

Kulturlandschaftsgenese seit 1950 und deren Auswirkungen auf das Biodiversitätspotenzial am Beispiel der Gemeinde St. Georgen am Längsee

Von Stefan REIFELTSHAMMER

Zusammenfassung

Änderungen der Landnutzung bilden sich nicht nur im Landschaftsbild ab, sondern wirken sich auch unmittelbar auf die Biodiversität aus. Am Beispiel der Kulturlandschaft der Gemeinde St. Georgen am Längsee wird stellvertretend für die Region Mittelkärnten mittels Luftbildinterpretation die Kulturlandschaftsgenese der letzten 70 Jahre nachgezeichnet. Verwaldung, Verluste an extensiven Weiden und Grünland, Streuobstwiesen und bewirtschaftetem Feuchtgrünland durch Funktionalisierung und Intensivierung der Landnutzung sowie die Aufgabe der Bewirtschaftung auf Grenzertragsflächen schränken das Biodiversitätspotenzial stark ein. Der lange Betrachtungszeitraum bildet gesellschaftliche Werthaltungen im Umgang mit dem Artenrückgang ab.

Abstract

The changes in land use are not only reflected in the landscape, but also have a direct impact on biodiversity. Using the example of the cultural landscape of the municipality of St. Georgen am Längsee, the cultural landscape genesis of the last 70 years is considered as an example of the region of Central Carinthia by aerial photo interpretation. Forestation, losses of extensive grassland, meadow orchards and used wetlands through functionalization and intensification of land use as well as the abandonment of the use on marginal land restrict the biodiversity potential considerably. The long observation period reflects social values in dealing with the species decline.

Einleitung

Biodiversität hat einen hohen Wert für die menschliche Existenz. „Der Rückgang der biologischen Vielfalt führt zum Verlust von Gütern, Leistungen und Werten für den Menschen“ (ANTON et al. 2018). Unterschiedliche Landnutzungen bedingen verschiedene Lebensräume mit unterschiedlichen Potenzialen an Biodiversität. Wie das Land tatsächlich genutzt und welcher Grad an Biodiversität zugelassen oder gefördert wird, liegt neben den natürlichen Standortbedingungen im Einflussbereich der Landnutzer mit ihren Einzelentscheidungen und ist letztlich aufgrund der durch die Politik formulierten Rahmenbedingungen eine gesellschaftliche Entscheidung. Eine hohe Biodiversität wäre daher als gesellschaftliches Ziel anzustreben.

Ziel der vorliegenden Abhandlung ist, am Beispiel der Gemeinde St. Georgen am Längsee die nutzungsbedingten landschaftlichen Veränderungen seit den 1950er Jahren auf Basis von Luftbildinterpretation und statistischen Auswertungen zu dokumentieren und interpretieren sowie deren Auswirkungen auf das Biodiversitätspotenzial der Landschaft ab-

Schlüsselwörter

Biodiversität, Biodiversitätspotenzial, Landnutzungswandel, Artenverlust, Kulturlandschaftsforschung

Keywords

biodiversity, biodiversity potential, land use change, species loss, cultural landscape research

zuschätzen. Die Beispielgemeinde steht dabei stellvertretend für ähnlich strukturierte Landschaftsräume in Mittelkärnten sowie anderen Regionen und wurde aufgrund der freien Verfügbarkeit von zeitlich weit zurückliegenden Luftbildern ausgewählt (www.data.gv.at). Eine Bearbeitung der Fragestellung auf Gemeindeebene lässt exemplarisch belegbare Einschätzungen zu, die wiederum auf Ebene der Prinzipien auf andere Landschaftsräume übertragen werden können. Die flächenbezogene Bearbeitung erlaubt auch, die Auswirkungen des Biodiversitätsverlusts anhand konkreter Arten zu benennen.

Während übliche Kartierungen häufig nur einen Betrachtungszeitraum mehrerer Jahre abdecken und zumindest die Wirksamkeit einzelner Förderinstrumente auf Lebensräume und die Biodiversität evaluieren lassen, zeigt der Betrachtungszeitraum über mehrere Jahrzehnte umso deutlicher die langfristigen Auswirkungen des gesellschaftlichen Handelns auf Artenvielfalt und Lebensräume.

