

In Abbildung 5b wird das Schadensausmaß aller 150 lokalisierten Fälle in Bezug zu aktuellen Gefahrenzonenbereichen dargestellt. Das Ergebnis zeigt, dass ein signifikant höherer prozentueller Schaden für Anwesen entstanden ist, die heute innerhalb der Roten (Medianwert 18,3 %) oder Gelben (29,1 %) Gefahrenzone liegen würden. Der Medianwert für die außerhalb dieser beiden Zonen angesiedelten geschädigten Untertanen liegt bei nur 14,3 Prozent.

Dies zeigt auf, dass bereits im Jahr 1572 Gebäude in heute als gefährdet eingestuft Zonen höhere Schäden erleiden mussten. Weiters enthüllt unsere Analyse aber auch, dass die meisten der – wenn auch zu einem geringeren Ausmaß – geschädigten Anwesen außerhalb der aktuellen Gefahrenzonenbereiche lagen. Braune Hinweisbereiche (relevant für Steinschlag und Rutschungen) sind im Gefahrenzonenplan im Admonttal flächenhaft recht unbedeutend mit einer Gesamtausdehnung von nur 0,34 km², aufgeteilt auf 19 Teilbereiche. Wie unsere Analyse zeigte, würde nur ein einziges der 150 lokalisierten geschädigten Gebäude heute innerhalb eines Braunen Hinweisbereiches liegen. Diese Ergebnisse aus der räumlichen Verschneidung des Inventars mit modernen Gefahrenzonenplänen könnten darauf hinweisen, dass Ereignisse mit einer hohen Magnitude – aber geringen Frequenz – nicht entsprechend in der aktuellen Gefahrenzonenplanung berücksichtigt sind.

Abb. 6: Verhältnis zwischen den 1572 geschädigten und lokalisierten 150 Gebäuden im Admonttal, den 95 Schadensereignissen, die für den Zeitraum von 1851 bis 2017 dokumentiert sind (Daten aus WLK 2019) sowie der Verteilung der Gelben und Roten Gefahrenzonen entlang von Wildbächen in raumrelevanten Bereichen laut Gefahrenzonenkarten des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung (Daten vom Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus 2017).

Quelle: Eigener Entwurf. Digitales Geländemodell (DEM): Basis GIS Steiermark.

An dieser Stelle darf man allerdings nicht vergessen, dass im Jahr 1572 deutlich andere Verhältnisse als heute herrschten. Beispielsweise waren die Wildbäche noch als Wildbäche anzusprechen und keiner wesentlichen menschlichen Kontrolle im Sinne von Regulierungen und Geschiebesperren unterlegen. Heutzutage sind potenziell gefährliche Wildbäche durch entsprechende Verbauungsmaßnahmen verändert, wie beispielsweise der Kaiserau- bzw. Lichtmessbach mit dem bereits erwähnten Retentionsbecken. Es ist auch durchaus vorstellbar, dass damals – bedingt durch eine höhere Lage der natürlichen Bachsohle ohne Regulierungen – häufigere Bachaustritte und Überschwemmungen möglich waren. Als weiterer Punkt kann hier ebenfalls die anzunehmende geringere Stabilität der Gebäude von 1572 im Vergleich zu jenen von heute angesprochen werden, sodass ähnliche Hochwässer heutzutage wesentlich geringere Gebäudeschäden verursachen würden.

Schließlich muss auch berücksichtigt werden, dass bei der modernen Ausweisung von Gelben und Roten Gefahrenzonen Abflussmodellierungen eine wichtige Basis bilden (BMNT 2018). Fehlen hydrologische Eingangsdaten (von beispielsweise extremen Ereignissen), so können auch keine entsprechenden Abflussmodelle berechnet werden. Historische Raumanalysen wie die vorliegende können jedoch dazu beitragen, Grenzen bestehender Gefährdungsabschätzungen nachzuschärfen. Unsicherheiten, auch in Bezug auf die Grenzziehung zwischen „gefährdet“ oder „nicht gefährdet“, sind aber allgemein in der Naturgefahrenforschung nicht einfach zu minimieren und bedürfen unterschiedlicher fachlicher Zugänge (z. B. BELL et al. 2010; EGNER und POTT 2010).

