

Narzissenwiesen und Biodiversität in den Karawanken – Landschaftsentwicklung Karawanken

Von Stefan LIEB, Hanns KIRCHMEIR und Michael JUNGMEIER

Zusammenfassung

Die Karawanken sind bekannt für ihre Narzissenwiesen. Dabei sind diese nur auf 0,15 % der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes zu finden. Zwischen 1953 und 1998/2003 gingen 463 ha oder 41 % des potenziellen Lebensraumes für Narzissen verloren. Vergleicht man diese Zahlen, so ergibt sich ein dringender Handlungsbedarf an der Erhaltung des potenziellen Narzissenlebensraumes. Wichtig wäre allerdings auch eine grundlegende Erforschung der limitierenden Faktoren für Narzissen.

In diesem Bericht werden die Veränderung der Landnutzung in den Karawanken zwischen 1953 und 1998/2003 und ihre Auswirkung auf den Narzissenbestand beschrieben.

Untersucht wurde dabei mit Hilfe einer GIS-Analyse die allgemeine Flächenveränderung nach Landnutzungstypen, aber auch die Veränderung der Flächen getrennt nach ökologischen Höhenstufen. Dabei wurde besonderes Augenmerk auf die Landnutzungstypen gelegt, die gute Voraussetzungen für einen für Narzissen geeigneten Lebensraum bieten. In einem anderen Teilprojekt gefundene Narzissenbestände wurden mit den Landnutzungsdaten verschnitten. So konnten die Narzissenbestände nach Landnutzungen und ihrer Verbreitung in ökologischen Höhenstufen analysiert werden.

Die Landnutzung 1953 wurde mittels Luftbildinterpretation einer Luftbildserie aus dem Jahr 1953 erhoben. Dagegen wurde die Information über die Landnutzung 1998/2003 dem GIS-Datensatz „Landschaftsräumliche Gliederung“ entnommen und auf Basis von Orthofotos der Befliegung 2003 modifiziert.

Narzissenwiesen wachsen ausschließlich auf Flächen, die als „Grünland“, „Almen und alpine Rasen“ oder „Siedlungsraum“ ausgewiesen wurden. Der relative Anteil der Narzissenwiesen an der Höhenstufe ist bei der mittel- und hochmontanen Stufe am höchsten. Bemerkenswert ist, dass Narzissen im Untersuchungsgebiet in vier Höhenstufen von der tiefmontanen bis zur tiefsubalpinen Stufe vorkommen.

Einleitung

Eine große Anzahl gefährdeter Pflanzenarten ist in den Karawanken beheimatet. Eine der bekanntesten in den Karawanken vorkommenden Pflanzenarten ist die Stern-Narzisse (*Narcissus radiiflorus*, Abb. 1). Die Narzissenwiesen der Karawanken (Gemeinden Finkenstein, St. Jakob im Rosental, Feistritz im Rosental und Ferlach) sind über die Grenzen Kärntens hinweg berühmt und werden auch touristisch beworben.

Für die Stern-Narzisse sind die Karawanken der einzige Lebensraum in Kärnten (Abb. 2).

Der Wuchsbereich hat eine große vertikale Amplitude (collin bis submontan). Die Stern-Narzisse bevorzugt leicht stickstoffhaltige Böden mit ausgeglichenem Wasserhaushalt und neutralem pH-Wert (AESCHIMANN et al. 2004). Angewiesen ist sie jedoch auf offene, nicht bewaldete Wiesenflächen. Insgesamt ist allerdings bisher wenig über die limitierenden Faktoren dieser Narzissenart bekannt.

Die Karawanken sind im Untersuchungsgebiet größtenteils bewaldet und nur von inselartigen Wiesen durchsetzt. Seit einigen Jahrzehnten ist die Natur- und Kulturlandschaft im Projektgebiet – gleich wie in vielen anderen Gebieten der Alpen – einem tief greifenden Wandel unterworfen. So wurden die Wiesen bis vor wenigen Jahrzehnten durch Beweidung freigehalten. Aufgrund einer großflächigen



Abb. 1: Stern-Narzisse (*Narcissus radiiflorus*).

(Foto: Schiegl/Arge NATURSCHUTZ)

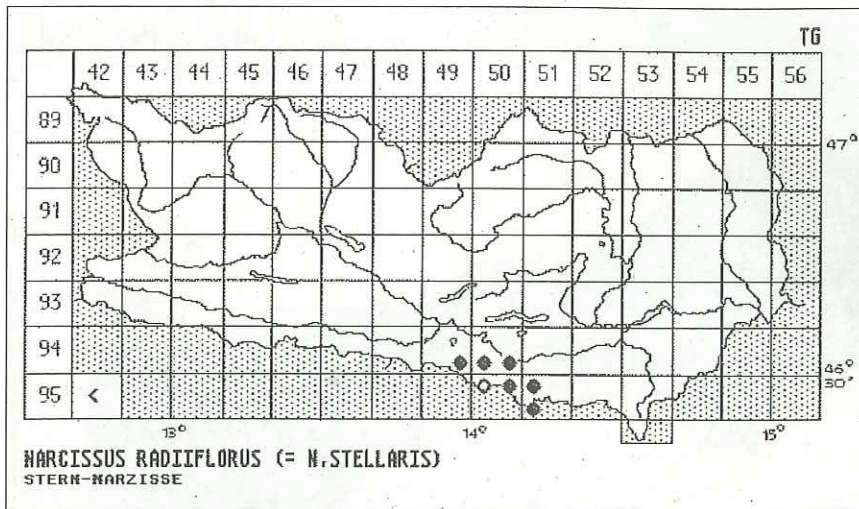


Abb. 2: Verbreitungskarte *Narcissus radiiflorus* (Stern-Narzisse). Quelle: HARTL et al. 1992.

