

Fallbeispiele zum Landschaftswandel der letzten 150 Jahre im Nationalpark Gesäuse (Ennstaler Alpen, Steiermark, Österreich)

Tamara HÖBINGER & Daniel KREINER

Die Landschaft im und um den Nationalpark Gesäuse ist durch zahlreiche dynamische Naturprozesse, aber auch durch Veränderungen in der Landnutzung geprägt. In der steilen Gebirgslandschaft bedingen Felsstürze, Lawinen, Murgänge, Hochwasserdynamik und andere Naturereignisse einen stetigen Wandel der Landschaft. Diese Vorgänge zu dokumentieren und zu erforschen ist eine wichtige Aufgabe des Nationalparks. Prägend für das heutige Landschaftsbild waren und sind allerdings nicht nur natürliche Abläufe, sondern ebenso durch die Kulturtätigkeit des Menschen bedingte Veränderungen. Besiedelung, Landwirtschaft, Almwirtschaft, Forstwirtschaft und nicht zuletzt die Ennsregulierung gaben der Kulturlandschaft ihr heutiges Aussehen und beeinflussen sie auch weiterhin. Durch den Vergleich von historischen Karten und Katasterplänen aus dem 19. Jahrhundert mit neuen Daten, vor allem aus Luftbildinterpretationen, können Änderungen in der Landnutzung nachvollzogen werden. Auch durch Naturprozesse verursachter Landschaftswandel lässt sich anhand des Vergleichs von Luftbildern (Orthofotos) unterschiedlicher Jahrgänge gut erfassen und bis in die 1950er Jahre zurückverfolgen. Dieser Artikel stellt unterschiedliche natürliche und anthropogen bedingte Veränderungen um den Nationalpark Gesäuse in Hinblick auf das historische und das aktuelle Landschaftsbild dar. Die zugrundeliegenden sozioökonomischen und ökologischen Hintergründe und Folgen dieser Veränderungen können nur an ausgewählten Beispielen gezeigt werden.

HÖBINGER T. & KREINER D., 2017: Instances for the landscape change of the last 150 years in the national park Gesäuse (Ennstaler Alps, Styria, Austria).

The landscape in the region of the Gesäuse National Park is characterized by numerous natural processes and dynamic changes in land use. In the steep mountain landscape, rock slides, avalanches, mudflows, floods and other natural phenomena cause a constant change of landscape. Documentation and investigation of those processes is one of the most important tasks of the National Park. It is not only natural dynamics that influence the landscape, but also human interactions. Settlements, agriculture, pastures, forestry and not least the regulation of the river Enns were and still are forming the cultural landscape. By comparing old maps and land registers from the 19th century with new ones, the change in land use can be reconstructed. Natural processes can be discovered by contrasting aerial photographs of different decades going back to the 1950s. This article summarizes the diverse natural and anthropogenic changes in the area of the Gesäuse National Park with regard to the historical and the current landscape. The underlying socioeconomic and ecological backgrounds and consequences can only be touched upon.

Keywords: Gesäuse National Park, Enns, Johnsbach, natural dynamics, landscape change, agriculture, riverine landscape, forest, avalanche, historical analyses.

Einleitung

Gegründet im Jahr 2002, wurde der Nationalpark Gesäuse 2003 als Schutzgebiet der IUCN Kategorie II anerkannt. Damit unterliegt das Gebiet einem strengen Schutz mit dem Ziel langfristig natürliche Entwicklungen sicherzustellen und zu fördern (LGBl. NR. 61/2002 §2.(1)). Der Nationalpark bietet in seiner Naturzone auf großer Fläche Raum, in dem natürliche Prozesse ungehindert ablaufen können. Zahlreiche seltene und besonders schützenswerte Tier- und Pflanzenarten finden hier Rückzugsraum, da-

runter eine Vielzahl an endemischen Arten. Mit über 70 endemischen Tier- und Pflanzenarten liegt der Quadrant (3 x 5 Minuten-Rasterfeld) mit den meisten Endemiten Österreichs im Gesäuse (RABITSCH & ESSL 2009). Die scheinbar unberührte Natur fasziniert Besucherinnen und Besucher und steht im Interesse zahlreicher Forschungsarbeiten. Die gezielte Wildnis-Entwicklung gibt es hier allerdings erst seit Gründung des Nationalparks. Tatsächlich ist die Geschichte des Gesäuses geprägt von teils intensiver Nutzung der Bergwälder, ausgeprägter Almwirtschaft und der Errichtung heute bestehender Infrastruktur.

Während des Mittelalters waren die Berge, Wälder und Täler des Gesäuses nur schwer erreichbar. Rodungsflächen für Siedlungszwecke und Alminseln wurden jedoch schon früh in den Wäldern angelegt. Ab dem 14. Jahrhundert wurde der Wald schließlich intensiv genutzt, in den folgenden Jahrhunderten vor allem für die Produktion von Holzkohle. Für die Erzeugung in Eisenerz wurde den Wäldern des Ennstales bis nach Wildalpen im Salztal viel Holz entnommen. Die Errichtung der Eisenbahn Ende des 19. Jahrhunderts ermöglichte den Import von Steinkohle für die Erzindustrie, wodurch der massive Druck auf die Wälder durch den Rückgang des Holzkohlebedarfes nachließ (HASITSCHKA et al. 2014). Die nachfolgende Waldbewirtschaftung führte wieder zu einer dichteren Waldbestockung, jedoch mit einer stark veränderten Baumarten-Zusammensetzung. Besonders die Fichte wurde im Gebiet aufgrund ihrer guten Wuchsleistung und Eignung für die Holztrift (Geradschaftigkeit, Aufschwimmen im Wasser) stark gefördert. Im Nationalpark steht heute wieder die Schaffung und Förderung der Naturwälder abseits des wirtschaftlichen Nutzungsgedankens im Vordergrund. Die potentiell natürlichen Waldgesellschaften im Gebiet umfassen vorwiegend Fichten-Tannen-Buchen Mischwälder, natürliche Fichtenwälder, sowie Fichten-Lärchen Wälder (zum Teil mit Zirbe) in höheren Lagen. Kleinflächiger sind unterschiedliche Buchenwaldtypen, Edellaub-Mischwälder (v.a. Hangschluchtwälder und Auwälder) und Föhrenwälder zu finden. Bis 2033 sollen die naturfernen Fichtenreinbestände wieder an die potentiell natürliche Waldgesellschaft herangeführt werden und in weiterer Folge der natürlichen Dynamik überlassen werden (LGBL. NR. 31/2015 §4). In Fichtenforsten wird dabei relativ stark aufgelichtet um das Aufkommen der natürlichen Baumarten zu fördern. Nach erfolgreicher Umwandlung würde sich der Bestand der Buchenwaldtypen von derzeit 12 % auf annähernd 25 % erhöhen (ZIMMERMANN 2017).

Die Erschließung des Gesäuses trug ganz wesentlich zur Veränderung der Landschaft bei. Die erste urkundliche Nennung von Almen erfolgte im 12. Jahrhundert, lange Zeit existierten jedoch nur Triebwege, auf denen das Vieh auf die Almen getrieben wurde. Die Enns wurde seit dem Bau des Holzrechens in Hieflau (1516) als Triftstrecke für Holz genutzt und gleichzeitig das Gesäuse durch einen flussbegleitenden Triftweg durchgehend erschlossen. 1841 wurde der erste Kohlfuhrweg durch das Gesäuse gebaut, der auch für Gespanne befahrbar war. 1872 wurde schließlich die Kronprinz Rudolf Bahn fertig gestellt, die Amstetten (St. Valentin) mit Tarvis verbindet und durch das Gesäuse führt. Ein weiterer Eckpunkt war der Ausbau der Gesäusestraße 1936, der die Straße für den zunehmenden Kraftwagenverkehr tauglich machte. Ab 1950 begann schließlich die Anlage eines dichten Forststraßennetzes (HASITSCHKA et al. 2014). Abgesehen von der unmittelbaren Landschaftsveränderung durch die Infrastruktur hatten die unterschiedlichen Erschließungen weitreichende Konsequenzen für die Nutzung und damit das Erscheinungsbild der Landschaft.

Die meisten Infrastrukturanlagen und Nutzflächen sind auch jetzt im Nationalpark noch vorhanden. Manche Flächen, wie zum Beispiel nicht mehr bewirtschaftete Almflächen, aufgelassene Forststraßen und außer Nutzung gestellte Waldgebiete sind hingegen der Natur überlassen. Natürliche Ereignisse wie etwa Lawinen und Murgänge tun ihr übriges um die Landschaft in einem stetigen Wandel zu halten. Im folgenden Artikel werden einzelne Aspekte der natürlichen und anthropogen bedingten Landschaftsveränderungen, von der Zeit der ersten Aufzeichnungen bis hin zur Gründung des Nationalparks, beleuchtet.

