

Johannes Thomas Weidinger

Massenbewegungen im Salzkammergut

Eine geologisch-geomorphologisch-kulturhistorische Betrachtung

Einführung

Unablässig verändern Massenbewegungen die Landschaft des Salzkammerguts und bereichern sie durch ihren Formenschatz. Dabei führen sie in ihrer aktiven Phase meist zu erheblichen Beeinträchtigungen bzw. zu massiver Zerstörung von Infrastruktur, Siedlungs- und Kulturraum – selten fordern sie auch Todesopfer (Marchetti 1991). Um den daraus entstehenden volkswirtschaftlichen Schaden zu minimieren, ist es daher unbedingt erforderlich, präventive Maßnahmen, wie Grundlagenforschung und Dauerbeobachtung (= „monitoring“; Gasperl 2008) zu betreiben. Dadurch können allfällige katastrophale Ereignisse früher erkannt und Gegenmaßnahmen rechtzeitig eingeleitet werden.

Der Beitrag der Geowissenschaften bei der Erforschung von Massenbewegungen liegt also in den meisten Fällen in einer soliden Grundlagenforschung mit mehr oder weniger angewandten Aspekten. So kommt ihnen auch ein hoher Stellenwert bei der Früherkennung und sowie der Frühwarnung vor Katastrophen mit Massenbewegungen zu. Zielgerichtete und vor allem rechtzeitige (!!!) Forschung als präventive Maßnahme ist bei der Entscheidungsfindung, Bewältigung und Sanierungen von Schäden durch Massenbewegungen äußerst hilfreich, wie man am Beispiel der Gschlifgraben-Großbrutschung 2007 sehen konnte (Weidinger u. a. 2011).

Hilfreich und wertvoll kann aber auch eine gezielte kulturhistorische Recherche in Bezug auf Gebirgskatastrophen sowie deren Schadensfälle und -wirkungen sein (Weidinger 2009). Interessant ist, dass hier gerade Bodenkundler und Techniker bereits seit mehr als 100 Jahren mit ihrer sogenannten „Ereignisdokumentation“ den Geologen und Geographen vorzeigen, wie eine fächerübergreifende Zusammenarbeit zwischen Natur- und Geisteswissenschaftlern aussehen könnte (Stiny 1938; INTERPRAEVENT 2009).

Ereignisdokumentation im Salzkammergut

Die (prä-)historisch weit zurückreichende Kultivierung des Salzkammerguts aufgrund der frühen Entdeckung der Salzlagerstätten (Jeschke 1996, 2002; Weidinger 1999) bedingt eine zwar nicht chronologisch lückenlose, jedoch aber sporadische Aufzeichnung von Natur- und Gebirgskatastrophen dieser Region Oberösterreichs, Salzburgs und der Steiermark, die mittlerweile mehrere Jahrtausende zurückreicht. Die kulturhistorische Kunde von Katastrophen reicht also deutlich weiter zurück als in anderen Gegenden mit geringerer wirtschaftlicher Bedeutung. Sie hat sich im Gedächtnis der Bewohner eingepreßt und zum Teil auch in Form von volkstümlichen Überlieferungen erhalten (Weidinger 2003a; Wirobal 1994). Ihre zeitliche Einordnung wird durch die sich stets verbessernden Methoden moderner Gelände- und Laboruntersuchungen laufend präzisiert. Durch die Forschungen auf dem Gebiet der Geo-Archäologie wissen wir etwa, dass sowohl der bronzezeitliche als auch der hallstattzeitliche Salzbergbau von Hallstatt durch Massenbewegungen zum Erliegen kam (Kern u. a. 2008). Bestens untersucht ist zudem die Südflanke des Ausseer Salzbergs, des Sandlings (Laimer 2006), wo immer wieder neue Zeugnisse von Gebirgskata-

Johannes Thomas Weidinger, Mag. Dr. rer. nat., Geologe und Museumspädagoge, Leiter des Erkudok Instituts in den Kammerhof Museen Gmunden (www.k-hof.at), erforscht Massenbewegungen u. a. in den Alpen, im Himalaya und in daran angrenzenden Gebieten; Kontakt: johannes.weidinger@gmunden.ooe.gv.at

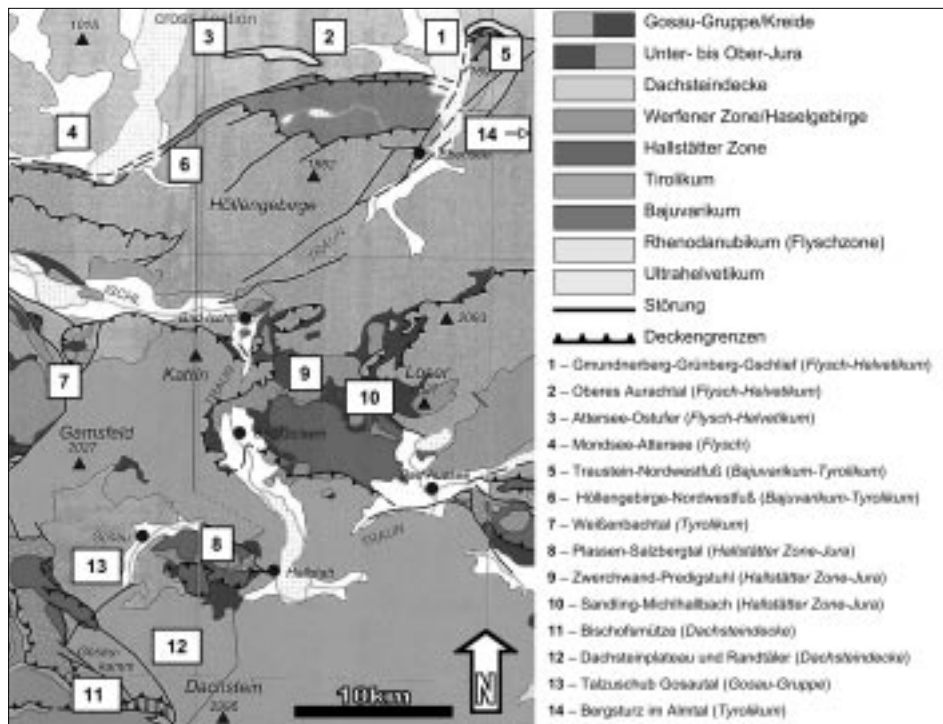
tastrophen entdeckt, erforscht und datiert werden; diese reichen von der Römerzeit bis in die Gegenwart (Kerndler/Kerndler 2008). Es zeigt sich also, dass das Salzkammergut nicht nur rein kulturhistorisch einmalig in Europa ist, sondern auch in Bezug auf die (prä-)historische Dokumentation von Gebirgsgefahren in den Alpen einen besonders einmaligen Stellenwert einnimmt.

Dies erkannte bereits sehr früh der ehemalige Leiter der Fachabteilung für Ingenieurgeologie der Geologischen Bundesanstalt, HR Dr. Gerhard Schäffer. Auf seine hervorragenden (leider aber oft „schlecht“ publizierten!) Studien der 1970er und 1980er Jahre aufbauend entstand die aktuelle online-Datenbank GEORIOS der Geologischen Bundesanstalt (Kociu u. a. 2007), der man heute die wichtigsten diesbezüglichen Daten entnehmen kann. Auch vom Institut für Militärisches Geowesen kam erst jüngst ein wertvoller Beitrag zu diesem Thema (Fasching 2003).

Geologie und Klima des Salzkammerguts und Typen von Massenbewegungen

Die oben genannten Gebirgsgefahren im Salzkammergut werden weitgehend vom geologischen und morphologischen Bau sowie den klimatischen Bedingungen bestimmt (Abb. 1). Beide sind an Komplexität kaum zu übertreffen, was bereits erste Naturforscher zu Beginn des 19. Jahrhunderts erkannten (Lobitzer 2009; Grims 1996). Es sind dies der stockwerksartige tektonische Deckenbau am Rande und innerhalb der Nördlichen Kalkalpen (Mandl, 2000), der eine Vielzahl unterschiedlich alter und faziell anders geprägter Sedimentgesteine in unmittelbare Nähe zueinander brachte und die morphologische Heraushebung dieser Gebirgseinheiten mit ihrer quartären Überprägung sowie Niederschlagsreichtum, Tempera-

Abb. 1: Tektonische Gliederung des Salzkammerguts mit Typen von Massenbewegungen



turschwankungen und plötzliche Schneeschmelzen (Fischer u. a. 2009; Neuwirth/Marchetti 1991; Weingartner 2006; Wirobal 1994), die die Landschaft im Laufe von Jahrtausenden formten. Dementsprechend vielfältig ist auch das mechanische Verhalten der Bergflanken, das sich in mehrere Typen von Massenbewegungen unterscheiden lässt (Kohl 2000; Weidinger/Niesner 2009).