Aufgabe der Grünland- und Almwirtschaft kam und kommt es immer noch zu einer Verwaldung bzw. Aufforstung der inselartigen Grünflächen. Aus dem geplanten Untersuchungsgebiet liegen nur wenige wissen-

schaftliche Untersuchungen über Landnutzung und Narzissenwiesen vor, darunter eine Naturraumkarte Karawanken und Steiner Alpen (KIRCHMEIR & JUNGMEIER 2000) und eine Diplomarbeit über die Verbreitung der

Narzissenwiesen in den Karawanken (WULZ 1998). Zur Verbesserung des Kenntnisstandes über die Karawanken wurde in diesem Grenzraum Österreich-Slowenien von der Arge NATURSCHUTZ (Klagenfurt) ein interdisziplinäres und länderübergreifendes Projekt im Rahmen des INTERREG IIIA-Programmes mit dem Titel „Schutz von Narzissenwiesen und der Biodiversität in den Karawanken“ gestartet (Krainer, S. 44 in diesem Band).

Die vorliegende Publikation beschreibt eines dieser Teilprojekte, das sich mit der Landschaftsentwicklung des Gebietes auseinandersetzt.

Zielsetzung und Methodik

In der vorliegenden Publikation wird unter dem Aspekt der Narzissen-

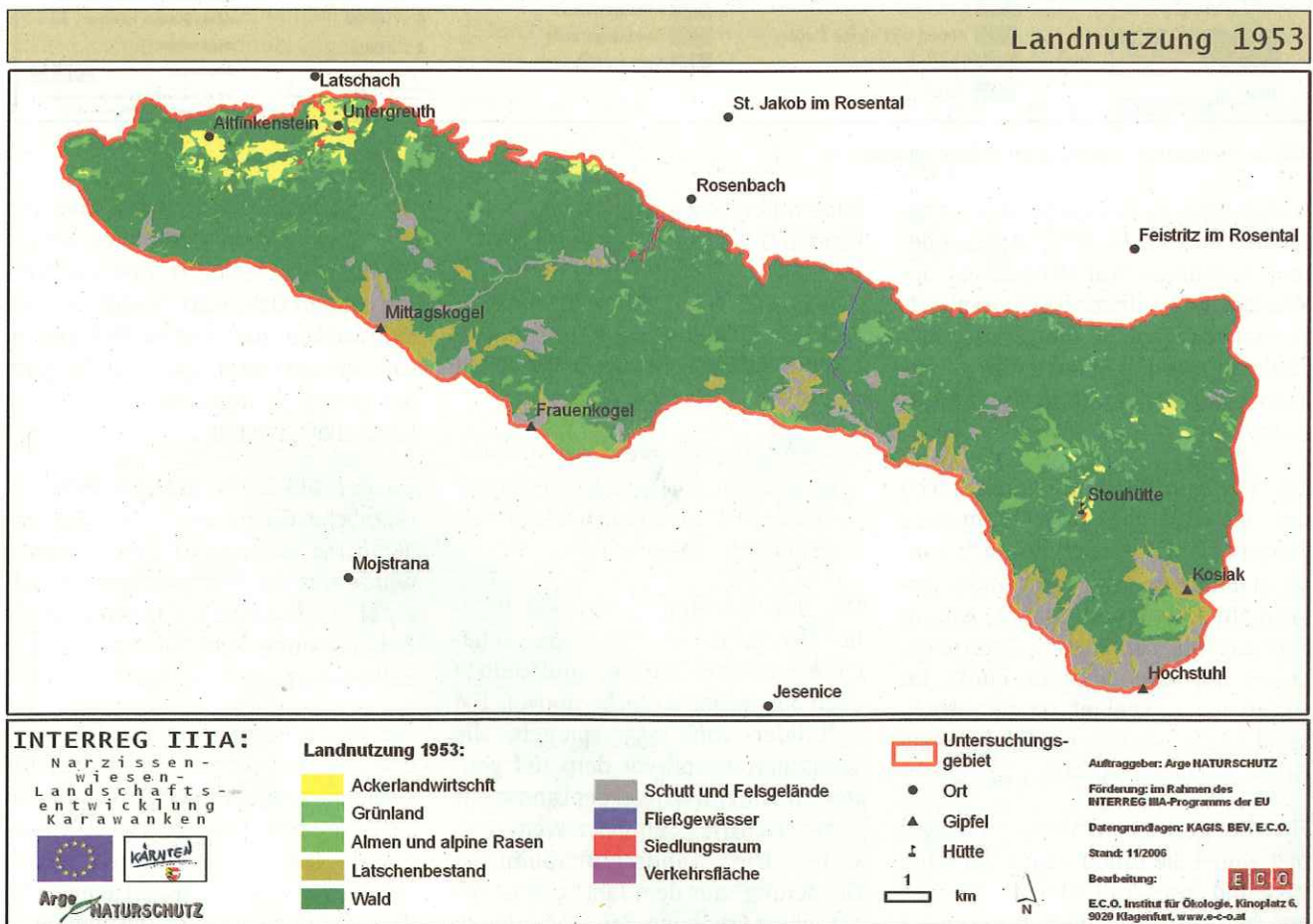


Abb. 3: Landnutzung 1953 im Untersuchungsgebiet.