Material und Methoden

Historische Gemälde, Postkarten, Fotografien, Landkarten und Katasterpläne in und um den heutigen Nationalpark Gesäuse bilden eine wichtige Grundlage für flächenbezogene Auswertungen von landschaftlichen Veränderungen und dienen auch der Illustration des Landschaftswandels. Digitale Kopien dieser Quellen wurden von Museen, Archiven, Vermessungsämtern und privaten Sammlern zur Verfügung gestellt. Für ausgewählte Abbildungen wurden im Jahr 2014 Vergleichsfotos angefertigt, welche einen Vergleich der historischen mit der aktuellen Landschaft ermöglichen.

Naturereignisse wie beispielsweise Muren, Felsstürze, Lawinen oder auch natürliche Sukzession lassen sich für den Zeitraum der vergangenen 60 Jahre auf Luftbildern nachvollziehen. Die ältesten Luftbilder für das Gebiet des Nationalpark Gesäuse stammen aus den Jahren 1953 und 1954 (Quelle: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen BEV). Diese wurden im Auftrag des Nationalparks georeferenziert, um sie mit der neuen Luftbildbefliegung von 2003 vergleichen zu können. Die vergleichende Luftbildinterpretation der Jahre 1953/54 und 2003 erfolgte nach dem Interpretationsschlüssel Habitaltyp CC (HAUSENSTEIN & HALLER 2013). Flächen, die sich in diesem Zeitraum verändert haben, lassen sich aus dem Datensatz filtern, darstellen und flächig auswerten (HÖBINGER & KREINER 2012). Wertvolle Informationen bietet zusätzlich die Datenbank für gravitative und andere Naturprozesse im Nationalpark Gesäuse (Granat-Datenbank). Eine Vorstufe der Datenbank wurde im Rahmen einer Diplomarbeit erarbeitet und umfasste die Recherche und Verortung sämtlicher dokumentierter Extremereignisse im Gebiet des Nationalpark Gesäuse (STANGL 2009).

Historische Katasterpläne und Kartenwerke wurden mit Hilfe von ArcGIS georeferenziert und die Inhalte digitalisiert, wodurch sie mit aktuellen Katasterplänen sowie selbst erstellten Landnutzungs- und Habitattypenkarten verglichen werden konnten. Die landwirtschaftliche Nutzung in der Ortschaft Johnsbach wurde anhand des Katasters (Karton-Feldmappen, dies sind auf Karton aufgezeichnete Kopien der Originalkarten) aus dem Jahr 1872 für diesen Zeitraum rekonstruiert (Quelle: BEV Liezen). Unter Verwendung von aktuellem Kataster und Orthofotos (Stand 2003) ist der Vergleich unterschiedlicher Nutzungsformen bzw. Habitattypen zwischen damals und heute möglich.

Der frühere Verlauf der Enns und die dazugehörigen Lebensräume wie z.B. Schotterbänke, Alt- und Nebenarme zwischen Admont und dem Gesäuseeingang wurden anhand einer Karte aus dem Jahr 1860 (Quelle: Baubezirksleitung Liezen) digitalisiert und mit Orthofotos des heutigen regulierten Zustandes des Flusses verglichen. Für eine Analyse der Waldentwicklung im Gstatterbodener Kessel wurde die „Bestandeskarte vom II. Schutzbezirke des Innerberger Wirtschaftsbezirkes Admont“ von Karl

PETRASCHEK aus dem Jahre 1883 (Quelle: Archiv Steiermärkische Landesforste) georeferenziert und die Flächen digitalisiert. Anschließend wurden die Flächen mit der Bestandaufnahme aus dem Jahr 1989 (Quelle: Steiermärkische Landesforste) verglichen.

Ergebnisse

Bei der Betrachtung der landschaftlichen Veränderungen im Gebiet des Nationalpark Gesäuse wurde differenziert zwischen natürlichen und menschlich verursachten Veränderungen. In den folgenden Unterkapiteln werden im ersten Teil einige Beispiele für prägende gravitative Prozesse im Nationalpark Gesäuse angeführt. Der zweite Teil beschäftigt sich mit Landschaftsveränderungen durch die menschliche Kultur Tätigkeit vor allem in der Land- und Forstwirtschaft und dem begleitenden Hochwasserschutz. Abbildung 1 zeigt die Lage des Nationalparks Gesäuse und der betrachteten Untersuchungsgebiete.

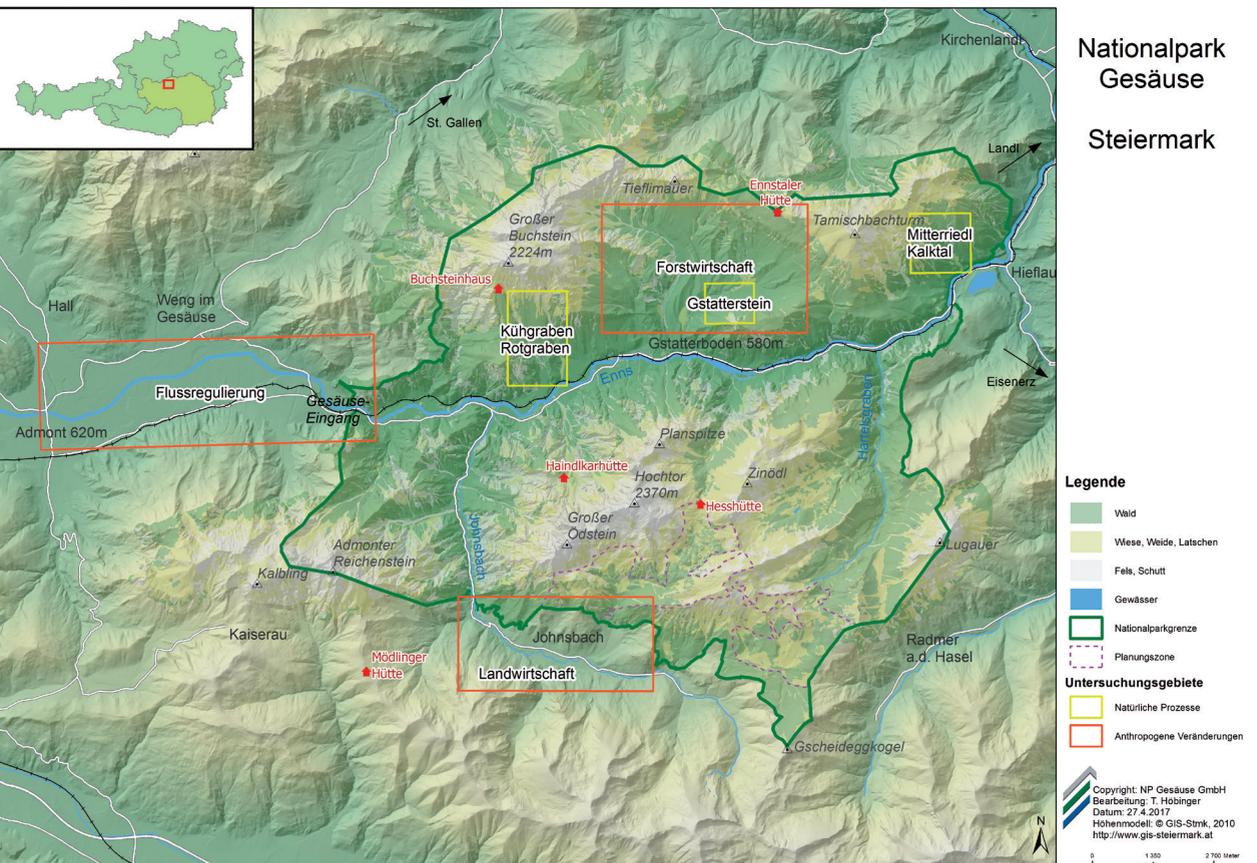


Abb. 1: Lage des Nationalparks Gesäuse und der betrachteten Untersuchungsgebiete. – Fig. 1: Location of the Gesäuse National Park and the investigation areas.