Rekonstruktion der Landnutzungsgenese

Die Rekonstruktion der Kulturlandschaftsgenese erfolgte einerseits durch Auswertung aktueller und historischer Orthofotos, wobei die Zeitabstände der Betrachtungszeitpunkte durch die Verfügbarkeit von Datenmaterial am open data Österreich-Portal (www.data.gv.at) vorgegeben waren. Die Informationen aus den Orthofotos werden durch Informationen aus historischem Bildmaterial, wie Ansichtskarten und Fotos, ergänzt. Andererseits geben statistische Auswertungen aus Literatur oder eigene Auswertungen von INVEKOS-Daten (www.data.gv.at) Informationen zur Landnutzung wieder.

Aus den Orthofotos der Flüge 1952/1953 und 2017 wurden jeweils für das gesamte Gebiet der Gemeinde St. Georgen am Längsee die Verteilung der Waldflächen und weiterer Gehölzstrukturen, wie Obstbaumwiesen, Heckenzüge, Feldgehölze, Solitärgehölze, kartiert. Hierbei wurde in der Darstellung auf eine Differenzierung des Alters der Gehölzbestände verzichtet, sodass sowohl ältere als auch jüngere Einzelgehölze in der Darstellungssymbolik mit derselben Punktstärke erscheinen. Das Ziel, die biotopvernetzende Funktion der Gehölze darzustellen, wird dadurch dennoch erreicht. Eine gewisse Ungenauigkeit birgt die Kartierung durch die Interpretation von Waldschlagflächen, welche aufgrund der Bildqualität des Orthofotos 1952/1953 in Einzelfällen schwer von den damals noch häufig besonders in Waldrandbereichen vorhandenen Hutweiden zu unterscheiden sind.

Detailliertere Aussagen zur Genese der Landnutzung lassen sich aus den für einzelne Landschaftsräume angefertigten Profilschnitten ableiten. Dazu wurde die Landnutzung für vier Zeitpunkte aus den Orthofotos der Jahre 1952/1953, 1970–1977, 1994 und 2017 rekonstruiert. Die Auswahl der jeweiligen Bildflüge ermöglicht die Darstellung in möglichst gleich großen Zeitabständen, wodurch auch Aussagen zur Dynamik der Landschaftsveränderungen getroffen werden können. Die Lage der Profile wurde so gewählt, dass verschiedene, für die Gemeinde typische Landschaftsräume abgedeckt werden. Die Profile geben die aus der Luftbildinterpretation abgeleiteten Abfolgen von Nutzungen, durch entsprechende Farbgebung mit Legende dargestellt, wieder. Die symbolischen Darstellungen der Zonierungen unterstreichen die Nutzungsarten, wobei

hier auch versucht wurde, die aus der Luftbildinterpretation gewonnenen Informationen zum Bestandsalter anzudeuten. Die Profile leiten sich aus den Zehn-Meter-Höhenschichtlinien (KAGIS 2019) ab und werden alle im selben Maßstab überhöht dargestellt, um den Einfluss der Geomorphologie auf die Nutzungsarten besser darstellen zu können. Die Kartierung bleibt auf der Ebene der Landnutzungstypen, wie Wiese, Streuobstwiese, Weide, Acker, Wald, Gehölzstrukturen, Bebauung und Wasserfläche. Bei der Unterscheidung von Grünland, insbesondere wenn dieses intensiver bewirtschaftet wurde und im historischen Orthofoto sehr homogen erscheint, ist im Einzelfall ein geringes Maß an Fehlinterpretationen in der Abgrenzung zur Ackernutzung möglich.

Hintergrundinformationen zur historischen und aktuellen Landnutzung konnten aus statistischen Auswertungen gewonnen werden, wenngleich die freie Verfügbarkeit von Datenmaterial auf Gemeindeebene relativ überschaubar ist. Dennoch gelingt es, durch die Verknüpfung von statistischen Auswertungen und den aus den exemplarischen Zonierungen gewonnenen Informationen die Kulturlandschaftsgenese in einen größeren Kontext auf Gemeindeebene zu setzen. Die Ergebnisse aus der Gemeinde St. Georgen am Längsee stehen aber auch exemplarisch für die Kulturlandschaftsgenese der Region. Aus der Landnutzungsgenese lassen sich die Veränderung der Lebensraumtypen und in weiterer Folge das Potenzial an Biodiversität erkennen.