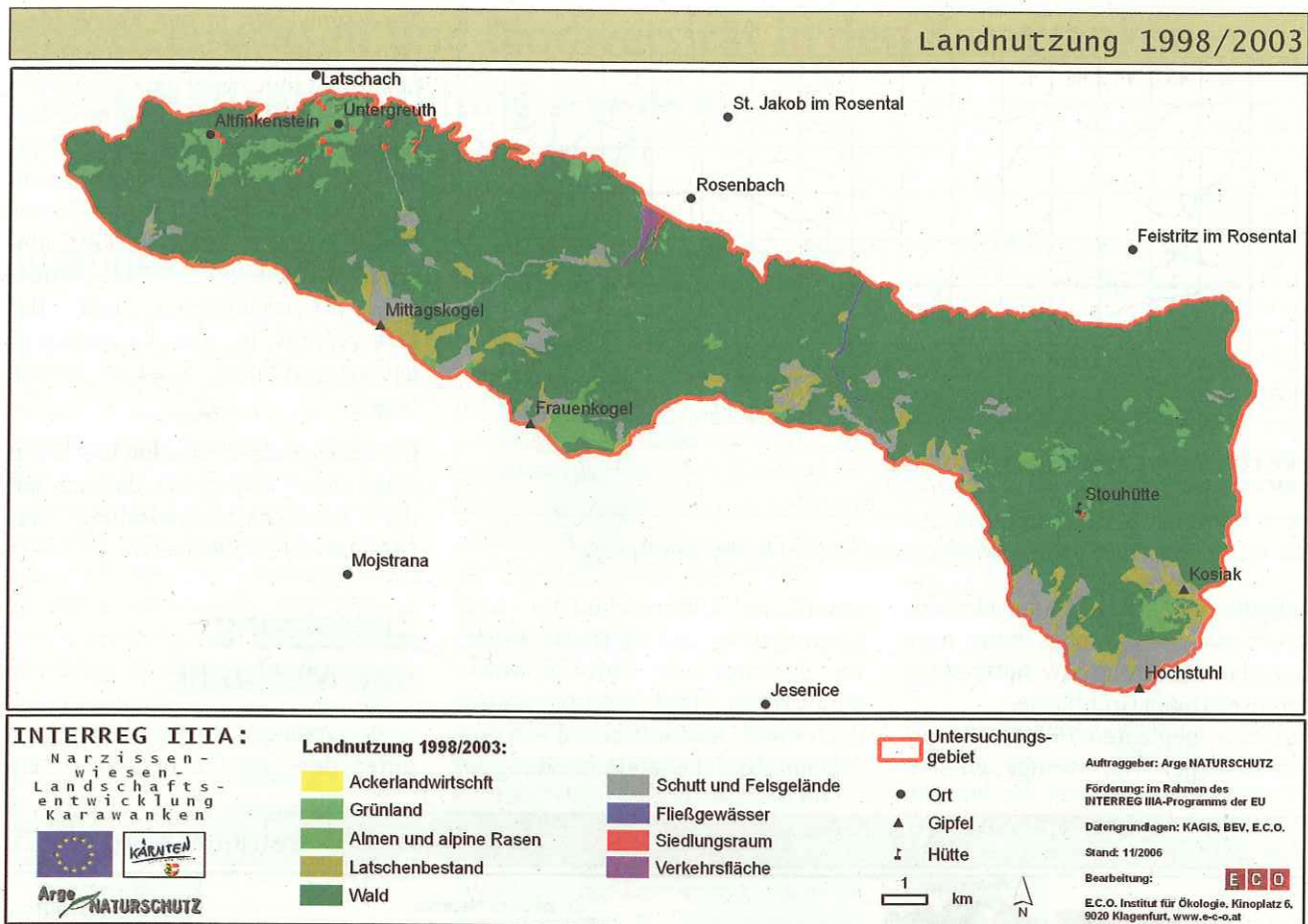


Abb. 4: Landnutzung 1998/2003 im Untersuchungsgebiet.

wiesen die Entwicklung der Landschaft der Karawanken mit besonderem Augenmerk auf Verwaltung der Wiesen und Almen dokumentiert. Zentrale Aufgabe ist die Landschaftsanalyse und Bilanzierung der Landschaftsveränderung 1953–1998/2003.

Das Untersuchungsgebiet reicht von der Illitsch-Höhe (Marktgemeinde Finkenstein) im Westen bis nach Windisch Bleiberg (Stadtgemeinde Ferlach) im Osten und von ca. 650 m Seehöhe bis zur Grenze Österreich-Slowenien. Der höchste Punkt im Untersuchungsgebiet ist der Hochstuhl (2.225 m). Das Gebiet hat eine Größe von 12.716 ha (Abb. 3, 4).