Gravitative Naturprozesse – ein prägendes Element des Nationalpark Gesäuse

Ein anschauliches Beispiel für einen gravitativen Prozess im Nationalpark ist das Murenereignis südlich des Buchsteins, das den Rotgraben und den Kühgraben völlig neu formte. Am 16. August 1979 fand dieses Extremereignis statt, bei welchem mehrere Hektar Wald und die querende Eisenbahntrasse überschüttet wurden. Letzteres führte auch zur Entgleisung einer Zuglok. Der Vergleich der Orthofotos aus dem Jahr 1954 und 2003 (Abb. 2) zeigt die starke Veränderung im Landschaftsbild. Neben der Auswirkung des Murenereignisses dokumentiert dieser Vergleich auch die darauf folgende Verbauungstätigkeit durch die Wildbach- und Lawinerverbauung (WLV) mit Einbau von Sicherungen (Lebendverbau und Stahlkonstruktionen), Umleitung des Grabens (Errichtung eines Abweisdammes) und Errichtung eines Überleitbauwerks über den Bahnkörper (SKACEL 2013).

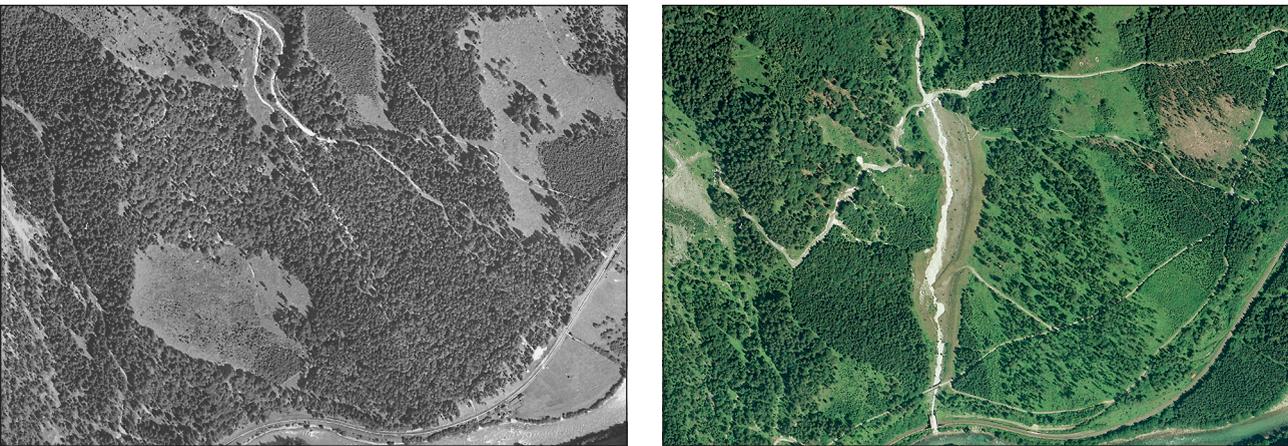


Abb. 2: Bereich Rotgraben. Links: Orthofoto 1954. Rechts: Orthofoto 2003. – Fig. 2: Area of Rotgraben. Left side: Orthophoto 1954. Right side: Orthophoto 2003.

Weniger großräumig, aber ein ebenso seltenes Großereignis war der Felssturz am Gstattestein in der Nacht von 28. auf 29. Juni 1974. Die Bilderserie zeigt den Gstattestein vor und nach dem Ereignis (Abb. 3 links und Mitte) sowie die gleiche Fläche im Jahr 2016 (Abb. 3 rechts). Etwa 65.000 m³ Gestein kamen bei dem Felssturz in Bewegung (WALTER 1991). Die zentrale Ablagerungsfläche ist noch heute kaum bewachsen, an den Rändern kann man jedoch die beginnende Wiederbewaldung erkennen. Im Zuge eines jährlichen Fotomonitorings und durch die Einrichtung einer Dauerbeobachtungsfläche (KLIPP & SUEN 2011) wird die Entwicklung der Fläche beobachtet.

Ein weiteres Beispiel für landschaftlich prägende Ereignisse sind Lawinen. Regelmäßige Lawinenabgänge verhindern das Aufkommen von Wald. Je nach Stärke der Lawinenergebnisse sind die Lawinenrinnen waldfrei, oder von niederwüchsigen Sträuchern, Latschen oder Legbuchen bewachsen. Abb. 4 zeigt eine Lawinenrinne im Kalktal im Bereich des Mitteriedl. Man erkennt auf den Orthofotos aus 1954 und 2003 sehr gut, wie Lawinen auf die Vegetation einwirken. Nur der Rücken des Mitteriedels ist bewaldet. Die oberen Bereiche der beiden angrenzenden Rinnen sind mit dichtem Legbuchegebüsch bewach-

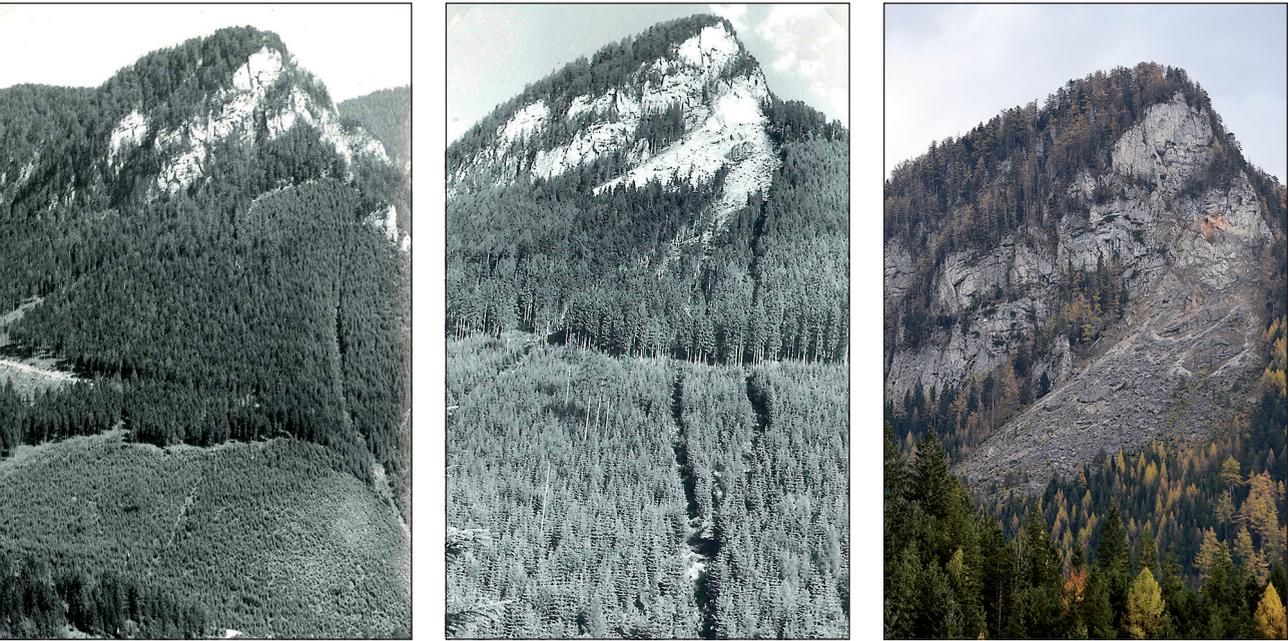


Abb. 3: Der Gstatterstein vor dem Felssturz (links) und nach dem Ereignis 1974 (Mitte) sowie eine Vergleichsaufnahme aus dem Jahr 2016 (rechts). – Fig. 3: The Gstatterstein before the rockslide (left side) and after that incident 1974 (center) as well as a comparison picture from the year 2016 (right side).

sen, welches dem Schneedruck und den Lawinen standhält. Im unteren Bereich der Rinne sind aufgrund der starken Störung (Zusammentreffen zweier Lawinenbahnen unterhalb einer Geländekante) nur einzelne Gehölze zu finden, es kam jedoch zur Ausbildung sehr artenreicher Kalkrasen (BOHNER et al. 2010). Der rot markierte Bereich in beiden Bil-