Naturgemäß sind Massenbewegungen in den Sandsteinen und Mergeln des Rhenodanubikums (= Flyschzone) keine rasch ablaufenden Prozesse; eher ist es die Vielzahl der einzelnen Bewegungsvorgänge (wie z. B. Sackungen, Rutschungen), die mittel- bis langfristig zu einer sukzessiven Umgestaltung der Landschaft führen bzw. während Starkniederschlagsperioden zu katastrophalen Zuständen führen können (Dollinger 1985). Oft sind dabei

Tab. 1: Die bekanntesten Großrutschungen im Rhenodanubikum und/oder (Ultra-)Helvetikum des Salzkammerguts und ihre Aktivphasen in (sub-)rezenter Zeit

Lokalität Zeitachse	Gschlifgraben (Weidinger, 2009)	Kammerl/Jägermais- Rutschung	Rohrleitn-Rutschung („Italienergraben“)
1660-1664	Großrutschung lässt das „Harschengut“ in den Traunsee rutschen		
1730-1734	4 Anwesen wandern durch Großrutschung in den Traunsee		
1825	Große Grundumwälzungen im zentralen Graben		
1891-1893	2 Felsstürze aus der Traunstein-Nordwand in den Gschlifgraben		
1897-1899	Schwere Vermurungen am Schwemmkegel zerstören das Gut „Eisenau“		
1896			Rutschung über den Ortsteil Seeberg bis in den Attersee; Verbauung und Drainagemaßnahmen durch Gastarbeiter aus dem Trentino (Quelle: Archiv WLW)
1910	Großrutschung vernichtet Wirtschaftsgrund und Obstbäume		
1959		300.000 m ³ lösen sich aus einer Ausbruchsnische 130m über dem Attersee und senken die Uferstraße ab (Kohl, 2000)	
1987	Schwere Vermurungen am Schwemmkegel zerstören den Gmundner Campingplatz		
2007-2008	Erdstorkatastrophe – Reaktivierung des 1734er und 1910er Ereignisses mit 3,8 Millionen m ³ Masse machen 8-monatige Evakuierung von 12 Anwesen und umfangreiche Sanierungsmaßnahmen samt Monitoring notwendig (Weidinger u. a., 2010, Gasperl, 2008)		Reaktivierung des mehr als 100 Jahre alten Rutschgebietes am NW-Hang des Gahbergs; Rutschung kann ca. 150m vor Häusern gestoppt werden

Abb. 2: a. Jägermais-Rutschung 1959 (Foto Westmüller, aus Kohl, 2000), b. Rohrlieithn-Rutschung 2008; c. Gschlieflgraben-Großrutschung 2007–2008, d. Vermurung Campingplatz Gschlieflgraben 1987 (Foto Jedlitschka 1987)



kleinräumige Bewegungen, wie Erdströme, Stauwülste und Vermurungen, nur die Randercheinungen großer Talzuschübe durch Bergzerreibungen.

So finden sich an der Gmundnerberg-Ostflanke (Geol. B.-A. 2007) oder an der Grünberg-Westflanke (van Husen 1977) beiderseits des Traunsee-Nordufers große Talzuschübe. Das bekannteste Beispiel für diese tiefgreifende Auflockerung und starke Bewegung im Flysch ist aber der Höhenzug zwischen Mondsee-Ostende und Attersee-Südende, wo sich über eine Länge von 10 km die Hänge nach Süden und Osten absetzen und regelrecht auflösen (Geol. B.-A. 1989). Aber auch am Attersee-Ostufer und weiter nach Osten finden sich – wenn auch überwiegend oberflächennahe – Rutschmassen. Das Phänomen tritt u. a.

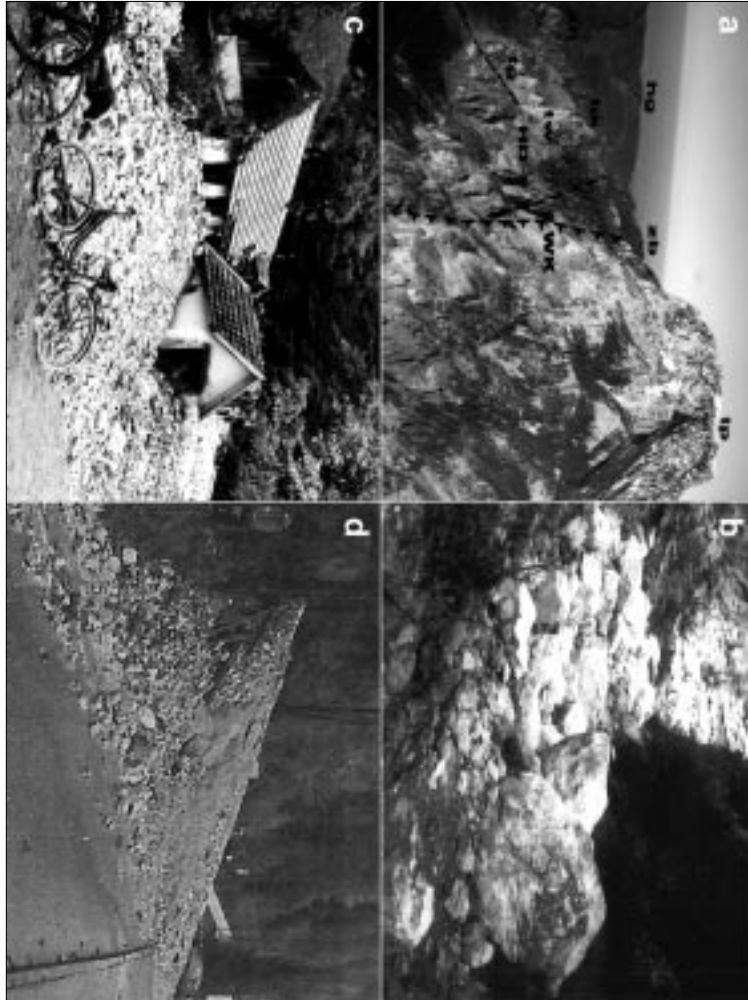


Abb. 3: a. Tektonik und Lithologie an der Traunstein-Nordwestwand: HD = bajawarischer Hauptdolomit, WK = pyrolischer Wettersteinkalk; bk = Brandkogel, hg = Hochgschir (Grünberg), tg = Teufelsgraben, tp = Traunstein-Plateau, tw = Teufelswand, zb = Zirfberg; b. Felssturz Grieskogel 1966, c. 1951 verwüstet ein Schuttagang aus dem Lenzgraben ein Wohnhaus und die Traunsteinstraße, d. Schuttagang 2010 aus dem Teufelsgraben (eine für derartige Gefährdende typische Bezeichnung im Volksmund) verschüttet die Traunsteinstraße

am Häfelberg, am Gahberg und am Richtberg auf (Jaritz 1994; Winkler 1994). Erst in jüngster Zeit waren davon die Kammerl- oder Jägermais-Rutschung sowie die Rohrleithn-Rutschung bei Weyregg am Attersee-Ostufener aktiv (Tab. 1; Abb. 2a und 2b). Letztere wird auch als „Italienergraben“ bezeichnet, da die Verbauungs- und Drainage-Maßnahmen nach der Rutschung im Jahre 1896 von Italienern aus dem Trentino vorgenommen wurden. Des Weiteren wird dazu berichtet, dass etliche dieser Sanierer nach getaner Arbeit im Land blieben. Mit ihrer Einbürgerung wurde speziell jenen mit allzu exotischen Familiennamen gemäß ihrer Profession der Name „Steinmaurer“ gegeben (freundl. mündl. Mitteilung von HR DI Wolfgang Gasperl, WLV-Sektion Linz).

Noch viel problematischer sind die tektonisch stark beanspruchten Fenster des (Ultra-)Helvetikums im Flysch oder Bereiche randlich von diesem. So zeigte Brandlmayr (1995) im Oberen Aurachtal auf, dass es speziell die tektonischen Überschiebungsflächen zwischen beiden Einheiten sind, an denen sich Massenbewegungen ereignen. Die Tonsteine und Tone des (Ultra-)Helvetikums entwickeln sich unter starkem Einfluss von Berg- und/oder Niederschlagswasser zu Erdströmen, die in periodischen Abständen immer wie-

der zu großen Katastrophen geführt haben. Dazu kommt, dass das vermehrte Schuttangebot gerade dort Vermurungen fördert (Tab. 1, Abb. 2c, 2d; Weidinger 2011; Weidinger/Köck 2010; Weidinger u. a. 2011).

Der Nördliche Rand der Kalkalpen (Bajuvarikum – Tyrolikum)

Liegen (ultra-)helvetische Bereiche, wie etwa der Gschlifgraben am Traunsee-Ostufer oder das Fenster von St. Wolfgang, unmittelbar am Rande und unter den Kalkalpen, so können sie noch komplexere Bewegungsvorgänge provozieren und damit dem mechanischen System „hart auf weich“ des Inneren Salzkammerguts (siehe unten) nahekommen.