Für das gesamte Untersuchungsgebiet wurde die Landnutzung der Jahre 1953 und 1998 (mit Aktualisierungen aus dem Jahr 2003) flächendeckend in einem GI-System auf Basis von Luft-

bildern/Orthofotos bzw. schon bestehenden GIS-Datensätzen erhoben:

- 1953 auf Basis von Schwarzweiß-Luftbildern (Befliegung 1953, zugleich erste flächendeckende Befliegung des Gebietes).
- 1998 durch Daten der „landschaftsräumlichen Gliederung“, teilweise aktualisiert anhand von Orthofotos des Jahres 2003.

Die Untersuchungszeitpunkte ergeben sich aus der Verfügbarkeit von flächendeckenden Daten, sind jedoch auch aus fachlicher Sicht sinnvoll: Die Luftbilder von 1953 spiegeln die Landschaft knapp vor dem tief greifenden Strukturwandel der Landschaft in der Nachkriegszeit des 2. Weltkriegs wider. Die „Landschaftsräumliche Gliederung“ aus dem Jahr 1998 ist die aktuellste Erhebung der Landnutzung in den Karawanken.

Die Luftbilder des Jahres 1953 (39 Stück) wurden in Orthofotos umgewandelt, d.h. entzerrt und verortet. Mit diesem Datensatz existiert für die Karawanken zum ersten Mal ein im GIS auswertbarer Raster-Datensatz, der einen historischen Stand der Landschaft darstellt.

Da der GIS-Datensatz „Landschaftsräumliche Gliederung“ von 1998 vor allem für Talregionen erstellt wurde, wurde er in den hochmontanen, subalpinen und alpinen Regionen unter Zuhilfenahme von Orthofotos der Befliegung 2003 modifiziert.

Die ökologischen Höhenstufen wurden mit dem von E.C.O. Institut für Ökologie programmierten GIS-Modul „INIS“ erstellt (KIRCHMEIR & JUNGMEIER 2002). Die Höhenstufen wurden gemäß KILIAN et al. (1994) eingeteilt: tiefmontan bis 1000 m, mittelmontan 1000-1250 m, hochmontan 1250-1550

Landnutzung	Fläche (ha) 1953	Fläche (ha) 1998/2003	Flächen- änderung 1953-1998 (ha)	Flächen- änderung 1953-1998 (%)
Ackerlandwirtschaft	238,0	1,0	-237,0	-99,6%
Almen und alpine Rasen	525,1	234,4	-290,8	-55,4%
Fließgewässer	17,0	17,0	0,0	0,0%
Grünland	586,3	398,0	-188,3	-32,1%
Latschenbestand	526,9	511,7	-15,2	-2,9%
Schutt und Felsgelände	776,8	781,4	4,6	0,6%
Siedlungsraum	18,6	35,1	16,4	88,3%
Verkehrsfläche	5,6	33,5	27,9	499,8%
Wald	10021,4	10703,8	682,3	6,8%
Summe	12715,7	12715,7	0,0	0,0%

Tab. 1: Veränderung der Landnutzung 1953-1998/2003 in ha und in %.

m, tiefsubalpin 1550-1750 m, hochsubalpin 1750-2000 m und alpin oberhalb 2000 m ü.NN.

Die Landnutzung 1953 wurde auf Basis der Kategorien der „landschaftsräumlichen Gliederung“ klassifiziert und beide Datensätze miteinander harmonisiert. Folgende Landnutzungen wurden erhoben:

- Almen und alpine Rasen
- Fließgewässer
- Grünland
- Ackerlandwirtschaft
- Latschenbestand
- Schutt und Felsgelände
- Siedlungsraum
- Verkehrsfläche
- Wald

Durch Vergleich der beiden Datensätze konnte die Veränderung der Landnutzung und damit die Entwicklung der Kultur- und Naturlandschaft der Karawanken dargestellt werden. Die Landnutzung der Jahre 1953 und 1998/2003 wurde in Bezug gesetzt zu den ökologischen Höhenstufen des Gebietes.

Weiters wurden die in einem anderen Teilprojekt kartierten aktuellen Narzissenvorkommen durch Digitalisierung in das GI-System übernommen. So konnten einige Eigenschaften der Lebensräume der Narzissen abgeleitet werden.

Mit diesem Wissen als Hintergrund wurde versucht, den potenziellen Nar-

zissen-Lebensraum im Untersuchungsgebiet der Jahre 1953 und 1998/2003 zu erheben. Es wurde untersucht, welche Auswirkung die Landschaftsentwicklung der letzten 50 Jahre auf den Lebensraum der Narzissen gehabt hat.