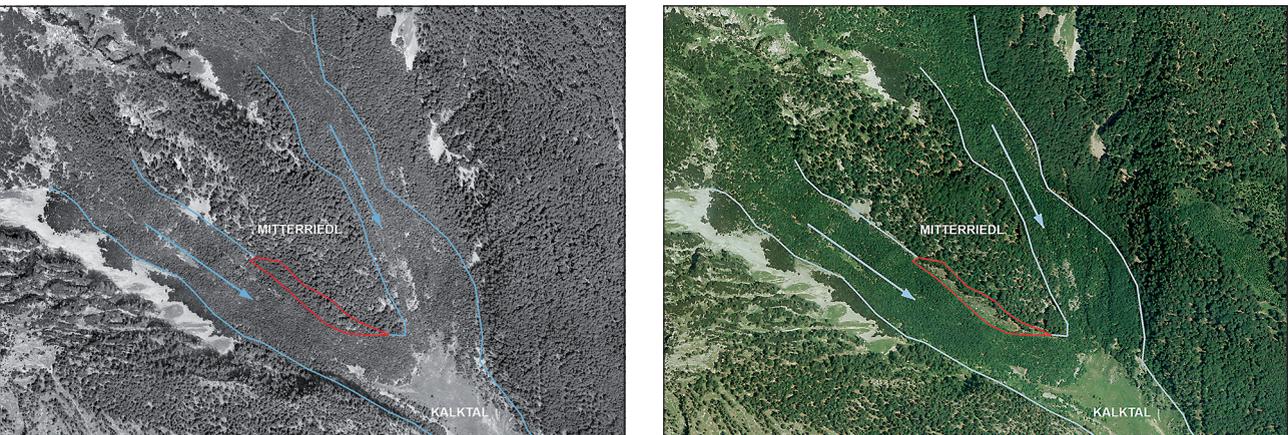


Abb. 4: Der Mitterriedel und die ins Kalktal mündenden Lawinenrinnen. Links: Orthofoto 1954. Rechts: Orthofoto 2003. – Fig. 4: The Mitterriedel and the avalanche gorges leading into the Kalktal. Left side: Orthophoto 1954. Right side: Orthophoto 2003.

dern (Abb. 4) zeigt eine Fläche, auf der ein Stück des Hochwaldes von einer Lawine weggerissen wurde. Neue Methoden in der Fernerkundung, wie etwa die Erstellung von hochaufgelösten Luftbildern mit Drohnen, lassen zukünftig noch detailliertere Auswertungen solcher Flächen zu (JUNGMEIER et al. 2016). Vegetationsaufnahmen und Untersuchungen der Fauna in Lawinenrinnen zeigen sehr deutlich die große Bedeutung dieser Lebensräume für die Artenvielfalt (FRIESS et al. 2007, HABELER 2009, BOHNER ET AL. 2010, ZECHNER 2011, CARLI & ZIMMERMANN 2011, PAILL et al. 2012, NEUMAYER 2015).

Kulturlandschaftswandel am Beispiel der Flächennutzung im Johnsbachtal in den letzten 140 Jahren

Die Kulturlandschaft ist durch veränderte Bewirtschaftungsformen einem ständigen Wandel unterworfen. Durch frühe Pläne und Aufzeichnungen, allen voran durch historische Kataster wie der Josephinischen Landesaufnahme, dem Franziszeischen Kataster und anderen Landvermessungen früherer Zeiten können die Veränderungen bis zu 250 Jahre in die Vergangenheit nachverfolgt und analysiert werden. Mit Feldmappen aus dem Jahr 1872 wurde die landwirtschaftliche Nutzung im Dorf Johnsbach im Gesäuse rekonstruiert. Scans der Feldmappen wurden in ArcGIS georeferenziert und Katasterflächen inklusive deren Nutzung digitalisiert. Für Teilgebiete wurde dies im Johnsbachtal bereits von SCHAFFERHOFER 1998 durchgeführt und durch Vegetationsaufnahmen ergänzt. Die Verschneidung mit den Katasterflächen aus dem Jahr 2003 lässt Berechnungen der Flächenveränderungen zu. Früher wurde alles was zum Leben benötigt wurde vor Ort produziert. Heute werden die Flächen den klimatischen und wirtschaftlichen Randbedingungen entsprechend möglichst optimal bestellt. Sehr deutlich ist der Verlust des Ackerbaus in Johnsbach. Getreide war früher zur Eigenversorgung unerlässlich. Da der Anbau in der hohen Lage unrentabel ist, sind viele dieser Flächen heute Grünland. Die Auswertung zeigt auch, dass generell weniger Flächen landwirtschaftlich genutzt werden. Besonders in den Randbereichen sind ehemalige Wiesen und Weiden heute mit Wald bestockt (Abb. 5). Die Größe der untersuchten Fläche beträgt 408,7 ha. 1872 waren mehr als ein Drittel (148 ha, 36%) der landwirtschaftlichen Flächen Äcker (Tab. 1). Diese Flächen wurden 2003 als Wiesen, Weiden oder Forst genutzt, oder waren nicht bewirtschaftet. Ackerflächen gab es 2003 keine mehr. 1872 waren 55% der Fläche (224 ha) Wiesen und Weiden, welche jeweils

Tab. 1: Anteile der Flächennutzungen in Johnsbach in den Jahren 1872 und 2003. – Tab. 1: Proportions of different land use forms in the village Johnsbach in the years 1872 and 2003.

	1872	2003	1872	2003
Acker	147,6 ha	0,0 ha	36,1 %	0,0 %
Wiese	112,7 ha	90,9 ha	27,6 %	22,4 %
Weide	110,8 ha	107,7 ha	27,1 %	26,5 %
Wald	17,3 ha	157,0 ha	4,2 %	38,6 %
Fließgewässer	10,5 ha	9,3 ha	2,6 %	2,3 %
Straßenverkehrsfläche	6,5 ha	8,2 ha	1,6 %	2,0 %
Gebäude/Betrieb/Friedhof	3,3 ha	10,8 ha	0,8 %	2,7 %
verbuschte Fläche	0,0 ha	22,4 ha	0,0 %	5,5 %

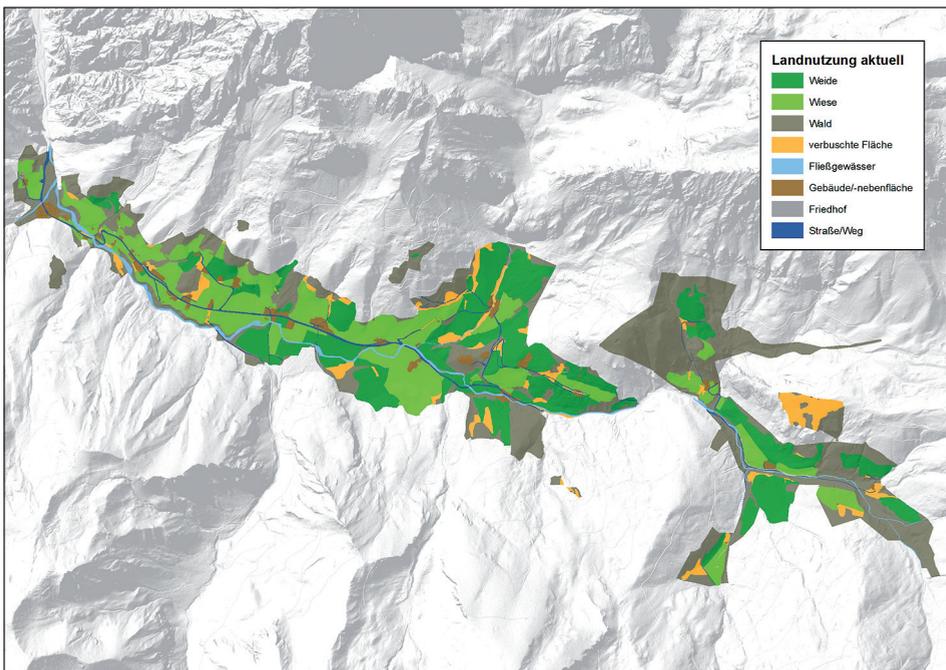
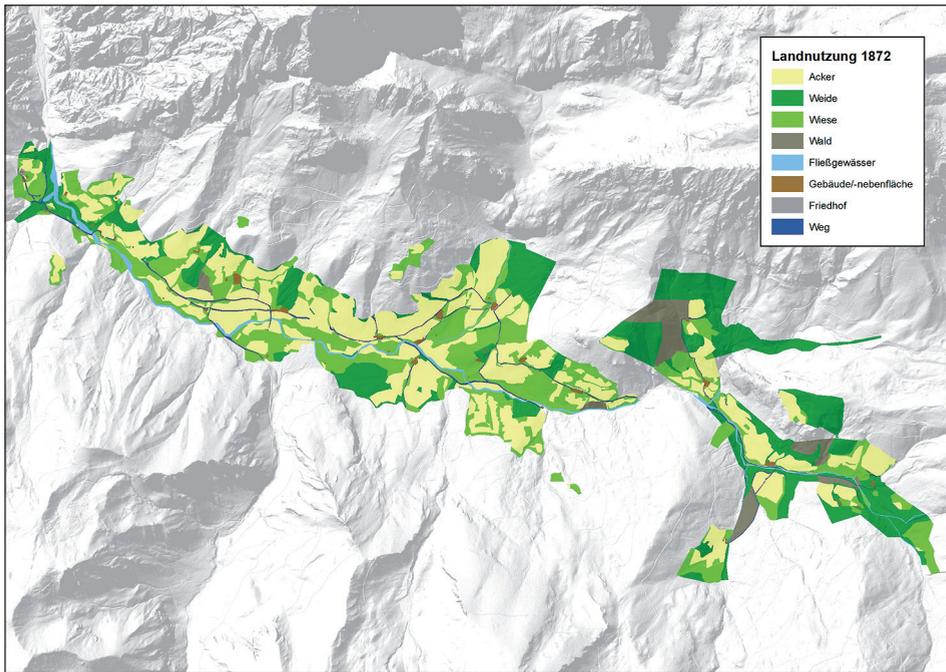