Wie die obige Zusammenstellung zeigt, waren die Schäden in den einzelnen Verwaltungseinheiten mitunter beträchtlich. Somit ist es auch schwierig zu beantworten, ob es die großflächige Schädigung des Admonter Einflussgebietes war, die zur zeit- und wahrscheinlich auch kostenintensiven Anlage des Inventars führte, oder doch die Schäden nur einer der Verwaltungseinheiten. Zumindest ein Beweggrund für die Erstellung des Inventars dürfte die starke Zerstörung mehrerer Hammerschmieden in der „*Herrschaft Gallenstein*“ gewesen sein. Die angeführten 24 geschädigten Hammerschmieden mussten einen jährlichen Steuerbetrag von 20.010 Gulden aufbringen. Ihr im Inventar verzeichneter Schaden durch das extreme Niederschlagsereignis betrug mit 19.849 Gulden in etwa die gleiche Summe. Man kann davon ausgehen, dass die geforderte Steuersumme ein Betrag war, der von den jeweiligen Untertanen aufgebracht werden konnte. Theoretisch waren also die Geschädigten der „*Herrschaft Gallenstein*“ in der Lage, das Geld für die Reparatur ihrer Hammerschmieden bereitzustellen. Es stellt sich aber die Frage, ob die Prosperität der Verwaltungseinheit ausreichte, um sowohl die Reparaturkosten als auch die Steuern zu bezahlen.

Für die weitere Entwicklung der „*Herrschaft Gallenstein*“ musste die Reparatur der Hammerschmieden wichtiger sein als die Steuerforderungen zu begleichen. Somit lassen diese fast gleichhohen Zahlen vermuten, dass es für die Geschädigten schwierig gewesen sein dürfte, die nötige Steuersumme zusammenzutragen. Schwer dürfte dies auch den Bewohnern des Admontales gefallen sein. So wurden dort 41,8 Prozent der Untertanen – 188 von 450, die im Gesamturbar von 1434 (KREMSEK 1969) als an Admont abgabepflichtig aufgeführt sind – im Schadensinventar erfasst.

6 Fazit und Ausblick

Durch die interdisziplinäre Auswertung des eigentlich zur Steuerreduktion angelegten Schadensinventars konnte gezeigt werden, wie unterschiedlich die Auswirkungen eines überdurchschnittlich intensiven, historischen Vb-Zyklons regional und lokal bei 355 geschädigten Untertanen des Stifts Admont sein konnten. Damit ist zum einen gemeint, dass die untersuchten zwölf Verwaltungseinheiten des Stifts verschieden stark geschädigt worden sind. So fiel der verursachte Schaden in den weiter südlich gelegenen Einheiten im Mittel geringer aus als in den nördlichen, wobei jedoch die Lage südlich des Alpenhauptkamms nicht vor einer Kompletterstörung von Einzelhöfen schützte. Zum anderen ließ sich zeigen, dass auch innerhalb der zwölf betrachteten Verwaltungseinheiten große Unterschiede festzustellen waren. So wurden in etwas mehr als der Hälfte der Fälle relativ geringe Schäden mit bis zu 20 Prozent des Gesamtwertes eines Anwesens genannt. Dagegen stehen 14 Fälle, in denen es zur totalen Zerstörung (100 % Schaden) der Gebäude bzw. des Anwesens kam.

Auf Kataster-Ebene ließ sich in fünf Verwaltungseinheiten (im Admonttal) vor allem die Nähe zu (heutigen) Gerinnen auf Schwemmfächern als besondere Gefahrenquelle ausweisen. Neben Rutschungen und Muren im Bereich der Wildbäche und einer hochwasserführenden Enns sowie Palten und eventuell auch der Liesing waren die Böden an den benachbarten Hängen wassergesättigt und neigten zu großflächigen Hanginstabilitäten und nachfolgender Boden- und Sedimentmobilisierung. Dies mag einer der Gründe sein, warum viele Anwesen im Jahr 1572 außerhalb der heutigen Gelben und Roten Gefahrenzone des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinerverbauung (WLV 2017) geschädigt wurden.