Beispiele dafür sind die komplexe Bergerreißung am NW-Fuß des Traunsteins mit zahlreichen, historisch dokumentierten Felsstürzen und Schuttgängen (Daurer/Schäffer 1983; Weidinger 2003a; Abb. 3). Während es dort Folgen tiefgreifender Gebirgsauflockerung sowie von Sturz- und Erosionsprozessen im Hauptdolomit sind, waren es beim großen postglazialen Bergsturz von der Thorhöhe im Weißenbachtal, 10 km südlich von Strobl am Wolfgangsee, Jura-Kalke, die instabil wurden (Geol. B.-A. 1982).

Der größte postglaziale Bergsturz im Hölleengebirge liegt am Südostende des Attersees, an der tektonischen Grenze zwischen dem Bajuvarikum und dem Tyrolikum. Er hat sein Herkunftsgebiet aus den Wänden der Mandlschneid und der Geißwand (Geol. B.-A. 1989; Janoschek 1964).

Die Hallstätter Zone und die auflagernden Juragesteine

Im Raum um Hallstatt, Bad Goisern, Bad Aussee sowie im angrenzenden Gebiet zu Salzburg bauen spröde Kalke der Trias und des Jura die Bergwelt auf und überlagern weiche Gesteine der Werfener Zone, des Salz- oder Haselgebirges und/oder Mergel der Hallstätter Zone in den Tallandschaften. Diese mechanischen Vorgaben, die man ganz allgemein als „hart auf weich“ bezeichnet (Poisel/Eppensteiner 1989), bedingen eine Vielzahl von mehr oder weniger rasch ablaufenden Erosionserscheinungen, die sturzartig (wie z. B. Felssturz, Felslawine, Felsgleitung), kriechend und gleitend (wie z. B. Talzusub, Sackung, Rutschung) oder fließend (wie z. B. Erdströme und Muren) vor sich gehen können; meist aber kommt es zu einer Kombination aller drei Bewegungsprozesse bzw. kann das Eine das Andere auslösen oder beeinflussen (Weidinger 2006; Weidinger/Vortisch 2005; Tab. 2).

Einen gewissen Sonderfall stellt die Bischofsmütze dar, da bei ihr vor allem der Umstand zum Tragen kommt, dass vertikal geklüfteter Dachstein-Riffkalk über brüchigem und grusig verwitterndem Hauptdolomit zu liegen kommt (Valentin 2009; Abb. 4d).

Diese geomorphologischen Prozesse sind besonders stark im Bereich der großen Salzstöcke mit ihrer eigenen „Salztektonik“ ausgeprägt. So konnten bereits Hauswirth/Scheidegger (1976) zeigen, dass es am Hallstätter Salzberg, dem Plassen, von 1954 bis 1973 in OSO Richtung horizontale Versetzungen von 4,23 m und vertikale von 1,58 m gab (Abb. 4a). Dadurch bedingt ist auch ein großes Gefahrenpotenzial, was die Geschiebetätigkeit des Mühlbaches direkt auf den Ort Hallstatt zu betrifft. Aus diesem Grund wurde dieser schon im 19. Jahrhundert wildbachtechnisch verbaut (Verlag des Musealvereins Hallstatt 2008, S 24-27 bzw. 34-35). Von 1348 bis 1994 sind auch 42 Erdbeben registriert worden, wobei zumindest zwei davon (1808 und 1895; Wirobal 1994) auch Massenbewegungen auslösten. Aber auch der Ischler Salzberg samt der Zwerchwand (Abb. 4b, 4c) und speziell der Ausseer Salzberg Sandling (Abb. 4e, 4f) sind seit Jahrhunderten für dieses Phänomen bekannt.

Da der Salzbergbau große wirtschaftliche Bedeutung hatte, wurden Schäden durch Massenbewegungen schon damals kommissionell untersucht. So ist auch jener Bericht überliefert, den eine Kommission unter der Leitung von Salzamtman Hans Wucherer und Mautner Hans Segger von Gmunden nach der Bergsturzkatastrophe des Jahres 1546

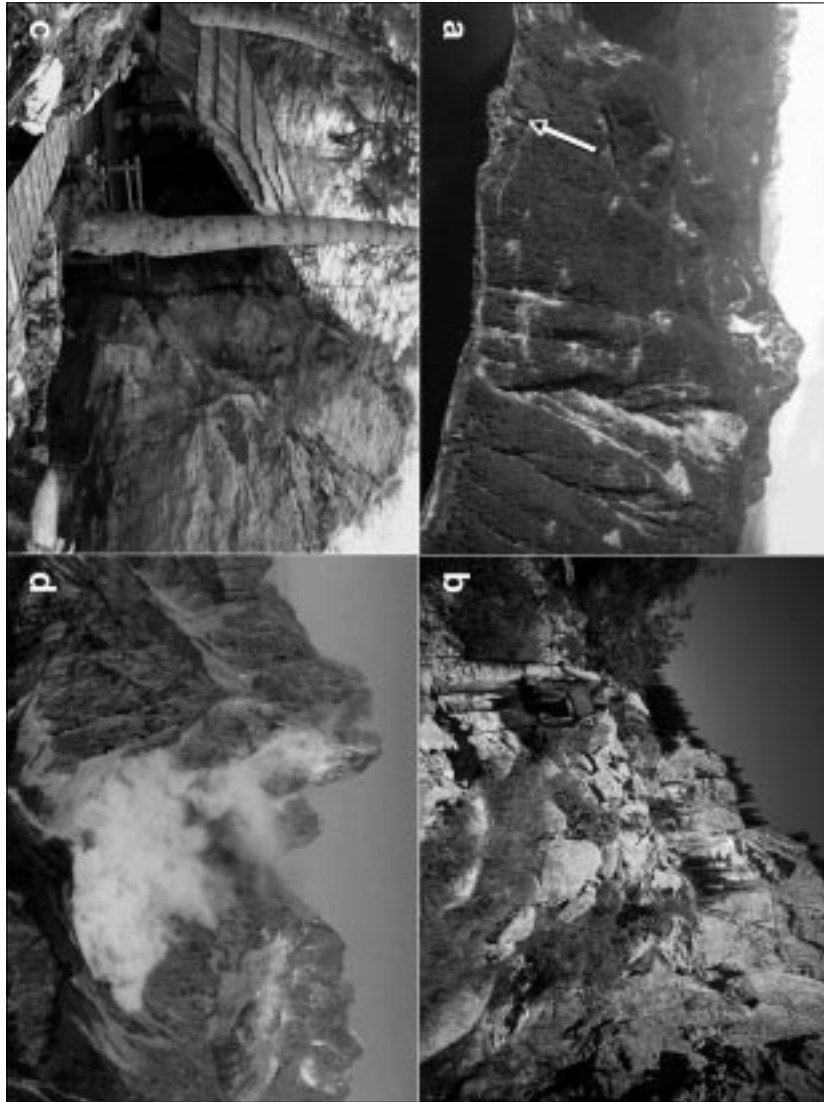


Abb. 4: a. Bergzerreißung Plassen mit Mühlbachschlucht (weißer Pfeil); b. Am Fuß der Zwerchwand (Foto JTW 2006); c. Bergsturzblock der Zwerchwand auf der „Lufseite“ mit Hütten verbaut (Foto JTW 2010); d. Bergsturz Bischofsmütze (Foto Stefan Hanke 1992)

verfasste, die das Bergwerk Michlhallbach teilweise vernichtete (Stadler 1986). Darin heißt es u. a.: Eine „gewaltige Laan und abreisung die den ganzen Perg verschütt“ und dann auf „iren Gang und Zug einen langen weiten Weg durch ein Tal gegen den Hallstetter See gehabt“, wobei viel Wald verschüttet wurde und „daneben auch den unterthanen in der Nähe yren Grundten großen Schaden gethan“. Aus dieser Schilderung könnte man mit einiger Vorsicht als Erdwissenschaftler herauslesen, dass es auch bei diesem Sturzereignis zum Auslösen eines Erdstroms kam, wie dies auch im Jahre 1920 der Fall war.