Abb. 5: Landnutzung in Johnsbach: Oben: Kataster 1872. Unten: Kataster 2003. – Fig. 5: Land use in the village Johnsbach. Above: cadastre 1972. Below: cadastre 2003.

in etwa die Hälfte dieser Fläche beanspruchten (Wiesen 113 ha, Weiden 111 ha). 2003 nahmen Wiesen und Weiden ca. 50 % der Fläche ein, 2/3 dieser Fläche sind Weiden, 1/3 Wiesen. Wiesenflächen haben also zwischen 1872 und 2003 fast um die Hälfte abgenommen. Weideflächen sind flächenmäßig in etwa gleich geblieben, sind aber räumlich anders verteilt (Abb. 5). Zahlreiche ehemalige Weideflächen waren 2003 nicht bewirtschaftet, verbuscht oder als Forst genutzt. Forstliche Flächen innerhalb des untersuchten Gebietes gab es 1872 nur wenige, etwa 4 % der Fläche. 2003 waren hingegen 38 % der Fläche mit Forst bestockt. Verbuschte Flächen, von denen es 1872 keine gab, machten 2003 etwas mehr als 5 % aus. Die Flächen mit Gebäuden, Gärten und Betriebsflächen haben sich beinahe vervierfacht – von 3,3 ha 1872 auf fast 11 ha im Jahr 2003.

Kulturlandschaftswandel am Beispiel der Ennsregulierung vor 150 Jahren zwischen Admont und Gesäuseeingang

Besonders stark landschaftsprägende Veränderungen entstanden durch die Ennsregulierung. Die Flussstrecke im Nationalpark Gesäuse ist der einzige kaum verbaute Abschnitt der Enns. Zwischen Mandling und dem Gesäuseeingang hatte die Enns vor 150 Jahren noch eine Fließstrecke von 106 km. Heute sind es aufgrund der Regulierungsmaßnahmen nur mehr 87 km, also um ein Fünftel weniger (BLANDA et al. 2008). Der Bereich von Admont bis zum Gesäuseeingang, also westlich des Nationalparks Gesäuse, wurde zwischen 1863 und 1869 reguliert und stark begradigt. Begonnen wurde mit der Aulandschaft beim Kader 1863, es folgten der Simmerbauer-Durchstich Richtung Gesäuseeingang und weiter ennsaufwärts der Kornbauer-Durchstich (Abb. 6). Der längste Bauabschnitt, der Grabner-Durchstich erfolgte 1869. Der Flusslandschaft der Enns wurden so neue landwirtschaftliche Flächen abgerungen. Im betrachteten Abschnitt (Admont bis Gesäuseeingang, Fläche des Untersuchungsgebietes: 666 ha) wurden die Gewässerfläche der Enns sowie die angrenzenden Lebensräume für die Vergleichsjahre 1860 und 2003 kartiert und die Flächen verglichen. Es verringerte sich die Gewässerfläche der Enns von 64 auf 37 ha (der Durchfluss zum Stand der Befliegung 20.7.2003 lag mit 34,9 m³/s unter dem Mittelwasser). Schotterbänke gingen beinahe gänzlich verloren: von 26 ha blieben nur ca. 0,24 ha. Massiv sind auch die Verluste bei den Moor- und Feuchtsflächen: von 85 ha im Jahr

Tab. 2: Anteile der Lebensräume entlang der Enns zwischen Admont und dem Gesäuseeingang vor der Flussregulierung (1860) und nach der Regulierung (Stand 2003). – Tab. 2: Proportions of habitats along the river Enns between Admont and the entrance to the Gesäuse before regulation of the river (1860) and after regulation (status 2003).

	1860	2003	1860	2003
Enns	64 ha	37 ha	9,6%	5,6%
Grünland	240 ha	386 ha	36%	58%
Schotterbänke	26 ha	0,24 ha	3,9%	0,04%
Acker	148 ha	0 ha	22,2%	0%
Moor/Feuchtsfläche	85 ha	17 ha	12,7%	2,5%
Wald und Gehölz	73 ha	131 ha	11%	19,6%
Infrastruktur	18 ha	70 ha	2,7%	10,6%
restliche Flächen	13 ha	25 ha	1,9%	3,8%

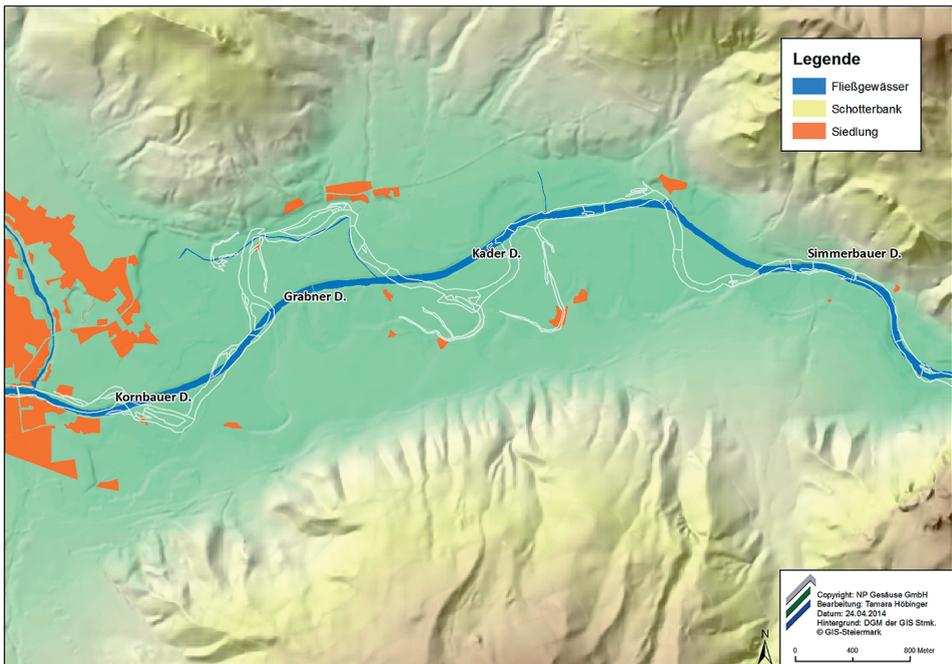
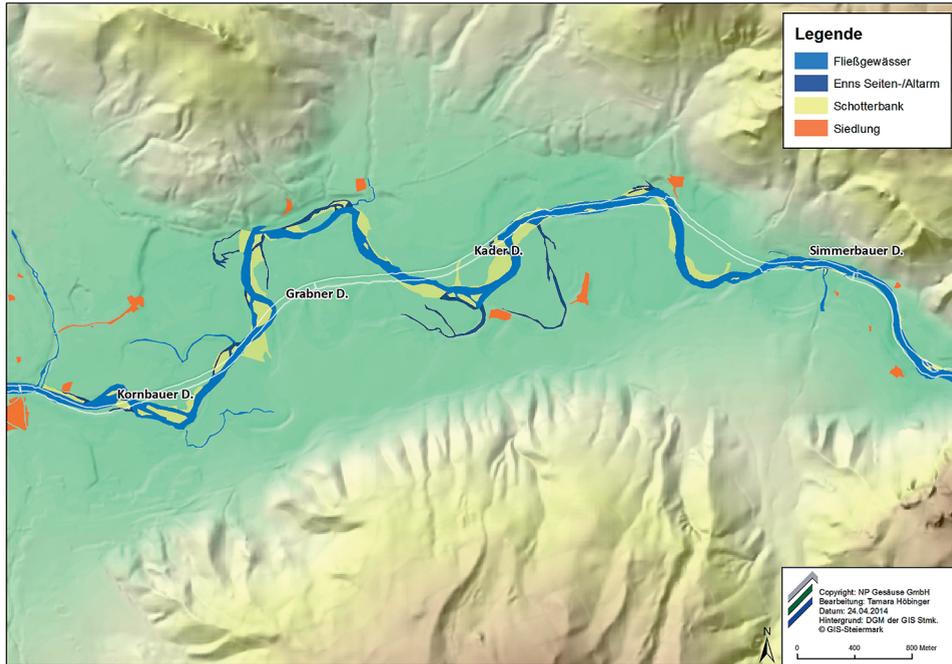


Abb. 6: Verlauf der Enns vor der Regulierung (Stand 1860 oben) und nach der Regulierung (unten).
 – Fig. 6: The course of the river Enns before regulation (status 1860 above) and after the regulation of the river (below).