Ergebnisse

Landnutzung 1953 und 1998/2003

Veränderung der Landnutzung allgemein

Bei der Veränderung der Landnutzung zwischen 1953 und 1998/2003 sticht ein Merkmal sofort ins Auge (Tab. 1): Waldflächen nehmen auf Kosten von Ackerlandwirtschaft, Almen/alpinen Rasen und Grünland deutlich zu. So gibt es im Untersuchungsgebiet nur vier Almen, die nicht einen Verlust von mindestens 50 % ihrer offenen Flächen zugunsten einer Verwaldung hinnehmen mussten: die Quadiaalm, die Roschitzaalm, die Plautzalm und die Matschacheralm. Vor allem viele kleine, peripher gelegene Grünland- und Almflächen sind verschwunden. Insgesamt existierten 1998/2003 beispielsweise weniger als die Hälfte aller Flächen „Almen und alpine Rasen“ von 1953 (Tab. 1, Abb. 6).

Aber auch in den Talbereichen kam es zu einer markanten Zunahme der

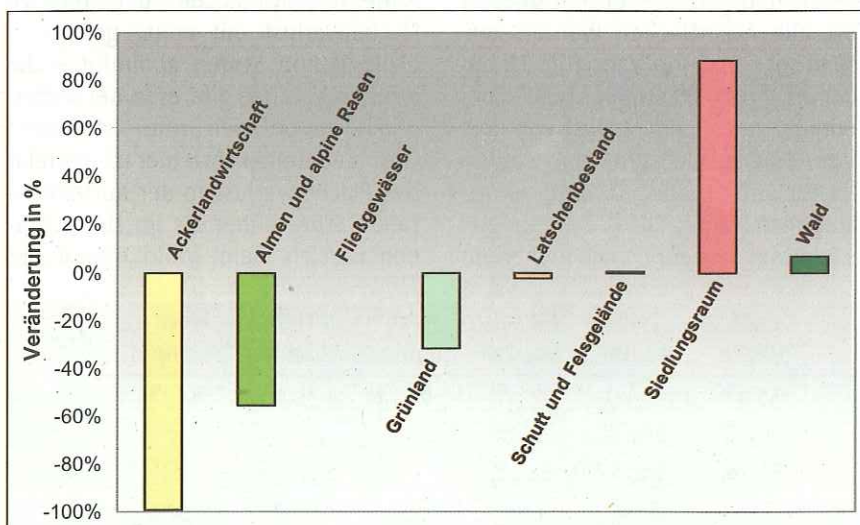


Abb. 5: Veränderung der Landnutzung 1953-1998/2003 in % (ohne Verkehrsflächen).

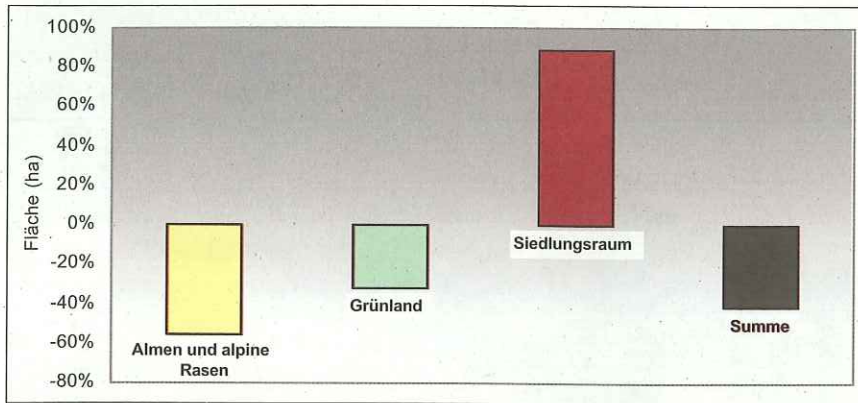


Abb. 6: Flächenänderung (%) der für Narzissen geeigneten Landnutzungen (1953-1998).

Waldflächen und damit zu einem starken Verlust bei Grünland- und Ackerflächen. Beispielsweise sind die Randgebiete des landwirtschaftlich am intensivsten genutzten Gebietes zwischen Altfinkenstein und Untergreuth zwischen 1953 und 1998/2003 an vielen Stellen verwaldet. Insgesamt zieht sich die Verwaldung über das gesamte Untersuchungsgebiet. Werden die beiden Karten „Landnutzung 1953“ und „Landnutzung 1998/2003“ (Abb. 3, 4) verglichen, fällt auf, dass die kleinräumige Struktur 1953 bedingt durch viele kleine und über das ganze Gebiet verteilte Grünlandflächen bis 1998/2003 großteils verloren gegangen ist. 1998/2003 existierten im Gebiet nur mehr drei Bereiche mit bemerkenswerten Grünlandflächen: zwischen Altfinkenstein und Untergreuth, bei Tschernitzen/Kanin und im Bärenal (Stouhütte). Auch von den Almen existierten 1998/2003 bis auf wenige Flächen nur mehr die vier oben genannten Almen. So kam es bis 1998/2003 zu einer Konzentration der Offenlandflächen auf den Bereich zwischen Altfinkenstein und Untergreuth, im Bärenal (Stouhütte), bei Tschernitzen/Kanin und aufgrund der

Höhenlage entlang des Karawanken-Hauptkamms.

Aufgrund des großen Flächenanteils des Waldes ist zwar die relative Zunahme der Waldflächen mit 6,8 % nicht so stark wie die Veränderungen anderer Landnutzungen (Tab. 1). Allerdings stellt die absolute Flächenzunahme des Waldes die größte absolute Veränderung des Untersuchungsgebietes dar und „schluckt“ fast die gesamten Flächenverluste bei Ackerlandwirtschaft, Almen/alpine Rasen und Grünland.