Geomorphologische Kurzcharakteristik der Landschaftsräume und Auswahl der Profilschnitte

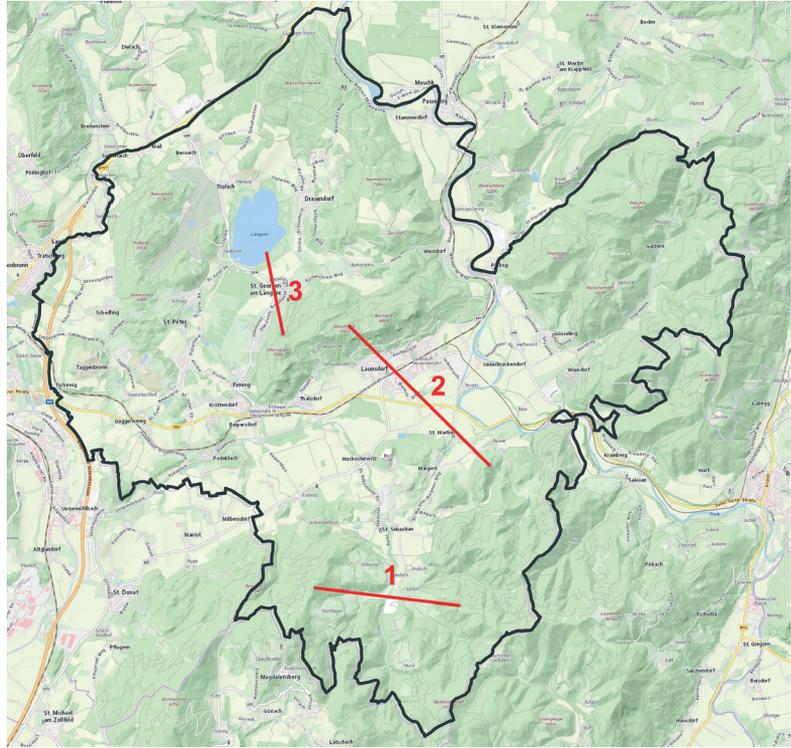
Die Abgrenzung der typischen Landschaftsräume in der Gemeinde St. Georgen am Längsee erfolgte anhand geomorphologischer und geologischer Merkmale. Das Gemeindegebiet liegt zwischen dem Krappfeld im Norden, Magdalensberg (1059 m) im Süden, Tal der Gurk im Osten und Glan- bzw. Wimitzbachtal im Westen.

Die höchsten Erhebungen der Gemeinde finden sich in den Ausläufern der altpaläozoischen Schichten des Magdalensberges und seiner Nebenberge wie Steinbruchkogel (1078 m) und Lippekogel (1079 m). Die Ausläufer des Magdalensberges reichen, zerschnitten von kleineren Bächen, bis zur Launsdorfer Senke (520 m).

Die zuletzt vom würmeiszeitlichen Draugletscher überformte Ebene bedeckt das Schollensystem des Krappfeldgrabens und entwässerte ursprünglich nach Osten in die Gurk (THIEDIG 2004: 100). Die Bodenbildung brachte hier fruchtbare Braunerden hervor (DIGITALE BODENKARTE: Abfrage 04.02.2019). Nördlich daran angrenzend verläuft in West-Ost-Richtung der überwiegend aus Triaskalken aufgebaute und nach Süden steil abfallende Höhenzug Otwinkogel (784 m) – Hasenkogel – Buchberg (808 m) und östlich der Gurk der Windischberg (725 m) und Ausläufer des Pleschitz (943 m).