1860 waren 2003 nur mehr 17 ha übrig. Grünlandflächen nahmen von 240 auf 386 ha zu. Ebenso wurden neue Forstflächen gewonnen, die Flächen nahmen von 73 auf 131 ha zu. Hingegen verschwanden sämtliche 1860 vorhandene Ackerflächen (148 ha) durch die Nutzungsänderung. Infrastrukturanlagen nahmen 1860 18 ha ein, 2003 bereits 70 ha. Insgesamt ergab sich durch die Ennsregulierung ein Zuwachs an anthropogener Nutzfläche von mehr als 100 ha, von der jeweils die Hälfte landwirtschaftlich und für Infrastrukturen genutzt wird.

Kulturlandschaftswandel am Beispiel eines Forstreviers der Steiermärkischen Landesforste (Gstatterbodner Kessel)

Die Forstwirtschaft hat großen Einfluss auf das Erscheinungsbild der Wälder. Auch ein Bergwaldgebiet wie das Gesäuse, mit erschwerten Bringungsbedingungen aufgrund der steilen Hanglagen, blieb davon nicht verschont. Zur langen Geschichte der forstwirtschaftlichen Nutzung der Wälder im Gesäuse findet sich in HASITSCHKA 2005 eine umfassende Zusammenschau. Über Jahrhunderte unterlagen die Wälder der Gesäuse-region einer intensiven Nutzung, da Holz in Form von Holzkohle für die Eisenerz-industrie der wichtigste Energielieferant war. Großflächige Kahlschläge waren keine Seltenheit. Heute deckt der Wald im Gesäuse wieder mehr als 50 % der Fläche im Nationalpark ab (ZIMMERMANN & KREINER 2017). Entscheidend für das aktuelle Erscheinungsbild der Wälder sind neben den natürlichen Standortbedingungen aber immer noch die ehemaligen Nutzungsformen durch den Menschen. Aus historischen Fotografien und Gemälden ist ersichtlich, dass bereits im 19. Jahrhundert weite Teile der Gesäusewälder von Fichten dominiert wurden. Pollenanalysen aus einem Moor auf der Sulzkaralm ermöglichen eine Rekonstruktion der Vegetationsentwicklung im Gebiet seit dem Beginn des letzten spätglazialen Interstadials, also bis ca. 14.000 Jahre vor heute (DRESCHER-SCHNEIDER 2007). So ist die Abfolge der unterschiedlichen Waldgesellschaften von der ersten Wiederbewaldung bis hin zu den später dominierenden Fichten-Tannen und Fichten-Tannen-Buchenwäldern gut dokumentiert. Auch Rodungen während der Römerzeit und die Köhlerei in der jüngeren Vergangenheit sind erkennbar. Der Bereich des Gstatterbodener Kessels, das ehemals wichtigste Wirtschaftsrevier der Steiermärkischen Landesforste auf dem Gebiet des heutigen Nationalparks, konnte anhand der Bestandeskarte von 1883 (PETRASCHEK, Abb. 7) genauer analysiert werden. Auf einer Fläche von 1.150 ha wurden die Baumartenanteile geschätzt. Bereits 1883 war deutlich mehr als die Hälfte der Fläche mit Fichten bestockt, 1989 waren es $\frac{3}{4}$ der Fläche. Der Buchenanteil war bereits 1883 gering und hat sich wenig verändert, der Anteil an Lärchen hat hingegen merklich abgenommen. Grundsätzlich wurde die Lärche durch die Kahlschlagwirtschaft aber stark gefördert und ist auch heute in den Wäldern des Nationalparks überrepräsentiert (CARLI 2007). In den damals stark genutzten Flächen (häufig großflächige Kahlschläge) hatten es Schattbaumarten wie die Tanne besonders schwer. Der sehr geringe Anteil an Tannen, einer gerade für die lehmigen Standorte im Gstatterbodner Kessel charakteristischen Baumart (CARLI 2007), nahm von 1883 bis 1989 weiterhin ab. Betrachtet man die Verteilung der Altersklassen, so wird deutlich, dass es 1883 mehr Flächen mit geringem Baumalter und weit weniger Flächen mit hohem Baumalter gab. Die Altersklasse 0–20 deckte 1883 25 % der Fläche, 1989 nur 16 % der Fläche ab. Bestände mit Bäumen älter als 120 Jahre waren 1883 auf 12 % der Fläche zu finden, 1989 hingegen fast auf 21 %. Bei den mittleren Altersklassen

gab es weniger Veränderungen; auffällig ist hier nur der sehr geringe Anteil der Altersklasse 61–80 Jahre, der 1989 nur knapp 4 % der Fläche betrug, was darauf hindeutet, dass hiebsreife Bestände konsequent genutzt wurden.

Diskussion

Die Liste an Beispielen für Veränderungen der Landschaft ließe sich noch lange fortführen. Egal ob wir sehr naturnahe, oder vom Menschen geprägte Gebiete betrachten, das Landschaftsbild ist nicht statisch sondern einem stetigen Wandel unterzogen. Mancherorts finden diese Prozesse sehr langsam statt. Klimatische Veränderungen oder Waldentwicklung beispielsweise führen erst über Jahrzehnte oder Jahrhunderte zu merkbaren Veränderungen. Lawinen, Hochwässer oder Murgänge geben der Landschaft binnen Stunden ein neues Gesicht. Auch die Kulturlandschaft unterliegt einem vergleichsweise raschen Wandel. Im Nationalpark Gesäuse stellen Naturereignisse ein schützenswertes Gut dar, natürliche Prozesse sollen ohne Beeinträchtigung stattfinden dürfen. Dort wo wichtige Infrastruktureinrichtungen gefährdet sind, lassen sich Eingriffe dennoch nicht immer vermeiden. Die Erforschung von Extremereignissen und natürlicher Dynamik stellt eine wichtige Grundlage für das Verständnis dieser Naturprozesse dar. Neben wichtigen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen hilft dies auch zukünftig Schutzmaßnahmen für Infrastruktur wie Straßen und Bahnkörper besser zu konzipieren und mit umweltfreundlicheren Strategien umzusetzen (GEENEN 2008, PFURTSCHELLER et al. 2008, WAGNER 2010, PFURTSCHELLER & KLEWEIN 2011, HOLZINGER et al. 2012, SCHWARZE et al. 2012). Die genannten Naturereignisse sind nicht nur prägend für das Erscheinungsbild des Gebietes, sie sind wichtige Faktoren für die Ausbildung ganz spezieller Lebensräume und tragen maßgeblich zu deren hoher Biodiversität bei, wie das Beispiel der Lawinenrinnen in diesem Bericht veranschaulicht. Einschränkungen der natürlichen Dynamik, zum Beispiel durch starke Verbauungen, können sich sehr negativ auf Lebensräume und Artgemeinschaften auswirken. Dies zeigt sich sehr deutlich am Beispiel der Ennsregulierung, die neben vielen undokumentierten Verlusten für die Artenvielfalt zu einer drastischen Verringerung der Fischdiversität und –biomasse im Flussabschnitt oberhalb des Gesäuses führte (LUMESBERGER-LOISL F. & GUMPINGER C. 2015).