Tab. 2: Vier klassische Bergsturz-Landschaften im Inneren Salzkammergut – Grenzgebiet zwischen Salzburg, Oberösterreich und Steiermark –, die als Typokalitäten für das geotechnische System „hart auf weich“ gelten und ihre wichtigsten (prä-)historischen und rezenten Katastrophenereignisse

Zeitchse/Lokalität	Plassen/OÖ	Zwergwand/OÖ	Sandling/Stmk	Bischofsmütze/Sbg
ca. 1245 v. Chr.	Erdschuttstrom vernichtet nach Starkniederschlägen den bronzezeitlichen Salz-Untertage-Bergbau (Kern u. a. 2008)			
ca. 350 v. Chr.	Erdschuttstrom vom nahen Steinbergkogel vernichtet den hallstattzeitlichen SalzUntertage-Bergbau (Kern u. a. 2008); vermutlich kommt dabei der „Mann im Salz“ (Saline Austria 1993) ums Leben.			
Ende 4. Jhdt. n. Chr.				
Frühjahr 1546				
1652	Felssturz vom nahen Schneidkogel lässt „Steingrabenniedel“ entstehen (Wiröbal 1994)	Felssturz und/oder Mure ver-wüstet Römersiedlung am nahen Michlhallberg (Kernöler & Kernöler 2007; Grabherr 2001)		
1705	Erdrutsche nach Wolkenbruch (Wiröbal 1994)	Zerstörung der Obertageanlagen des nahen Salzbergwerks Michlhallberg nach einem Felssturz (Stadler 1986, 1991); 36 Bergknappen kommen ums Leben (Kohl, 2000); Vermessungen am Felssturm „Uhsinnig Kira“; 14 Jahre später wird das Bergwerk aufgelassen		
1765				
1801 und 1802	2 Felsstürze vom nahen „Wald-bacheck“ zerstören ein kleines Haus und die Vesperbildkapelle (Wiröbal 1994)	Großer Bergsturz am Sandling; das sogenannte Pulverhorn bleibt aber stehen (Stadler 1986, 1991; Weidinger 1999)		

Zeitchse/Lokalität	Plassen/OÖ	Zwerchwand/OÖ	Sandling/Stmk	Bischofsmütze/Sbg
1803	Felssturz im „Tremischen“, verursacht Wald- und Hausschäden (Wirobal 1994)			
1824	Felssturz vom Hirrlatz beschädigt 2 Salzzillen (Wirobal 1994)			
1861	Felssturz vom Siegpalven beschädigt das Kohler- und Edelhaus (Wirobal 1994)			
1880 und 1884	Murabgänge im Salzbergtal (Wirobal 1994)			
1920	Murenabgänge nach lang andauernden Regenfällen (Wirobal 1994)		Nach starken Regenfällen ereignet sich der größte Bergsturz Österreichs der Neuzeit: 6-9 Mill. m ³ stürzen von der Sandling SW-Seite in Richtung Vordere Sandling Alm und lösen auch die Michhallbach-Mure aus (Lehmann 1926)	
1952	Felssturz vom Ramsaugebirge (Wirobal 1994)			
1965	Felssturz im Tremischen zerstört ein Haus (Wirobal 1994)			
1974				Felssturz
1977			1977 Nachbrüche auf der SW-Seite (Kohl 2000)	
1978, 1980, 1981 und 1983	3 Felsstürze mit 60.000 m ³ bzw. 40.000 m ³ bzw. 30.000 m ³ lösen Erdstrom („Stambach-Mure“) mit 14. Mill. m ³ aus (Schäffer 1983; Kohl 2000)	1978 Felsausbruch auf der SO-Seite (Kohl 2000)		
1981 und 1985	800m ³ bzw. 30.000m ³ lösen sich von der „Roten Wand“ des Steinbergkogels (Hauswirth & Scheidegger 1988)			
1992 und 1993				2 Felsstürze mit insgesamt ca. 100.000 m ³ Gesteinsmasse (Valentin 2009)

Abb. 4: e. Der Bergsturz des Sandling in Richtung Vordere Sandling Alm im Jahre 1920 ist bis dato der größte rezente seiner Art in Österreich, f. Die durch den 1920er Bergsturz am Sandling ausgelöste „Michlthalbachmure“ mit der Position des Felspfeilers „Uhsinnig Kira“ (UK), die die Katastrophe von 1546 markiert



Das Dachstein-Plateau

Das kalkalpine Hochplateau des Dachstein-Massivs – das großteils aus dem Dachsteinkalk aufgebaut ist – gehört zu den ältesten erhaltenen Landschaftsformen in den Ostalpen (Frisch u. a. 2003). Diese vor 35 Millionen Jahren unter subtropischen Bedingungen gebildete Landschaft wurde bis vor etwa 10 Millionen Jahren unter teils mächtigen Augenstein-Sedimenten konserviert, danach durch tektonische Vertikalbrüche zergliedert und aufgrund der Verkarstungsfähigkeit des Gesteins hauptsächlich nach „innen“ (d. h. entlang von Höhlensystemen) erodiert. Selbst die Plateaugletscher des Pleistozän leisteten zur geringen Abtrag bzw. waren Teile der Gipfelregion als Nunataks zeitweise eisfrei (van Husen 1977).

Neben nahezu allen Formen der Frostverwitterung (Weingartner 2006) zerfällt der gebankte (weil lagunär entstandene) Dachsteinkalk dieses Bereichs bevorzugt in große kubische Felsblöcke, und zwar speziell an den Rändern jener steilen Wände, die die aus dem Plateau herausragenden Gipfelbereiche flankieren und auch die Kare der einzelnen Gletscher und Eisfelder bilden.

Im Vorfeld der Dachstein-Gletscher findet man deshalb eine Vielzahl von kleineren oder größeren Sturzmassen. Die meisten von ihnen entstanden zwar bald nach dem Abschmelzen der Gletscher im Spätglazial (vor allem nach der Daun-Vergletscherung) und standen mit deren Erosionstätigkeit (meist am Prallhang) in Verbindung (Moser 1954; Tab. 3a);

Tab. 3a: Die bedeutendsten spätglazialen Felsstürze am Dachsteinplateau. (relative Datierung durch Gletscher-Schliffflächen, nach Moser, 1954)

Zeitachse/ Lokalität	Taubenkogel N- und W-Fuß	Hosswand – Hoher Ochsen- kogel	Adamekhütte (aus Schreiber- wand)	Schreiberwanddeck NW-Fuß	Hochkessel- Eck/ Gr. Bockstein
nach Daun	x	x		x	x (max. 5x3x2m große Blöcke)
nach Egesen			x		

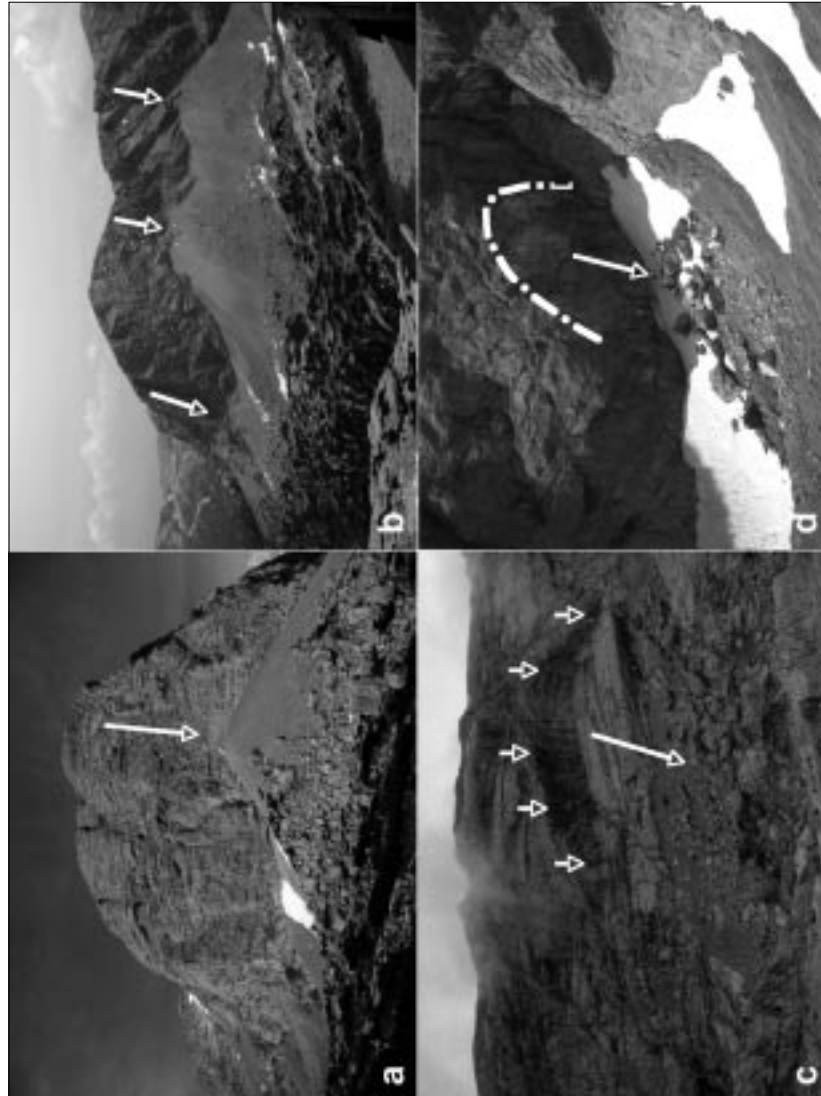
durch das Auftauen des Permafrostes (Lieb 2010) und durch Entspannungen im Gestein ist es aber äußerst wahrscheinlich, dass es auch (sub-)rezent vermehrt zu solchen Erscheinungen gekommen ist und kommen wird, wie u. a. Sturzmassen beim Schladminger- und Schneelochgletscher aus dem 19. Jahrhundert (Moser 1954) sowie im „Oberen Taubenkar“ aus dem Jahre 2005 beweisen (Prüller u. a. 2009; Weingartner 2006; Tab. 3b, Abb. 5).