Das Längseebecken (550 m) ist ebenso glazial geprägt wie die den See umrahmenden Moränenwälle des Wolschartwaldes (um 640 m). Der Zensberg (750 m) zwischen Längseebecken und Gurk ist aus kreidezeitlichen Mergeln aufgebaut. Im Westen wird das Längseebecken durch die Höhenzüge Seekogel (660 m) – Plieschen (722 m) begrenzt und durch den aus Magdalensbergserien aufgebauten Höhenzug Rakaunberg (713 m) – Passberg (723 m) – Dobernberg (680 m) – Taggenbrunn

Abb. 1:
Lage der
Profilschnitte:
1. Fraunberg –
Schwaigbauerkogel;
2. Launsdorfer
Senke;
3. Längsee-Becken



(636 m) vom Wimitz- bzw. Glantal getrennt. Eiszeitliche Überformungen und Überdeckungen mit Schottern reichen bis zu 800 m Seehöhe und sind ein Beleg für die Mächtigkeit des auslaufenden Draugletschers.

Die angeführten Höhenzüge werden überwiegend forstwirtschaftlich genutzt, die Ebenen, vor allem jene mit guten Bodenbonitäten, ackerbaulich. Dazwischen variieren Nutzungsabfolgen und Zonierungen, die im zeitlichen Ablauf mittels der drei Profilschnitte dokumentiert und interpretiert werden sollen. Ein Schnitt liegt im Bereich der Ausläufer des Magdalensbergs im Labongraben, ein weiterer Profilschnitt bildet die Launsdorfer Senke zwischen St. Martin und Launsdorf ab. Ein Profilschnitt wurde vom Längsee zum Otwinkogel gelegt. Durch die Auswahl dieser Schnittführungen werden möglichst typische Landschaftsräume der Gemeinde erfasst.

Biodiversitätsverlust durch Verwaltung und Rückgang von Weideflächen

Der Profilschnitt Fraunberg – Schwaigbauerkogel, in der Übersichtskarte mit der Nummer eins bezeichnet, verläuft in von Osten nach Westen, beginnend am Fraunberg, einem nördlichen Vorberg des Magdalensberges, in 890 m Seehöhe. Das Profil folgt annähernd der Falllinie zum tiefsten Punkt im Labongraben in einer Seehöhe von 630 m. Danach wird ein auslaufender Rücken des Steinbruchkogels mit dem höchsten Punkt bei 690 m geschnitten. Das Gelände fällt bis zum Talboden süd-

lich des Schwaigbauers auf 660 m ab, bevor es dann zum Schwaigbauerkogel mit einer Höhe von 810 m ansteigt. Hier endet der 2,35 km lange Profilschnitt.