Das untersuchte Schadensinventar bietet aber nicht nur interdisziplinär neue Erkenntnisse und weiterführende Interpretationsmöglichkeiten für die rezente Naturgefahrenzonierung. Aus historischer, vor allem landesgeschichtlicher Sicht ermöglicht es wichtige Aufschlüsse über die Namen von Höfen, Untertanen und Hammerwerksbesitzern im Umkreis von Admont um 1572. Aufgrund entsprechender älterer Forschungen konnte mit seiner Hilfe eine weitere Lücke in der Hofnamensentwicklung des Admonttals geschlossen werden. Potenziale bieten ebenso die vermerkten Angaben im Inventar zu den Steuersätzen der unterschiedlichen Untertanen. Sie sollen zukünftig im Vergleich mit anderen Steuer- und Abgabeunterlagen, wie dem Gesamturbar, analysiert werden, wodurch Aussagen zur Entwicklung der Prosperität in Admont zu erwarten sind (EULENSTEIN, in Vorbereitung).

Mit Hilfe des analysierten Schadensinventars konnte ferner gezeigt werden, dass sich auch aus von der Funktion her rein sachlichen Quellen Hinweise auf die menschliche Wahrnehmung von Naturereignissen herauslesen lassen.

In Summe zeigt diese Arbeit, dass erst durch die Zusammenarbeit von zumindest zwei Fachdisziplinen historische Informationen von Naturgefahrenereignissen so aufbereitet werden können, dass sie noch heute für raumplanerische Sachverhalte – wie etwa die Entwicklung von Naturgefahrenzonenplänen – nutzbar sind. Historische Raumanalysen können in diesem Sinn auch dazu beitragen, Grenzen bestehender Gefährdungsabschätzungen nachzuschärfen.

7 Literaturverzeichnis

- BELL R., ELVERFELDT K., GLADE T. (2010): Blinde Flecken. Grenzen wissenschaftlicher Gefährdungsabschätzung am Beispiel von Hangrutschungen. In: EGNER H., POTT A. (Hrsg.): Geographische Risikoforschung. Zur Konstruktion verräumlichter Risiken und Sicherheiten. Stuttgart: Steiner, S. 117–134 (= Erdkundliches Wissen, 147).
- BLÖSCHL G., NESTER T., KOMMA J., PARAJKA J., PERDIGÃO R.A.P. (2013): The June 2013 Flood in the Upper Danube Basin, and Comparisons with the 2002, 1954 and 1899 Floods. In: *Hydrology and Earth System Sciences*, 17 (12), S. 5197–5212. – <https://doi.org/10.5194/hess-17-5197-2013>.
- BORST A. (1981): Das Erdbeben von 1348. Ein historischer Beitrag zur Katastrophenforschung. In: *Historische Zeitschrift*, 233 (1), S. 529–569.
- BMNT (2018): Technische Richtlinie für die Gefahrenzonenplanungen gem. § 42a WRG, Fassung Jänner 2018. Gz: Uw.3.3.3/0023-Iv/6/2016. Wien: Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus. – https://www.bmnt.gv.at/wasser/wasser-oesterreich/foerderungen/foerd_hochwasserschutz/trl_gzp_42a_wrg.html (letzter Zugriff: 15.12.2019).
- DIX A. (2008): Historische Ansätze in der Hazard- und Risikoanalyse. In: FELGENTREFF C., GLADE T. (Hrsg.): *Naturrisiken und Sozialkatastrophen*. München: Elsevier (Spektrum Akademischer Verlag), S. 201–211.
- EGNER H., POTT A. (2010): „Ja, irgendwo muss man eine Grenze ziehen“ – Über Risikomanagement von Naturgefahren in der Schweiz. Ein Gespräch mit Dr. Michael Bründl. In: EGNER H., POTT A. (Hrsg.): *Geographische Risikoforschung. Zur Konstruktion verräumlichter Risiken und Sicherheiten*. Stuttgart: Steiner, S. 135–149 (= Erdkundliches Wissen, 147).
- EULENSTEIN, J. (in Vorbereitung): Die Steuerentwicklung im Admonttal zwischen Mittelalter und Früher Neuzeit.
- EULENSTEIN J., KELLERER-PIRKLBAUER A. (2020): The Central European Flood of 1572 and its Local-scale Effects as Revealed by a Damage Inventory. In: *Hydrological Sciences Journal*. – <https://doi.org/10.1080/02626667.2020.1716980> (Online publiziert vor der Drucklegung)
- FELGENTREFF C., GLADE T. (Hrsg.) (2008): *Naturrisiken und Sozialkatastrophen*. München: Elsevier (Spektrum Akademischer Verlag).
- FRISCH M. (1979): *Der Mensch erscheint im Holozän. Eine Erzählung*. Frankfurt am Main: Suhrkamp (= Suhrkamp Taschenbuch, 734).
- FUCHS G (1859): *Kurzgefaßte Geschichte des Benediktiner-Stiftes Admont*, 2. Ausgabe. Graz: Leykam's Erben.
- GRIMM J., GRIMM W. (1956): *Deutsches Wörterbuch*, Band 25, Leipzig: Hirzel. – <http://dwb.uni-trier.de/de/> (letzter Zugriff: 15.12.2019).
- GZP-VO (1976): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft vom 30. Juli 1976 über die Gefahrenzonenpläne. Bundesgesetzblatt Nr. 436/1976. – <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010379>.
- HAIDER S. (2013): Grundbesitz und Grundherrschaft des Klosters Garsten im Spiegel seiner Traditionsnotizen. In: *Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines*, 158, S. 53–74.
- HAMMERL C. (1992): *Das Erdbeben vom 25. Jänner 1348. Rekonstruktion eines Naturereignisses*. Dissertation, Universität Wien.
- HÜBL J., HABERSACK H., KIENHOLZ H., AGNER P., GANAHL E., MOSER M., SCHEIDL C., KERSCHBAUMSTEINER W., SCHMID F. (2006): *Disaster Information System of Alpine Regions (DIS-ALP): Methodik Teil 1, Appendix 2: Definitions*. Wien: Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur (= IAN-Report, 101).