Tab. 3b: Die bedeutendsten (sub-) rezenten Felsstürze am Dachsteinplateau. (relative Datierung durch Moränen, nach Moser, 1954)

Zeitachse/ Lokalität	Schneelochgletscher (vom H. Ochsenkogel)	Schladminger-Gl. (von Koppenkarstein)	Oberes Taubenkar
1850	x (3 Blöcke mit 4x3x3m und 4 Blöcke mit 5x4x3m)		
nach 1850 nach 1890	x (3 „große“ Blöcke)	x	
2005			x

Dieser Umstand hat wiederum Auswirkungen auf den Wander- und Bergsteigertourismus, der von dieser Entwicklung nicht gerade profitiert. Ganz anders verhält es sich da mit dem geschützten Naturraum selbst, der sich dadurch jene Bereiche langsam zurückerobert, die temporär oder ständig gesperrte Routen aufweisen (Weingartner u. a. 2003).

Abb. 5: Blocksturm Massen am a. N- bzw. b. W-Hang des Taubenkogels, c. Sturzmassen aus Bankungs-Flächen und Klüften in der Hosswand am rechten Ufer des Schneelochgletscher und d. im „Oberen Taubenkar“ (Fotos JTW 2010)



Die Ränder des Dachstein-Plateaus

Für die Art und Verteilung von Massenbewegungen an den Rändern und in den teilweise in das Massiv weit hineingreifenden Tälern spielt die eiszeitliche Vergletscherung und die damit verbundene, starke morphologische Überprägung samt einer lokalklimatischen Komponente und Karstverwitterung eine wesentliche Rolle (van Husen 1977). Daraus resultieren die extrem übersteilten Felswände im Umfeld der Trogschlüsse des Trauntals, die von mehr oder weniger großen Sturzmassen oder Einzelsturzböcken übersät sind. Besonders am Fuße des Gosaukamms im Hinteren Gosautal findet man aufgrund der besseren Verwitterbarkeit des Dachstein-Riffkalks eher große Schutthalden mit wenigen großen Sturzblöcken (Verein Kulturelle Interessengemeinschaft Gosau 2009)

Tab. 4: Die bedeutendsten Felsstürze an den Rändern des Dachsteinplateaus.
(relative Datierung durch Gletscher-Schliffflächen, nach Moser, 1954)

Zeitachse/ Lokalität	Grobsteinhütte (Gschlößkogel/ -kirche)	Hinterer Gosausee (beim Halskogel- graben)	Weittal-Gschlößkogel SW-Fuß	Vorderer Gosausee (bei Klausalm, vom Donnerkogel)
Gschnitz		x		x
Daun	x		x	

Zur Kulturgeschichte der Felsstürze im Bereich des Dachsteins

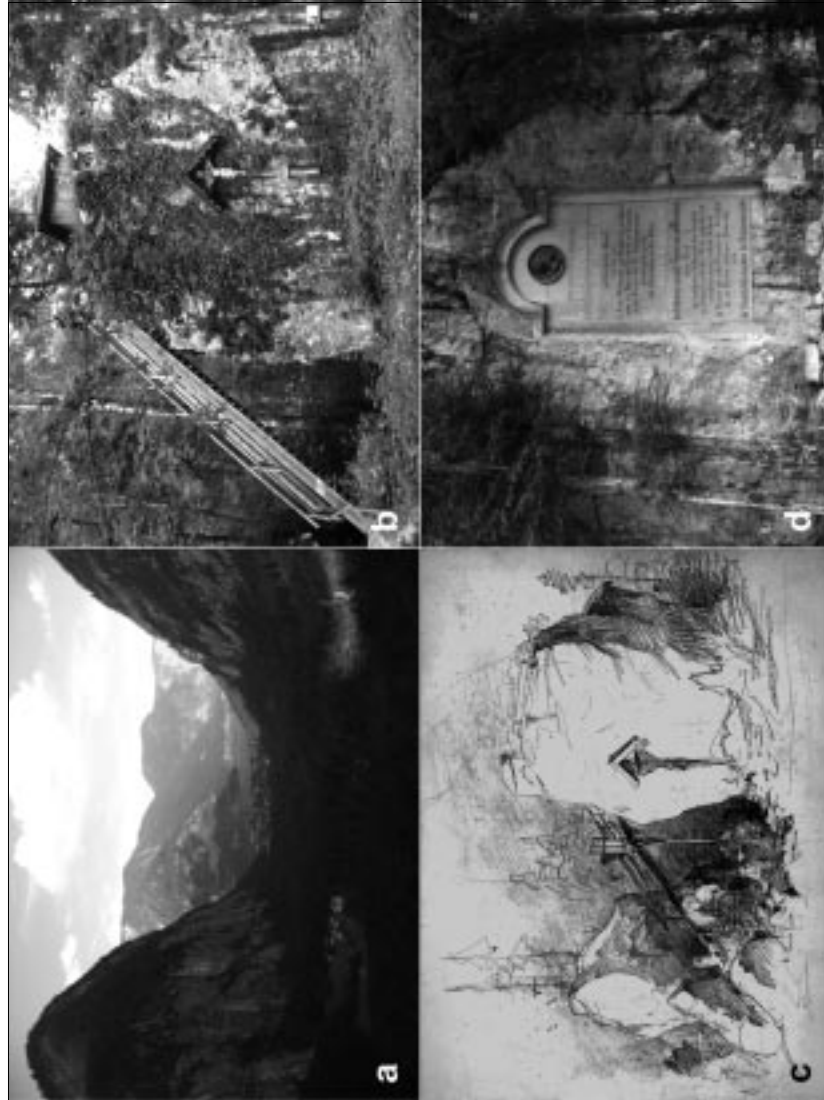
Besonders eindrucksvoll ist die markante U-Form des vom Gletschereis geformten Echernals, das im Süden von der Hirlatz- und im Norden von der Echernwand begrenzt wird (Abb. 6a). Zahlreiche große Felsblöcke weisen auf Fels- und Bergstürze nach dem Rückgang der eiszeitlichen Gletscher hin. Diese wurden erst in historischer Zeit zu Gedenksteinen und/oder Mahnmalen (Wirobal 2006). So etwa der „Echdbohn-Stoan“ (= Erdäpfelstein), auf dessen Deckfläche in schlechten Zeiten (bis in die Zwischenkriegszeit) auch Kartoffel angebaut wurden. Die Kartoffel gediehen nicht nur wegen der sich auf dem Stein befindlichen Humusschicht wesentlich besser als im umliegenden Gelände, sondern auch aufgrund der durch bessere Sonneneinstrahlung (erhöhte Lage!) gespeicherten Wärme im Felsblock (freundliche mündliche Mitteilung von Dr. Robert Reiter, Gosau). Ein weiterer dieser heutigen Gedenksteine ist der mit einem Holzkreuz versehene „Kreuzstein“ (Abb. 6b, 6c), auf dem sich ein Häuschen samt Garten und eine Inschriftentafel befindet (Abb. 6d). Darauf steht geschrieben: „Dem hochverdienten Forstwirthe/Max Edlen von Wunderbaldinger/K.K. Forstrathe und Ritter des Franz-Josefs-Ordens/welcher in den Jahren/1826 – 1866/als Unter-Waldmeister und Waldmeister zu Aussee/später als Berg und Forstrath zu Gmunden/in den Forsten des k.k. Salzkammergutes/hervorragend gewirkt/und insbesondere in den Jahren/1838 – 1855/durch die erste rationelle Vermessung und Einrichtung/dieser Forste/mit mannigfachen Schwierigkeiten kämpfend/ein bleibend werthvolles Werk geschaffen hat/errichteten dieses schlichte Denkmal/im Vereine mit vielen Freunden des Verewigten/als ein Zeichen dankbarer Erinnerung/1881/die Staatsforstbediensteten des Salzkammerguts“.