Ackerflächen kamen 1953 fast ausschließlich im Westteil des Untersuchungsgebietes zwischen Altfinkenstein und Untergreuth vor. Kleinere Ackerflächen gab es zu diesem Zeitpunkt noch in Tschernitzen/Kanin im Bereich der bekannten Narzissenwiesen und im Bärenal (Stouhütte). Fast alle Ackerflächen wurden zwischen 1953 und 1998/2003 im Untersuchungsgebiet aufgegeben. Dies bedeutet mit einem Verlust von 99,6 % der Flächen den größten relativen Flächenverlust aller Landnutzungskategorien (Abb. 5, Tab. 1). Zugleich gibt es in dieser Kategorie auch den zweit-

größten absoluten Flächenverlust. Lediglich in der Kategorie „Almen und alpine Rasen“ gab es einen stärkeren absoluten Verlust.

Der große absolute wie relative Flächenverlust bei Grünland und Almen/alpine Rasen sowie die gleichzeitige Zunahme der Waldflächen hat große Auswirkungen auf die Flächenentwicklung der potenziell für Narzissen geeigneten Flächen.

Veränderung der Landnutzung auf für Narzissen relevanten Flächen

In diesem Kapitel werden die drei Landnutzungskategorien, auf denen Narzissen gefunden wurden, noch einmal speziell beschrieben. Da die Veränderung der Landnutzung je nach ökologischer Höhenstufe recht unterschiedlich war, wird hier auf die einzelnen Höhenstufen eingegangen.

In Abbildung 6 wird die Summe des Flächenverlustes der potenziell geeigneten Flächen für Narzissenwiesen verdeutlicht. Insgesamt liegt der Flächenverlust zwischen 1953 und 1998/2003 an potenziell für Narzissen geeigneten Flächen bei 462,6 ha oder 40,9 %.

Tabelle 2 zeigt die relative Veränderung der Landnutzung bei für Narzissen relevanten Landnutzungskategorien aufgeteilt nach ökologischen Höhenstufen. Während bei Almen/alpine Rasen der relative Flächenverlust mit höher gelegenen ökologischen Stufen abnimmt – die größten Verluste gibt es in der mittel- und hochmontanen Stufe – ist es beim Grünland umgekehrt: hier ist der relative Flächenverlust in der mittelmontanen Stufe höher als im tiefmontanen Bereich. Beim Wald nimmt der

Veränderung Landnutzung (%)	Gesamtfläche	Tiefmontan	Mittelmontan	Hochmontan	Tiefsubalpin	Hochsubalpin	Alpin
Almen und alpine Rasen	-55,4%		-86,1%	-68,1%	-35,4%	-44,1%	-19,0%
Grünland	-32,1%	-26,6%	-53,2%				
Siedlungsraum	88,3%	89,7%	66,2%				
Wald	6,8%	8,1%	4,8%	5,7%	12,2%	17,3%	

Tab. 2: Veränderung der Landnutzung 1953-1998/2003 bei für Narzissen relevanten Landnutzungskategorien in %; Fläche 1953=100%.

Landnutzung	Fläche (ha) Narzissen	Fläche (ha) für Narzissen geeignet	Anteil (%) an den für Narzissen geeigneten Flächen
Almen und alpine Rasen	6,02	234,36	2,6%
Grünland	12,74	398,02	3,2%
Siedlungsraum	0,15	35,06	0,4%
Gesamt	18,91	667,44	2,8%

Tab. 3: Verteilung der Narzissenwiesen auf Landnutzungskategorien (absolut und relativ; unter Berücksichtigung, dass das Jahr der Narzissenwiesenerhebung vom Jahr der Kartierung der Lebensraumtypen abweicht).

relative Flächenzuwachs von tiefmontan bis hochsubalpin zu.

Die Bedeutung des starken relativen Zuwachses der Kategorie „Siedlungsraum“ zwischen 1953 und 1998/2003 ist unbedingt zu relativieren: Erstens ist der Absolutbetrag dieses Flächenzuwachses jedoch – gemessen an den Flächenverlusten bei Grünland und Almen/alpine Rasen – fast zu vernachlässigen. Zweitens gibt es bei der Ausweisung der Kategorie „Siedlungsraum“ als für Narzissen geeigneter Lebensraum eine Unschärfe beim Datensatz „Lebensraumtypen“: bei der Ausweisung wurden auch Grünlandflächen im unmittelbaren Nahbereich von Häusern und Einzelsiedlungen als „Siedlung“ ausgewiesen.

Existierende Narzissenwiesen

Tabelle 3 beschreibt die Fläche aller Narzissenwiesen sowie ihre Verteilung auf die einzelnen Landnutzungskategorien in Hektar und in Prozent.

Im 12.715,7 ha großen Untersuchungsgebiet war im Jahr 2006 eine Fläche von 18,9 ha mit Narzissenwiesen bedeckt (Tab. 3). Dies bedeutet einen Anteil der Narzissenwiesen von 0,15 % an der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes.