- JANU S., MOSER M., MEHLHORN S. (2016): Analysis and Reconstructed Modeling of the Debris Flow Events 2012, 2013 in Austria with RAMMS and FLO-2D. In: INTERPRAEVENT 2016, Lucerne (Switzerland) – Extended Abstracts. Klagenfurt: International Research Society Interpraevent, S. 108–109.
- KISS A. (2019): *Floods and Long-Term Water-Level Changes in Medieval Hungary*. Basel: Springer International Publishing.
- KREMSEMER F. (1969): *Besitzgeschichte des Benediktiner-Stiftes Admont 1074–1434 im Spiegel der Urkunden*. Dissertation, Universität Graz.
- LAHNSTEINER J. (1980): *Chronik des Pinzgaus, 1: Oberpinzgau – von Krimml bis Kaprun – Eine Sammlung geschichtlicher, kunsthistorischer und heimatkundlicher Notizen für die Freunde der Heimat, 3. Ausgabe*. Hollersbach: Selbstverlag A. und M. Lahnsteiner.
- LAUSCHER F. (1986): Unwetterchronik des Pinzgaus, Land Salzburg, seit 1501. In: *Wetter und Leben. Zeitschrift für angewandte Meteorologie*, 38, S. 26–36.
- LIST R. (1974): *Stift Admont 1074–1974; Festschrift zur Neunhundertjahrfeier*. Ried im Innkreis: Oberösterreichischer Landesverlag.
- MENSI F. (1921): *Geschichte der direkten Steuern in Steiermark bis zum Regierungsantritte Maria Theresias*. Band 3, Besteuerung der landesfürstlichen Städte und Märkte. 3. Teil, und Nachträge zu Band 1 und 2. Graz / Wien: Verlagsbuchhandlung Styria.
- MESSMER M., GÓMEZ-NAVARRO J. J., RAIBLE C. C. (2015): Climatology of Vb Cyclones, Physical Mechanisms and their Impact on Extreme Precipitation over Central Europe. In: *Earth System Dynamics*, 6 (2), S. 541–553. – <https://doi.org/10.5194/esd-6-541-2015>.
- POHL J. (2008): Die Entstehung der geographischen Hazardforschung. In: FELGENTREFF C., GLADE T. (Hrsg.) *Naturrisiken und Sozialkatastrophen*. München: Elsevier (Spektrum Akademischer Verlag), S. 47–62.
- POPELKA F. (1935): *Geschichte der Stadt Graz, Band 2. Mit dem Häuser- und Gassenbuch der Vorstädte am rechten Murufer von Hans Pirchegger*. Graz: Selbstverlag der Stadtgemeinde bzw. Universitätsbuchhandlung Leuschner und Lubensky.
- PREUENHUEBER V. (1740): *Annales Styrenses samt dessen übrigen Historisch- und Genealogischen Schriften. Zur nöthigen Erläuterung der Oesterreichischen, Steyermärkischen und Steyerischen Geschichten; Aus der Stadt Steyer uralten Archiv und anderen glaubwürdigen Urkunden, Actis Publicis und bewährten Fontibus mit besondern Fleiß verfasst*. Nürnberg: Verlag Johann Adam Schmidt.
- ROHR C. (2003): Man and Natural Disaster in the Late Middle Ages: The Earthquake in Carinthia and Northern Italy on 25 January 1348 and its Perception. In: *Environment and History*, 9 (2), S. 127–149.
- ROHR C. (2006): Measuring the Frequency and Intensity of Floods of the Traun River (Upper Austria), 1441–1574. In: *Hydrological Sciences Journal*, 51 (5), S. 834–847. – <https://doi.org/10.1623/hysj.51.5.834>.
- ROHR C. (2007): *Extreme Naturereignisse im Ostalpenraum: Naturerfahrung im Spätmittelalter und Beginn der Frühen Neuzeit*. Wien / Köln / Weimar: Böhlau Verlag.
- ROTH H. (1997): Die alte Laufener Salzachbrücke. Das Hochwasser als ständige Gefahr für Brücke und Stadt. In: *Das Salzfass. Heimatkundliche Zeitschrift des Historischen Vereins Rupertiwinkel*, 31, S. 5–32.
- RUMPL L. (1962): Linzer Preise und Löhne im 17. und 18. Jahrhundert. In: *Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines*, 107, S. 322–339.
- SCHMIDT-WULFFEN W. (1982): *Katastrophen: Natur- und Sozialkatastrophen*. In: JANDER L., SCHRAMKE W., WENZEL H. J. (Hrsg): *Metzler Handbuch für den Geographieunterricht. Ein Leitfaden für Praxis und Ausbildung*. Stuttgart: Metzler'sche Verlagsbuchhandlung, S. 137–143.