In der vom Menschen gestalteten Kulturlandschaft sind die Veränderungen meist viel deutlicher und tiefgreifender als in Naturlandschaften. Selbst in sehr traditionellen Gegenden, wie dem Dorf Johnsbach im Gesäuse, haben sich Bewirtschaftungsformen und Landnutzungen maßgeblich verändert. Zu Zeiten, in welchen alle Lebensmittel vor Ort produziert werden mussten, waren die landwirtschaftlichen Flächen klein strukturiert und vielseitig. In der Zeit des motorisierten Transportes wurde es überflüssig, schwer zu kultivierende Produkte zu produzieren. Getreide muss nicht mühevoll in Hochlagen angebaut werden, die riesigen Ackerflächen in den Niederungen produzieren ausreichend Getreide für weite Landesteile. Das Bergsteigerdorf Johnsbach präsentiert sich trotz der starken Veränderung als ländlich idyllischer Ort. Zwar findet man keine Äcker mehr, dennoch vermitteln die Wiesen und Weiden einen sehr ursprünglichen Landschaftscharakter. Ganz anderes als in vielen anderen Landesteilen, speziell den landwirtschaftlichen Gunstlagen, wo Meliorierungen und massive Intensivierung der Landwirtschaft meist zu großflächig monotonen, strukturarmen Landschaftsbildern geführt haben.

Grundlegend verändert hat sich auch die Flusslandschaft der Enns, wenngleich dies nicht immer so augenscheinlich sein mag. Abgesehen von dem kurzen Teilstück in der Schluchtstrecke des Nationalparks Gesäuse, ist die Enns entlang ihrer gesamten Strecke verbaut und begründet. Ehemals schlängelte sich der Fluss mäandrierend durch das Ennstal. Zahlreiche Alt- und Seitenarme, Auwälder sowie ausgedehnte Schotterbänke waren Teil der Flusslandschaft. Heute fließt die Enns stark kanalisiert, meist nur von einer Baumreihe umsäumt durch das Tal. Schotterbänke und Auwälder sind nur fragmentarisch erhalten geblieben. Arten dieser Lebensräume sind verschwunden bzw. stark bedroht. Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) zum Beispiel, war einst häufig an der Enns zu finden. Nach der Ennsregulierung ist sie im Gebiet ausgestorben. Der Flussuferläufer (*Actitis hypoleucos*), der intakte Schotterbänke als Brutplatz benötigt, findet an der Enns nur noch im Nationalpark Gesäuse einige wenige Standorte, an welchen er seine Jungen großziehen kann. Das gleiche Schicksal teilen zahlreiche andere Tier- und Pflanzenarten, die eine natürliche Flusslandschaft zum Überleben brauchen. Die Verbauungen und der Schwallbetrieb der Wasserkraftwerke ziehen auch die Fischfauna stark in Mitleidenschaft. Geeignete Laichhabitats sind rar geworden, Kraftwerke und Wehre sind unpassierbar und Schwall und Sunk verschlechtern die Lebensraumqualität der Arten. Nicht nur an der Enns, sondern an sämtlichen großen Fließgewässern Österreichs sind zahlreiche wertvolle Fluss-Lebensräume verloren gegangen bzw. sehr selten geworden (BAUMANN & KLAUS 2003, JUNGWIRTH 2003, SCHMUTZ et al. 2010, SCHMUTZ 2013). Renaturierungsmaßnahmen der jüngsten Zeit, wie beispielsweise das LIFE+ Projekt an der Enns haben zum Ziel, diese Lebensräume wieder zu verbessern bzw. neu zu schaffen (SUPPAN 2013).

Die Wälder des Nationalpark Gesäuse vermitteln einen sehr ursprünglichen Charakter. Urwaldartige Waldbestände gibt es im Bereich der Zinödlalm (DIETHARDT 2007). Alle anderen Waldflächen sind im besten Fall als naturnah anzusprechen, da es praktisch keine Flächen gibt, die zu früheren Zeiten nicht genutzt wurden. In vielen Beständen wurde wie auch in vielen anderen Landesteilen Österreichs, die Fichte gefördert, die ursprüngliche Baumartenzusammensetzung ist meist stark verändert (BRUCKMÜLLER et al. 2002, HASITSCHKA 2005). Im heutigen Nationalpark Gesäuse gibt es keine forstlichen Eingriffe von wirtschaftlichem Interesse. Abgesehen von Eingriffen zur Bekämpfung des Borkenkäfers in den Randbereichen des Schutzgebietes, gibt es noch weitere Eingriffe, die den Umwandlungsprozess von den früheren Fichtenforsten hin zu natürlichen Mischbeständen beschleunigen sollen. Großzügiges Freistellen in dichten Fichtenbeständen bietet den Arten der Bergwälder neuen Entfaltungsraum (HOLZINGER & HASEKE 2009, ZERBE 2009). Die durch die Waldbewirtschaftung stark benachteiligten, charakteristischen Bergwaldarten wie Tanne und Buche, aber auch Ahorn, Eberesche und andere Begleitgehölze werden im Zuge der natürlichen Sukzession zukünftig wieder stärker in den Gesäusewäldern vertreten sein (CARLI et al. 2011). Der ursprüngliche Zustand der Wälder wird sich aufgrund von Boden- und Klimaveränderungen vermutlich nicht wieder einstellen, dennoch ist es das langfristige Ziel des Nationalparks, natürliche Waldbestände mit ihren charakteristischen und standortstypischen Arten zu fördern und Eingriffe in die natürlichen Waldökosysteme weitestgehend zu verhindern.

Über lange Zeiträume wird nicht nur die natürliche Sukzession die Wälder neu gestalten. Auch der Klimawandel wird sich speziell im Bereich der Wald- und Baumgrenze bemerkbar machen. Erste Anzeichen davon wurden bereits im Projekt GLORIA bei der Untersuchung der Vegetation auf drei Gipfeln im Gesäuse festgestellt (SUEN 2017).

Literatur

- BAUMANN P. & KLAUS I., 2003: Gewässerökologische Auswirkungen des Schwallbetriebes. Ergebnisse einer Literaturstudie. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Mitteilungen zur Fischerei, Bern, Nr. 75.
- BLANDA U., EICHBERGER A., HOHENSINNER S., JUNGWIRTH M., MUHAR S., POHL G., PORZER W. & SEEBACHER F., 2008: Leitlinie Enns. Konzept für die Entwicklung des Fluss-Auen-Systems Steirische Enns (Mandling-Hieflau). IHG/Boku - stadtländl. - DonauConsult. Wien, 138 S.
- BOHNER A., HABELER H., STARLINGER F. & SUANJAK M., 2010: Avalanches keep habitats open and species-rich in the montane and subalpine belt. *eco.mont.* Vol. 2, Nr. 1, 53–57.
- BRUCKMÜLLER E., HANISCH E., SANDGRUBER R. & WEIGL N., 2002: Geschichte der österreichischen Land- und Forstwirtschaft im 20. Jahrhundert. Politik-Gesellschaft-Wirtschaft. Ueberreuter, Wien.
- CARLI A., 2007: Forstliche Standortserkundung für das Gesäuse. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Vasoldsberg, 161 S.
- CARLI A. & ZIMMERMANN T., 2011: Vegetation und Verjüngung zweier Waldlichtungen nach Lawinenabgängen (Tamischbachturm, Gesäuse). *Mitt. naturwiss. V. Steiermark*, Graz, 141, 17–62.
- CARLI A., KREINER D., STANGL J. & ZIMMERMANN T., 2011: Vegetation und Verjüngung nach Störungsereignissen (Windwurf, Borkenkäferbefall) in Fichten-Altersklassenbeständen im Nationalpark Gesäuse. Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH Fachbereich Naturschutz und Naturraum, 44 S.
- DIETHARDT F., 2007: Struktur und Dynamik in einer naturnahen, totholzreichen Waldparzelle im Nationalpark Gesäuse“. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur, Wien, 157 S.
- DRESCHER-SCHNEIDER R., 2007: Spät- und postglaziale Vegetationsentwicklung im Oberen Moor - Sulzkaralm. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Kainbach bei Graz, 8 S.
- FRIESS T., HOLZINGER W., MAIRHUBER C., KOMPOSCH C. & PAILL W., 2007: Lawinenrinnen als bedeutsame Sonderlebensräume im Nationalpark Gesäuse. Dokumentation ausgewählter Spinnentiere- und Insektengruppen in Lawinenrinnen und anderen Erosionsflächen und naturschutzfachliche Bewertung Tamischbachturm: Kalktal und Scheibenbauernkar-Vorprojekt. ÖKOTEAM. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Graz, 73 S.
- GEENEN E.M., 2008: Katastrophenvorsorge – Katastrophenmanagement. In: FELGENTREFF C. & GLADE T. (Hg.), *Naturrisiken und Sozialkatastrophen*, 225–239. Springer, Berlin, Heidelberg.
- HABELER H., 2009: Schmetterlinge in den Lawinenrinnen des Tamischbachturmes. In: KREINER D. & ZECHNER L. (Red.), *Schriften d. Nationalparks Gesäuse* 4, 50–69.
- HASITSCHKA J., 2005: Gesäusewälder: Eine Forstgeschichte nach Quellen von den Anfängen bis 1900. *Schr. d. Nationalparks Gesäuse*, Admont, 1. 120 S.
- HASITSCHKA J., HÖBINGER T. & KREINER D., 2014: Gesäuse – Landschaft im Wandel. Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng im Gesäuse, 216 S.
- HAUENSTEIN P. & HALLER R., 2013: CC-Habitatp: Change-Check of the Habitats of the Alps. Semantik, Logik und technischer Aufbau eines Änderungskartierschlüssels auf Stufe Landschaft für Schutzgebiete in den Alpen. Arbeitsberichte zur Nationalparkforschung, Bern, 165 S.
- HÖBINGER T. & KREINER D., 2012: Das Projekt „Habitatp CC“ – Monitoring der Landschaftsgeschichte im Gesäuse. In: KREINER D. & MARINGER A. (Red.), *Schriften des Nationalparks Gesäuse* 9. Weng im Gesäuse, 33–37.
- HOLZINGER A. & HASEKE H., 2009: Managementplan Wald. Nationalpark Gesäuse GmbH, Steiermärkische Landesforste. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng im Gesäuse, 97 S.
- HOLZINGER A., HASEKE H. & STOCKER E. (Red.), 2012: Managementplan Witterschutt und Geschiebe. Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng im Gesäuse, 51 S.