Narzissen wurden im Untersuchungsgebiet ausschließlich auf folgenden Landnutzungen gefunden:

- Almen und alpine Rasen
- Grünland
- Siedlungsraum

Zwei Drittel aller gefundenen Narzissenwiesen befinden sich auf Flächen der Landnutzungskategorie Grünland (Abb. 7). Dazu gehören die Narzissenwiesen bei Tschernitzen/Kanin und im Bärenal (Stouhütte). Die restlichen Narzissen befinden sich vorwiegend auf Almen und alpinen Rasen (z.B. Narzissenwiese bei der Quadiaalm); nur ein kleiner Teil wurde auf Flächen gefunden, die als Siedlungsraum ausge-

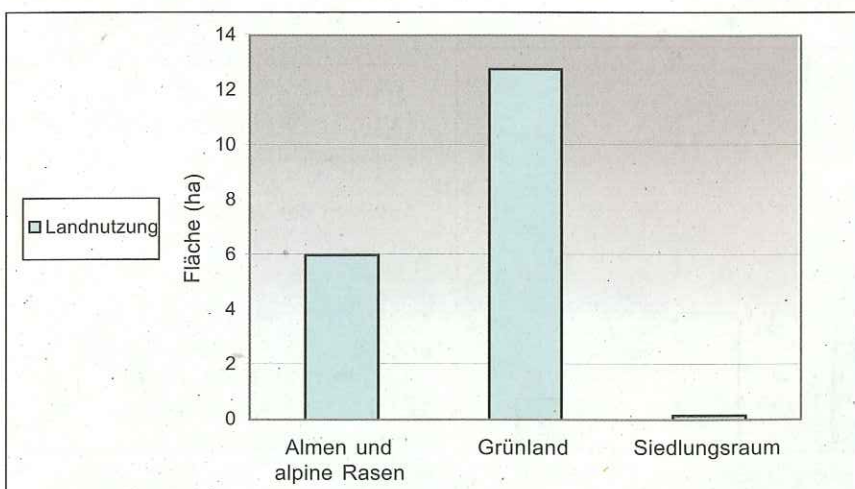


Abb. 7: Verteilung der Narzissenwiesen auf Landnutzungskategorien (in ha).

wiesen sind. Narzissenvorkommen, die in der Kategorie „Siedlungsraum“ aufgefunden wurden, befinden sich z.B. im Bärenal (Stouhütte).

Wird allerdings der relative Anteil der Narzissenwiesen auf den einzelnen Landnutzungen miteinander verglichen, so kann festgestellt werden, dass der relative Anteil der Narzissenwiesen bei Grünland nur mehr unwesentlich höher ist als bei der Kategorie „Almen und alpine Rasen“. Der Grund, dass es absolut mehr Narzissenflächen im Grünland gibt als auf Almen und alpinen Rasen, liegt daran, dass es wesentlich mehr Grünlandflächen im Untersuchungsgebiet gibt als Flächen der Kategorie „Almen und alpine Rasen“ (Tab. 3). Beide Landnutzungskategorien scheinen also etwa gleich geeignet zu sein für Narzissenwiesen.

Beim Siedlungsraum bleibt auch der relative Anteil unverändert niedrig.

Narzissenwiesen und ökologische Höhenstufen

Die Narzissenwiesen verteilen sich im Untersuchungsgebiet über vier ökologische Höhenstufen, d.h. die vertikale Amplitude der Narzissen ist sehr groß. Es kann keine klare Präferenz der Narzissen gegenüber bestimmten Höhenlagen unterhalb der hochsubalpinen Höhenstufe erkannt werden.

Mit etwa 50 % kommen die meisten Narzissenwiesen im Untersuchungsgebiet in der tiefmontanen Stufe (bis 1000 m) vor. Ein Großteil dieser Vorkommen befindet sich bei Tschernitzen/Kanin. In der hochmontanen (1250 – 1550 m) wie der mittelmontanen (1000 – 1250 m) Stufe wurden jeweils grob 20 % der Narzissen gefunden (z.B. im Bärenal/Stouhütte), während sich in der tiefsubalpinen Stufe (1550 – 1750 m) knapp 10 % der Narzissenbestände befinden (z. B. Gebiet südlich von Quadia- und Illitschalm). In höher gelegenen ökologischen Höhenstufen wurden keine Narzissenwiesen gefunden (Abb. 8).

Wird der relative Anteil der Narzissenwiesen an den ökologischen

Höhenstufen untersucht, so verschiebt sich das Bild etwas: während die tiefmontane Stufe absolut die meisten Narzissenwiesen aufweist, liegt diese Stufe beim relativen Anteil – gemessen an den potenziell geeigneten Flächen – hinter der mittel- und besonders der hochmontanen Stufe nur an der dritten Stelle.

Die subalpine Stufe ist absolut wie relativ die am wenigsten geeignete ökologische Höhenstufe, wobei zu bemerken ist, dass die Verteilung der Narzissen auf die Höhenstufen im Gesamten gesehen absolut wie relativ recht ausgeglichen ist.

Diskussion

Zwischen 1953 und 1998/2003 sind 41 % bzw. 463 ha des potenziellen Lebensraumes für Narzissen im Untersuchungsgebiet verloren gegangen. Die Narzissen sind heute nur auf 0,15 % der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes anzutreffen. Diese Zahlen sind durchaus alarmierend!