Oft bilden große Bergsturzböcke aber auch regelrechten (Lawinen-)Schutzwälle (Abb. 7). Das bemerkte schon einer der großen Erforscher der Dachstein-Gletscher des 20. Jahrhunderts, Dr. Roman Moser, im Schlussabsatz zum Kapitel 4. Felsbruchfähigkeit und Gletscherstände seiner Dissertation (Moser 1954, S. 215): „Auch der wissenschaftlich nicht tätige Mensch hat sich mit dem Felssturz auseinander zu setzen, wenn er etwa versucht seine Alm von der Blockstreu zu befreien, seine Hütte im Lawinenschatten eines Blockes zu bauen und am Fuße einer Felssturzhalle aus einer kleinen Schuttquelle Wasser entnimmt, wo er im weitesten Umkreis des Karstgebietes dieses köstlichen Elementes entbehrt.“

Die Gosaugruppe

Im Unterschied zu den anderen Landschaftsteilen im Inneren Salzkammergut findet man in den äußeren Bereichen des Gosautals eine bunte Abfolge unterschiedlich verfestigter Sedimentgesteine der Kreidezeit (Wagreich 2003). Diese Schichten der Gosau-Gruppe zeigen ein anderes mechanisches Verhalten als die spröden Kalke, das ähnlich dem der Gesteine des Flysch und des Helvetikums ist. Dieses ließ, synchron mit dem Abschmelzen des Gletschers der letzten Eiszeit, eine gewaltige Massenbewegung entstehen – der Talzuschub von der Hornspitze ins Gosautal (van Husen 1977, S. 60 f.; Abb. 8a, 8b). Die dabei

Abb. 6: a. das vom Gletschereis geformte Echern-Trogtal mit den steilen Bergsturz-Wänden, b. der Bergsturzblock „Kreuzstein“ mit dem wieder errichteten Häuschen samt Zugangsstiege war schon c. im 19. Jhdt. ein beliebtes Motiv (hier in einer Zeichnung von Karl Ludwig Libay), d. die Inschriftentafel auf demselben (Fotos JTW 2010)



abgeglittenen Teilschollen, die bis heute nicht zur Ruhe gekommen sind, wurden an steilen Gleitflächen gegeneinander verstellt. Diesen Umstand empfindet man besonders eindrucksvoll, wenn man den gesamten Hang im Winter mit Schiern befährt: auf steile Abfahrten – das sind die Gleitflächen des Talzuschubs – folgen immer wieder flache Passagen – das sind die Oberflächen der Gleitschollen.

Der Bergsturz im Almtal (Totes Gebirge)

Auch der mögliche Abrissbereich des größten Bergsturzes der Nördlichen Kalkalpen, dessen Ablagerungen die Hetzau entlang des Straneggbaches bis ins Almal erfüllen, liegt in den gebankten Dachsteinkalken des Toten Gebirges. Während der Ablagerungsraum her-

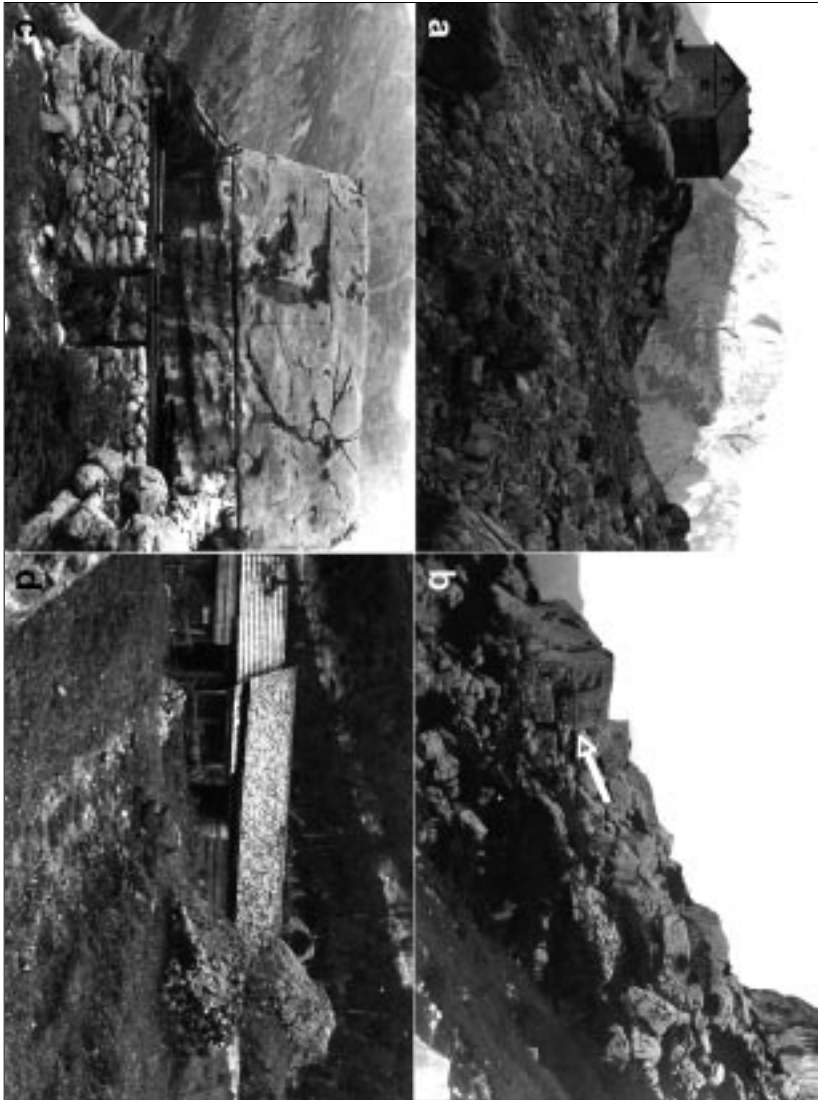
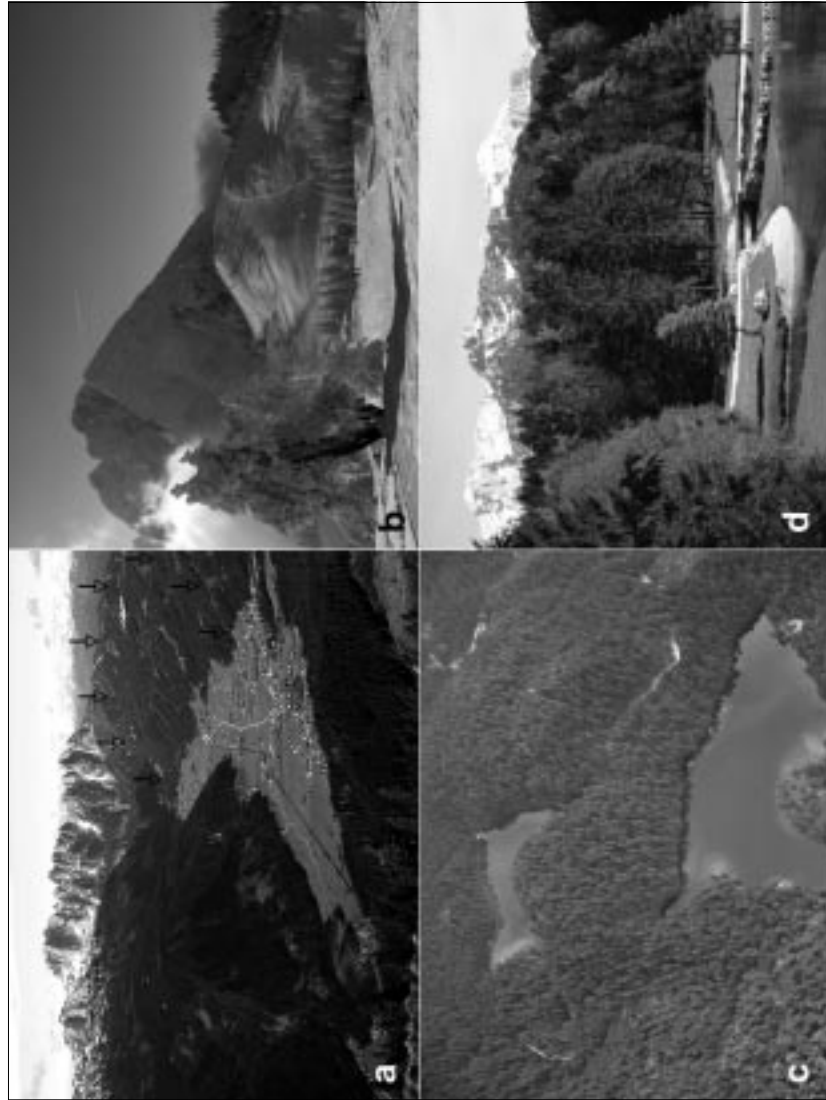


Abb. 7: Die Positionen der a. „Adamek-Hütte“, der b. und c. „Grobstein-Hütte“ und der d. „Klausalm“ zeigen, dass Blöcke von Felslawinen von den Alplern nach ihrer Dislozierung gerne auch als Schutzwälle vor einem weiteren, katastrophalen Ereignis (wie z.B. Lawinen) Verwendung fanden (Fotos Moser 1952)

vorrangig untersucht und ins Spätglazial datiert ist (van Husen u. a. 2007), scheint die Frage nach dem Herkunftsgebiet der Massen bis heute nicht restlos befriedigend geklärt (Weidinger 2003b). Ob die Massen an tektonischen entstanden Harnischflächen, an Klüften oder an Bankungsfugen instabil wurden, ob dabei verminderter Eisdruck, Auftauen des Permafrostes oder (auch noch) andere Ursachen eine Rolle spielten, hat nicht nur wissenschaftliche Relevanz, sondern ist vor allem entscheidend für die Frage, ob derartig große Ereignisse auch rezent geschehen können.