- JUNGMEIER M., KIRCHMEIR H., HECKE C. & KREINER D., 2016: Naturprozesse in einem Lawinarsystem – das Beispiel Kalktal im Nationalpark Gesäuse (Ennstaler Alpen, Tamischbachturm). In: DRESCHER A. & STÜWE K. (Red.), Mitt. naturwiss. V. Steiermark, Graz, 145, 17–32.
- JUNGWIRTH M., 2003: Wasserkraftnutzung und ökologische Funktionsfähigkeit von Fließgewässern. Natur in Tirol. Naturkundl. Beitr. Abt. Umweltschutz 12, 11–31.
- KLIPP M. & SUEN M., 2011: Dauerbeobachtung dynamischer Standorte im Nationalpark Gesäuse. Dokumentation. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH, 14 S.
- LGBL. Nr. 61/2002: Gesetz vom 12. März 2012 über den Nationalpark Gesäuse. Nationalparkgesetz Gesäuse, Stmk. NPG.
- LGBL. Nr. 31/2015: Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 16. April 2015, mit der der Nationalparkplan für den Nationalpark Gesäuse erlassen wird.
- LUMESBERGER-LOISL F. & GUMPINGER C., 2015: Post-LIFE-Monitoring Fischökologie. Erhebung des fischökologischen Zustands in den Befischungsstrecken des LIFE-Projekts „Naturschutzstrategien für Wald und Wildfluss im Gesäuse“. Blattfisch, Wels, 55 S.
- NEUMAYER J., 2015: Aculeate Hymenopteren (Chrysoidea, Apoidea und Vespoidea excl. Formicidae) in Lawinenrinnen des Nationalparks Gesäuse – Endbericht. Elixhausen, 18 S.
- PAILL W., TRAUTNER J. & GEIGENMÜLLER L., 2012: Laufkäfer (Coleoptera: Carabidae) aus einer Lawinenrinne am Tamischbachturm im österreichischen Nationalpark Gesäuse. Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich. 38, 137–145.
- PFURTSCHELLER C., LEITER A., GAMPER C. & WECK-HANNEMANN H., 2008: Der Umgang mit Naturgefahren aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive. In: LACKNER R., PSENNER R. & WALCHER M. (Hg.), Ist es der Sindtfluss? Kulturelle Strategien & Reflexionen zur Prävention und Bewältigung von Naturgefahren, alpine space – man and environ., Innsbruck, 4, 21–33.
- PFURTSCHELLER C. & KLEWEIN K., 2011: Sicherheit gegen Naturgefahren um jeden Preis? Ökonomische Schadens- und Kostenbewertung von alpinen Risiken. GW-Unterricht Nr. 121, 21–34.
- RABITSCH W. & ESSL F. (Hg.), 2009: Endemiten – Kostbarkeiten in Österreichs Pflanzen- und Tierwelt. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 924 S.
- SCHAFFERHOFER I. 1998: Wandel der Kulturlandschaft im Johnsbachtal. Diplomarbeit an der Karl-Franzens-Universität Graz.
- SCHMUTZ S., SCHINEGGER R., MUHAR S., PREIS S. & JUNGWIRTH M., 2010: Ökologischer Zustand der Fließgewässer Österreichs – Perspektiven bei unterschiedlichen Nutzungsszenarien der Wasserkraft. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* 62(7–8), 162–167.
- SCHMUTZ S. (Red.), 2013: Schwallproblematik an Österreichs Fließgewässern – Ökologische Folgen und Sanierungsmöglichkeiten. BM f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 183 S.
- SCHWARZE R., SCHWINDT M., WAGNER G. & WECK-HANNEMANN H., 2012: Ökonomische Strategien des Naturgefahrenmanagements. Konzepte, Erfahrungen und Herausforderungen. innsbruck university press. alpine space – man & environment 14, Innsbruck, 101 S.
- SKACEL M., 2013: Monitoring ingenieurbioologischer Maßnahmen im Kühgraben im Nationalpark Gesäuse unter Berücksichtigung geomorphologischer Prozesse. Universität für Bodenkultur Wien, 98 S.
- STANGL J., 2009: Gravitative Naturprozesse im Nationalpark Gesäuse. Diplomarbeit an der Karl-Franzens-Universität Graz. 156 S.
- SUEN M., 2017: Einmal ist keinmal. Bericht der Wiederholungskartierung der GLORIA-Gipfel im Gesäuse 2016. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. 16 S.
- SUPPAN U., 2013: Das LIFE+-Projekt „Flusslandschaftsentwicklung Enns“. In: KREINER D. & MARRINGER A., Enns und Moor. Schriften des Nationalparks Gesäuse 10, 70–79. Im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH.

- TRAXLER A., 1997: Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings. Teil A: Methoden. Umweltbundesamt, Wien, Monographien Bd. 89A, M-089A.
- WAGNER K., 2010: Der Klimawandel als Auslöser eines rapiden Wandels im „Naturgefahrenmanagement“. In: Der Klimawandel. VS-Verlag für Sozialwissenschaften, 363–376.
- WALTER H., 1987/1991: Das Gesäuse im Spiegel der Vergangenheit. Selbstverlag, Hall bei Admont, 261 S.
- ZECHNER L., 2011: Heuschreckenfauna in Lawinenrinnen im Nationalpark Gesäuse. Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng im Gesäuse, 10 S.
- ZERBE S., 2009: Renaturierung von Waldökosystemen. In: Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa, 153–182. Springer, Berlin, Heidelberg.
- ZIMMERMANN T., 2017: Bericht zur Überarbeitung der FFH Lebensraumtypenkarte für das Natura-2000-Gebiet Ennstaler Alpen & Nationalpark Gesäuse. Nationalpark Gesäuse, 22 S.
- ZIMMERMANN T. & KREINER D., 2017: ArcGIS-generated map of FFH-habitat types for Natura-2000 site Ennstaler Alpen/Gesäuse (Poster). In: 6th Symposium for Research in Protected Areas. Conference Volume. Mittersill.

Verwendete Kartenwerke

Kataster Mappen Johnsbach (1872). Quelle: BEV Liezen.

Übersichtskarte der Ennsregulierung 1:25.000 (1860). Quelle: Baubezirksleitung Liezen.

Bestandskarte vom II. Schutzbezirke des Innerberger Wirthschaftsbezirkes Admont (1883) Karl PETRASCHKE. Quelle: Archiv der Steiermärkischen Landesforste.

Orthofotos aus den Jahren 2003 und 1954. Quelle: Nationalpark Gesäuse, BEV.

Eingelangt: 2017 05 12

Anschriften:

Mag.^a Tamara HÖBINGER, E-Mail: tamara.hoebinger@nationalpark.co.at

Mag. Daniel KREINER MSc., E-Mail: daniel.kreiner@nationalpark.co.at

Nationalpark Gesäuse, Fachbereich Naturschutz & Naturraum. Weng im Gesäuse 2, A-8913 Admont.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [154](#)

Autor(en)/Author(s): Höbinger Tamara, Kreiner Daniel

Artikel/Article: [Fallbeispiele zum Landschaftswandel der letzten 150 Jahre im Nationalpark Gesäuse \(Ennstaler Alpen, Steiermark, Österreich\) 89-105](#)