- SCHROTT L., GLADE T. (2008): Frequenz und Magnitude natürlicher Prozesse. In: FELGENTREFF C., GLADE T. (Hrsg.): *Naturrisiken und Sozialkatastrophen*. München: Elsevier (Spektrum Akademischer Verlag), S. 133–140.
- UNDRO (1991): *Mitigation Natural Disasters. Phenomena, Effects and Options. A Manual for Policy Makers and Planners*. New York: United Nations Disaster Relief (UNDRO).
- VAN BEBBER W. (1891): Die Zugstrassen der barometrischen Minima nach den Bahnkarten der deutschen Seewarte für den Zeitraum 1875–1890. In: *Meteorologische Zeitschrift*, 8, S. 361–366.
- VON MENS F. (1910): *Geschichte der direkten Steuern in Steiermark bis zum Regierungsantritt Maria Theresias*, Band 1. Graz / Wien: Verlagsbuchhandlung Styria.
- WEBER L. (1997): *Basiskarte Geologie der Metallogenetischen Karte von Österreich 1:500.000*. Wien: Geologische Bundesanstalt.
- WICHNER J. (1880): *Geschichte des Benediktiner-Stiftes Admont*, Band 4: Vom Jahre 1466 bis auf die neueste Zeit. Festgabe zur Feier der Erinnerung an den 1400jährigen Geburtstag des hl. Benedikt. Graz: Selbstverlag des Verfassers.
- WLK (2019): *WLK.Digital.Ereigniskataster – Das Ereignisportal des digitalen Wildbach- und Lawinenkatasters des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung*. – <https://naturgefahren.die-wildbach.at/V3/index.aspx> (letzter Zugriff: 15.12.2019).
- WLV (2017): *WLV Gefahrenzonen*. Forsttechnischer Dienst für Wildbach- und Lawinenverbauung (publiziert 2014, Revision 2017). – <http://geometadatensuche.inspire.gv.at/metadatensuche/srv/api/records/298a3eb3-0190-4ae3-b1ab-21b34a83d2b0> (letzter Zugriff: 15.12.2019).
- WOLMAN M. P., MILLER J. P. (1960): Magnitude and Frequency of Forces on Geomorphic Processes. In: *Journal of Geology*, 68 (1), S. 54–74.