Etwa mit dem Maße, mit dem die Freilandflächen der Kategorien „Ackerlandwirtschaft“, „Grünland“ und „Almen/alpine Rasen“ abgenommen haben, hat der Wald zugenommen. Dieser Trend entspricht dem vieler alpiner Regionen. Werden keine Maßnahmen getroffen, wird sich dieser Trend aller Voraussicht nach fortsetzen. Ohne Maßnahmen ist damit zu rechnen, dass in den alpinen Regionen

der Karawanken außerhalb der Talräume in einigen Jahrzehnten fast ausschließlich Wald anzutreffen sein wird. Offene Teilräume z. B. für Narzissen könnten dann weitgehend verschwunden sein.

Sollen die Narzissenwiesen geschützt werden, gibt es zwei Möglichkeiten:

- Schutzmaßnahmen im potenziellen Lebensraum der Narzissen, um seinen weiteren Rückgang aufzuhalten. Eine solche Maßnahme kann die weitere Förderung zur Aufrechterhaltung und Wiederbelebung der Almwirtschaft sein.
- Erforschung der limitierenden Faktoren der Narzissen. Es ist auffallend, in welchem breit gefächertem Lebensraum Narzissen vorkommen können. Einziger bekannter limitierender Faktor ist außer Extremausprägungen von speziellen Faktoren, dass Narzissen auf offene Lebensräume angewiesen sind. Auf der anderen Seite kommen sie nur auf kleinen Bereichen des potenziellen Lebensraumes vor. Es ist mit dem heutigen Wissen nicht abschätzbar, warum sie auf der einen Fläche wachsen und auf einer anderen scheinbar ähnlichen Fläche nicht. Wüsste man mehr über die limitierenden Faktoren für Narzissen, könnte der potenzielle Lebensraum für Narzissen spezifiziert werden. Spezielle und zielgenaue Maßnahmen zur Erhaltung der Narzissenwiesen könnten getroffen werden.

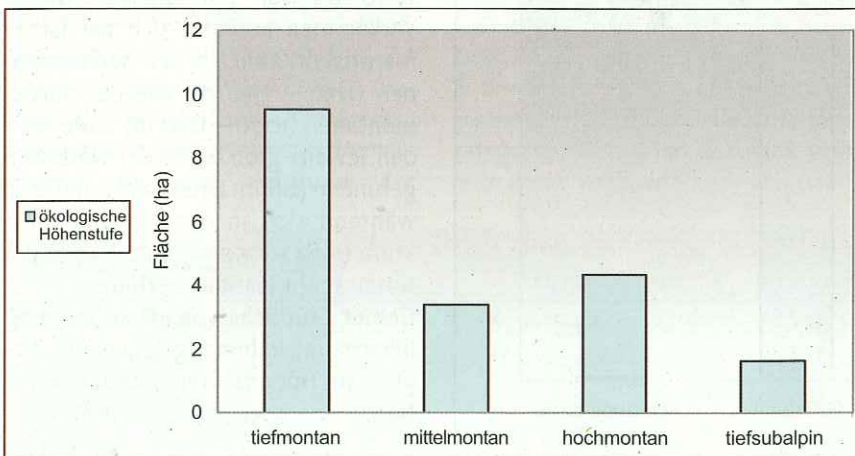


Abb. 8: Verteilung der Narzissenwiesen auf die ökologischen Höhenstufen (in ha).

Dank

Ein besonderer Dank geht an Mag. Klaus Krainer (Arge NATURSCHUTZ), der das Projekt ermöglichte und tatkräftig unterstützte. Weiters ist dem Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 20-Uabt. KAGIS für die Bereitstellung der erforderlichen GIS-Daten zu danken.

Literaturverzeichnis

- AESCHIMANN, D., K. LAUBER, D. M. MOSER & J.-P. THEURILLAT (2004): Flora alpina. Band 2, Gentianaceae-Orchidaceae, Haupt Verlag, Wien.
- HARTL, H., G. KNIELY, G. H. LEUTE, H. NIKLFELD & M. PERKO (1992): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens, Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt.
- KILIAN, W., F. MÜLLER & F. STARLINGER (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. FBVA-Berichte Heft 82.
- KIRCHMEIR, H. & M. JUNGMEIER (2000): Naturraumkarte Karawanken und Steiner Alpen. Studie im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung Abt. 20, Unterabteilung Naturschutz. ARGE Südöstliche Kalkalpen (Hrsg.). Klagenfurt.
- KIRCHMEIR, H. & M. JUNGMEIER (2002): INIS - Integrales Naturraum-Informationssystem. Studie im Auftrag des FFF – Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft. Klagenfurt.
- WULZ, G. (1998): Narzissenwiesen - die „Weiße Pracht“ der Karawanken. Kärntner Naturschutzberichte, 3:87-93. Klagenfurt.

Anschrift der Verfasser:

Stefan LIEB
 Hanns KIRCHMEIR
 Michael JUNGMEIER
 E.C.O. Institut für Ökologie
 Kinoplatz 6
 9020 Klagenfurt
 office@e-c-o.at