Landschaftlich ist das Bergsturzgebiet einzigartig; das gilt sowohl für die Hetzau – ein beliebtes Wandergebiet in dem die Ödseen liegen (Abb. 8c) – als auch für die Längau (Tomalandschaft des Bergsturzes im Almtal), in deren Bereich sich der Wildpark der Herzog von Cumberland-Stiftung befindet (Abb. 8d).

Abb. 8: a. Der Talzus Schub von der Hornspitze (siehe Pfeile) ins Gosautal mit dem Gosautal im Hintergrund ist b. im Winter ein beliebtes Skigebiet (Zwiesstalm mit Donnerkogel im Hintergrund); c. sowohl die Ödseen als auch d. der Wildpark Grünau liegen inmitten der Ablagerungen des spätglazialen Bergsturzes im Almtal



Resümee

Allgemein scheint der (vor allem moderne!) Mensch ein kurzes Gedächtnis in Bezug auf Gebirgskatastrophen zu haben (Weidinger 2009); beim Wissenschaftler sollte dies nicht der Fall sein. Gerade im Gegenteil, er sollte seiner Zeit und der Natur immer einen Schritt voraus sein und rechtzeitig vor möglichen Katastrophen warnen.

Dem Geowissenschaftler kommt in diesem Fall die Hauptaufgabe zu, denn es ist vor allem die angewandte geologisch-geomorphologische Forschung, die jene Freiheiten hat, die anderen – der behördlichen Struktur unterworfenen Institutionen – fehlen.

Für einen kulturhistorischen Ansatz braucht es zudem eine umfangreiche Literaturrecherche. Neben historischer Quellen müssen u. a.:

1. (human-)geographische
2. bodenkundlich-technische
3. Gefahrenzonenpläne der WLV
4. geophysikalische
5. (geo-)archäologische
6. und „heimatkundliche“ Studien,

die alle zu diesem Thema sehr ergiebig sein können, miteinbezogen werden.

Aus einer Analyse dieser kondensierten Literatur wird man aber auch erkennen, dass die Verwendung historischer Quellen (u. a. auch Heimatbücher, Sagen, Legenden etc.) und Zeugnisse nur in Kombination mit der Interpretation eines Erdwissenschaftlers Sinn machen, da nur er die „Stummen Zeugen“ im Gelände oft erst nach Jahrtausenden zu deuten vermag und damit beurteilen kann, wie hoch der Wahrheitsgehalt eines überlieferten Dokumentes ist (Lehnhart 2007).

Literatur

- Peter Brandlmayr*: Geomorphologie des Oberen Aurachtals unter besonderer Berücksichtigung der Hangtektonik. In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 138/4 (1995), S. 603-614.
- Albert Daurer/Gerhard Schäffer*: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt in Gmunden. Wien 1983, S. 1-65.
- Franz Dollinger*: Das Naturraumrisiko im Oberen Aurachtal (OÖ). In: Salzburger Geographische Arbeiten 13 (1985), S. 1-177.
- Christine Embleton-Hamann*: Geomorphological Hazards in Austria. In: Geomorphology for the Future. Innsbruck 2007, S. 33-56.
- Gerhard Fasching*: Das Dachsteingebiet als Ausgangspunkt für eine umfassende Sicherheitsgeologie. In: Gmundner Geo-Studien 2 (2003), S. 363-373.
- Andrea Fischer/Kay Helfricht/Klaus Reingruber*: Gletscher, Klima und nachhaltige Entwicklung am Beispiel des Hallstätter Gletschers. In: Landschaft und nachhaltige Entwicklung, Bd. 2 (Dachstein und Salzkammergut). Salzburg 2009, S. 1-16.
- Wolfgang Frisch/Joachim Kuhlemann/Balázs Székely/István Dunkel*: Die Hochplateaus in den Kalkalpen. 35 Millionen Jahre alte Landoberflächen. In: Gmundner Geo-Studien 2 (2003), S. 181-189.
- Wolfgang Gasperl*: „Monitoring“ Gschliefgrabene. In: Monitoring Methods. Systems behind a safer environment. Irdning 2008, S. 117-123.
- Geologische Bundesanstalt (Hg.)*: Erläuterungen zu Blatt 95 St. Wolfgang (Geol. Karte der Rep. Österr. 1 : 50.000). Wien 1982, S. 41-42.
- Geologische Bundesanstalt (Hg.)*: Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 65 Mondsee. Wien 1989.
- Geologische Bundesanstalt (Hg.)*: Erläuterungen zu Blatt 66 Gmunden (Geol. Karte der Rep. Österr. 1 : 50.000). Wien 2007, S. 1-66.
- Gerald Grabherr (Hg.)*: Michlhallberg – die Ausgrabungen in der römischen Siedlung 1997–1999 und die Untersuchungen an der zugehörigen Straßentrasse. In: Schriftenreihe des Kammerhofmuseums Bad Aussee, Bd. 22 (2001), S. 1-391.
- Franz Grims*: Das wissenschaftliche Wirken Friedrich Simonys im Salzkammergut. In: Ein Leben für den Dachstein. Friedrich Simony zum 100. Todestag. Wien 1996, S. 43-71.
- Erich Hauswirth/Adrian Scheidegger*: Geomechanische Untersuchungen der Großhangbewegung Hallstatt-Plassen (Österreich). In: Rivista italiana di Geofisica e scienze affini III, 1/2 (1976), S. 85-90.
- Erich Hauswirth/Adrian Scheidegger*: Rockslide on the Red Wall (Roter Kögl) above Hallstatt, Upper Austria. In: Landslides-Glissements de Terrain. Proc. 5th International Symposium on Landslides. Rotterdam 1988.
- Dirk van Husen*: Zur Fazies und Stratigraphie der jungpleistozänen Ablagerungen im Trauntal. In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 120 (1977), S. 1-130.
- Dirk van Husen/Susan Ivy-Ochs/Vasily Alfimov*: Mechanism and age of late glacial landslides in the Calcareous Alps. The Almtal, Upper Austria. In: Austrian Journal of Earth Sciences 100 (2007), S. 114-126.
- Internationale Forschungsgesellschaft INTERPRAEVENT (Hg.)*: Alpine Naturkatastrophen Lawinen-Muren-Felsstürze-Hochwässer. Graz-Stuttgart 2009, S. 1-120.
- Werner Janoschek*: Geologie der Flyschzone und der helvetischen Zone zwischen Attersee und Traunsee. In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 107 (1964), S. 161-214.
- Wolfgang Jaritz*: Bericht 1993 über geologische Aufnahmen im Quartär unter besonderer Berücksichtigung der Massenbewegungen im Gebiet des Attersee-Ostufers zwischen Weyreggerbach und Kienbach auf den Blättern 65 Mondsee und 66 Gmunden. In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 137/3 (1994), S. 452-455.

- Hans-Peter Jeschke*: Kulturgut und Kulturlandschaft im oberösterreichischen Salzkammergut. In: Österreich in Geschichte und Literatur (mit Geographie) 40 (1996), S. 182-204.
- Hans-Peter Jeschke (Hg.)*: Das Salzkammergut und die Weltkulturerbelandschaft Hallstatt-Dachstein/Salzkammergut. Grundlagenforschung, Kulturlandschaftspflegewerk und Monitoring, Bd. 1. In: Gesellschaft für Landeskunde – OÖ. Musealverein, I. Historische Reihe, Bd. 13 (2002), S. 1-392.
- Anton Kern/Kerstin Kowarik/Andreas Rausch/Hans Reschreiter (Hg.)*: Salz – Reich, 7000 Jahre Hallstatt. In: Veröffentlichungen der Prähistorischen Abteilung des Naturhistorischen Museums Wien 2 (2008), S. 1-239.
- Elisabeth Kerndler/Werner Kerndler*: Die geologischen Veränderungen des Lebensraumes Salzkammergut von den tropischen Riffen des Tethysmeeres bis heute. In: schätze.gräber.opferplätze traunkrichen.08. Archäologie im Salzkammergut (FÖMat A des Bundesdenkmalamts, Sonderheft 6). Wien 2008, S.38-43.
- Arben Kociu/Helene Kautz/Niels Tilch, Klemens Grösel/ Horst Heger/Johannes Reischer*: Massenbewegungen in Österreich. In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 147/1+2 (2007), S. 215-220.
- Hermann Kohl*: Das Eiszeitalter in Oberösterreich. Abriss einer Quartärgeologie von Oberösterreich. In: Schriftenreihe des OÖ. Musealvereines – Gesellschaft für Landeskunde, Bd. 17 (2000), 1-487.
- Hans-Jörg Laimer*: Karstwasserdynamik des Ischler und Ausseer Salzbergs. Karstmorphologie, Karsthydrogeologie und Karstvulnerabilität der Hallstätter Zone von Ischl-Aussee. In: Salzburger Geographische Arbeiten 41 (2006), S. 1-263.
- Otto Lehmann*: Die Verheerungen in der Sandlinggruppe (Salzkammergut) durch die im Frühherbst 1920 entfesselten Naturgewalten. Denkschrift Österreichische Akademie der Wissenschaften, math.-nat. Kl., Bd. 100 (1926), S. 257-299.
- Wolfgang Lehnhardt*: Earthquake-Triggered Landslides in Austria. Dobratsch Revisited. In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 147/1+2 (2007), S. 193-199.
- Gerhard Lieb*: Klimawandel und Naturgefahren in den Hochgebirgen Österreichs. In: Gmundner Geostudien 4 (2010), S. 35-43.
- Harald Lobitzer*: Joseph August Schultes: Ein Pionier der geologischen Erforschung des Salzkammerguts vor 200 Jahren. In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 149/2+3 (2009), S. 411-421.
- Gerhard Mandl*: The Alpine sector of the Tethyan shelf. Examples of Triassic to Jurassic sedimentation and deformation form the Northern Calcareous Alps. In: Mitteilungen der Österreichischen Geologischen Gesellschaft 92 (2000), S. 61-77.
- Heinrich Marchetti*: Zum Naturraumrisiko im Bezirk Gmunden und seiner Verminderung. In: Der Bezirk Gmunden und seine Gemeinden. Von den Anfängen bis zur Gegenwart. Gmunden 1991, S. 183-196.
- Roman Moser*: Die Vergletscherung im Dachstein und ihre Spuren im Vorfeld. Dissertation Univ. Innsbruck. Innsbruck 1954.
- Roman Moser*: Dachsteingletscher und deren Spuren im Vorfeld. Hallstatt 1997, S. 1-143.
- Friedrich Neuwirth/Heinrich Marchetti*: Das Klima im Bezirk Gmunden. In: Der Bezirk Gmunden und seine Gemeinden. Von den Anfängen bis zur Gegenwart. Gmunden 1991, S. 61-81.
- Rainer Poisel/W. Eppensteiner*: Gang und Gehwerk einer Massenbewegung Teil 2: Massenbewegungen am Rand des Systems „Hart auf Weich“. In: Felsbau 7/1 (1989), S. 16-20.
- Siegmond Prey*: Das Ultrahelvetikum - Fenster des Gschlifgrabens südsüdöstlich von Gmunden (Oberösterreich). In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 26 (1983), S. 95-127.
- Stefan Prüller/Hans-Jörg Laimer/Herbert Weingartner*: Wanderweggefährdung durch Permafrostauftau im Bereich des Hallstätter Gletschers. In: Landschaft und nachhaltige Entwicklung, Bd. 2 (Dachstein und Salzkammergut). Salzburg 2009, S. 17-28.
- Saline Austria (Hg.)*: Salzbergwerk Hallstatt-Quellen und Literaturszüge zum „Mann im Salz“. Hallstatt 1993, S. 1-41.
- Franz Stadler*: Das ehemalige Salzbergwerk am Michel-Hallbach – ein Beitrag zur Ausseer Salinengeschichte. In: Da Schau Her, Folge 4 (1986), S. 11-15.
- Franz Stadler*: Alte, abgekommene Salinen und die Landesgrenze zur Steiermark. Ein Beitrag zur Geschichte der Salinen am Michel-Hallbach. In: Der Bezirk Gmunden und seine Gemeinden. Von den Anfängen bis zur Gegenwart. Gmunden 1991, S. 273-280.
- Gerhard Schäffer*: 4. Stellungnahme der Fachabteilung Ingenieurgeologie der Geologischen Bundesanstalt zur Massenbewegung Stambach-Zwerchwand/Bad Goisern. Wien 1983, S. 1-9 (22 Beilagen).
- Joseph Stiny*: Über die Regelmäßigkeit der Wiederkehr von Rutschungen, Bergstürzen und Hochwasserschäden in Österreich. Wien 1938.
- G. Valentin*: Naturgefahren und Ingenieurgeologie. In: Erläuterungen zur Geologische Karte von Salzburg 1 : 200 000. Wien 2009, S. 135-136.
- Verein Kulturelle Interessengemeinschaft Gosau (Hg.)*: Die Gosauseen – Eine naturkundliche Wanderung vom Vorderen zum Hinteren Gosausee. In: Der Gosauer Schwarzreiter 22 (2009), Nr. 2, S. 1-32.
- Verlag des Musealvereines Hallstatt (Hg.)*: Welterbe Rundweg. Festschrift anlässlich der Eröffnung im Mai 2008. Hallstatt 2008, S. 1-78.
- Michael Wagreich*: Die Entwicklung des Gosabeckens während der Kreidezeit. In: Gmundner Geostudien 2 (2003), S. 21-28.

- Johannes Thomas Weidinger*: Wege in die Vorzeit des Salzkammerguts. Innsbruck 1999, S. 1-200.
- Johannes Thomas Weidinger*: Massenbewegungen und Gebirgsgefahren am Fuße der Traunstein-Nord- und Westwände, Gmunden, Oberösterreich. In: Gmundner Geo-Studien 2 (2003a), S. 375-394.
- Johannes Thomas Weidinger*: Der Bergsturz vom Toten Gebirge ins Almtal. Ablagerungen einer Massenbewegung ohne Herkunftsgebiet? In: Gmundner Geo-Studien 2 (2003b), S. 395-404.
- Johannes Thomas Weidinger*: Massmovements in the Salzkammergut. Natural hazards caused by geology and anthropogene influence. In: Congress proceeding of the XVIII. Annual Congress of the European Geography Association of Students and Young Geographers. Horn 2006, S. 71-75.
- Johannes Thomas Weidinger*: Das Gschlifgraben-Rutschgebiet am Traunsee-Ostufer (Gmunden/OÖ). Ein Jahrtausend altes Spannungsfeld zwischen Mensch und Natur. In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 147/1+2 (2009), S. 195-206.
- Johannes Thomas Weidinger*: „Was wäre gewesen, wenn ...?“: Vier Jahre nach der Jahrhundertrutschung aus dem Gschiefgraben bei Gmunden. In: Mach 2, Zeitschrift für Technikgeschichte, OÖ Landesmuseum (2011), (in Druck).
- Johannes Thomas Weidinger/Günter Köck (Hg.)*: ÖAW-Gschlifgraben-Symposium. Proceedings vom 1. April 2009. Wien 2010, S. 1-69.
- Johannes Thomas Weidinger/Erich Niesner*: Die Rolle der Geomorphologie bei der Sanierung der Gschlifgraben-Erdströme. Pilotprojekt zur nachhaltigen Untersuchung katastrophaler Massenbewegungen im Salzkammergut. In: Landschaft und nachhaltige Entwicklung, Bd. 2 (Dachstein und Salzkammergut). Salzburg 2009, S. 39-54.
- Johannes Thomas Weidinger/Erich Niesner/Karl Millahn*: Chronicle of an Earthflow foretold. The 2008 Gschlifgraben event, Austria. In: Zeitschrift für Geomorphologie 55, Suppl. 3 (2011), S. 373-405.
- Johannes Thomas Weidinger/Walter Vortisch*: Massenbewegungen im System Hart-auf-Weich zwischen Traunstein und Dachstein (OÖ, Stmk.) und ihre anthropogene Beeinflussung. In: Gmundner Geo-Studien 3 (2006), S. 75-94.
- Herbert Weingartner (Hg.)*: Lehrpfad Hallstätter Gletscher. Ein Begleiter durch die Gebirgslandschaft am Dachstein. Linz-Salzburg 2006, S. 1-123.
- Herbert Weingartner/G. Harlander/J. Mühlberger/Th. Mühlberger*: Der Wandertourismus und seine ökologischen Konsequenzen. Beispiele aus der Dachsteinregion (Oberösterreich). In: Geoöko XXIV (2003), S. 49-60.
- Klaus Winkler*: Bericht 1993 über geologische Aufnahmen im Quartär unter besonderer Berücksichtigung der Massenbewegungen im Gebiet des Attersee-Ostufers zwischen Kammer und Weyregg am Blatt 66 Gmunden. In: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt 137/3 (1994), S. 457-458.
- Karl Wirobal*: Das Klima von Hallstatt. Hallstatt 1994, S. 1-76.
- Karl Wirobal*: Romantisches Echerntal. Hallstatt 2006, S. 1-42.

Vorstellung des Instituts	Dokumentation	Termine	Publikationen	Register	Links
---------------------------	---------------	---------	---------------	----------	-------

Beachten und nützen Sie die **Website** des Institutes für Österreichkunde

www.oesterreichkunde.ac.at

Im Rahmen eines Dokumentationsprojektes wurden von ÖGL und den Schriftenreihen des Institutes Register (Autoren-, Orts-, Personen- und Sachregister) für die Jahre 1957–2000 erstellt.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---