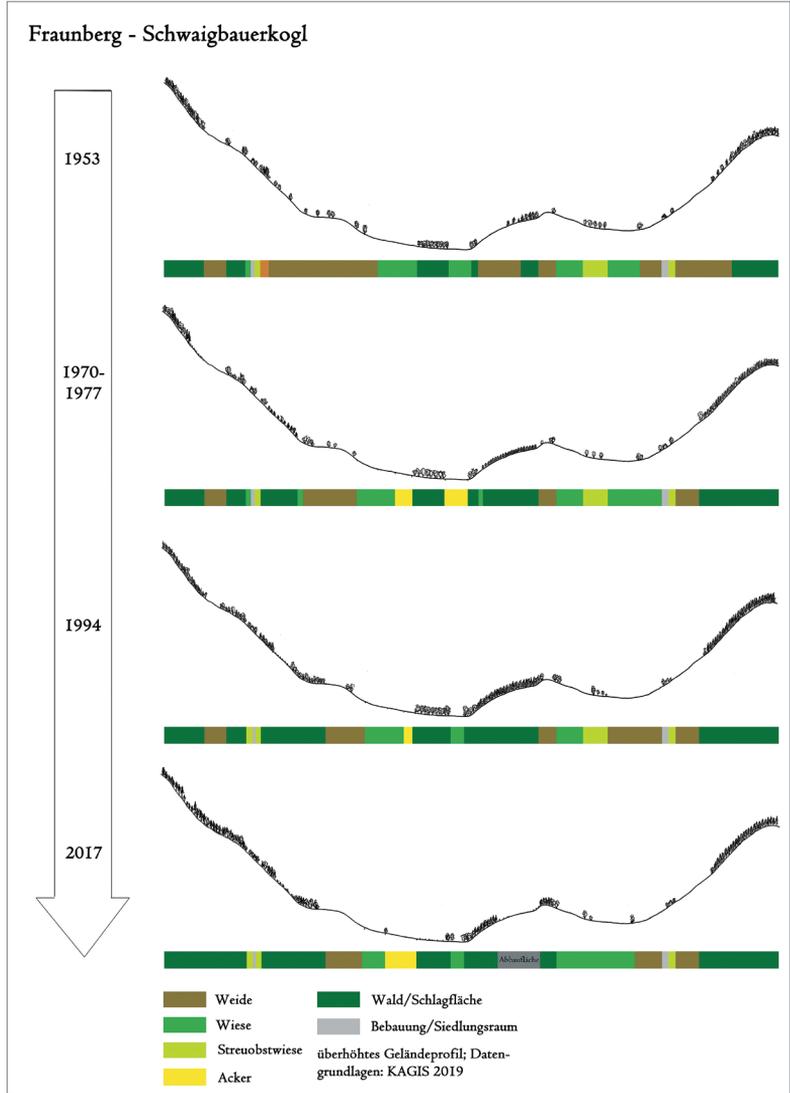
Im Jahr 1953 war der steile Ostabhang des Fraunberges von Wald bedeckt und ging dann in einen von Hutweiden geprägten Bereich über, der von einzelnen lockeren Gehölzreihen durchsetzt war. Kleine Schlagflächen, Wiesenstreifen, Obstbäume und Heckenzüge bildeten ein Mosaik von Nutzungsstrukturen um einen kleinen bebauten Bereich. Daran anschließend wurde der Hang im steileren Bereich als Hutweide und im flacheren, von einer zwischengelagerten Verebnungsfläche charakterisierten Unterhang als Weide genutzt. Die Hutweide war durch einen lockeren Gehölzbestand mit überwiegend Nadelhölzern sowie Viehgangeln in den steileren Böschungsbereichen geprägt, während bei den flacheren Weidebereichen aufgrund des homogeneren Erscheinungsbildes geländegestaltende Maßnahmen und eine zusätzliche Mahd vermutet werden können. Darauf folgend wurde das Land mit Mähwiesen genutzt, wobei diese im Profilschnitt durch einen Waldrand geteilt wurden. Das Gelände steigt nun durch einen Ausläufer des Steinbruchkogels an, wurde durchwegs als Hutweide genutzt, wies unterschiedliche Gefälleausprägungen, offene Bodenstellen im Bereich von „Viehgangel“ sowie einen lockeren Gehölzbestand, der zum Wald hin dichter wird und dadurch eine lange, eng verzahnte Wald-Weide-Grenze auf. Das Profil durchschneidet den Wald, ein Feldgehölz und mit abfallendem Gelände wechseln Wiesennutzung mit Streuobstbeständen bis zum Hangfuß des Schwaigbauerkogels, von wo an wieder Weiden und Hutweiden, wiederum mit eng verzahnter Wald-Weide-Grenze, den Übergang zum immer dichter werdenden Wald bildeten.

Die Veränderungen der nachfolgenden 20 bis 25 Jahre zum Orthofoto 1970/1977 zeigen sich vor allem in der Verwaldung der Hutweiden im Bereich des Unterhangs am Fraunberg, am Ausläufer des Steinbruchkogels und im Bereich des Schwaigbauerkogels. Neben der Umnutzung von Weide in Wald erfolgte auch eine Umnutzung von Weide in Wiese, wie dies in den Hangfußbereichen des Fraunberges und Schwaigbauerkogels der Fall war. Weiters zeichnet sich ein Intensivierungsschub in der Landnutzung ab, indem Dauergrünland im Talbereich des Labongrabens umgebrochen und als Acker genutzt wurde.

Die nächste Zeitperiode bis zum Orthofoto 1994 ist durch weitere Verwaldung, insbesondere der ursprünglich locker mit Gehölzen bestockten Hutweiden, geprägt. In den 1970er Jahren wurden als Acker genutzte Flächen in geringen Teilen wieder zu Grünland umgenutzt. Anderorts, beispielsweise im Talbereich zwischen den Ausläufern des Steinbruchkogels und dem Schwaigbauerkogel, wurde Wiese in Dauerweide umgenutzt. Generell zeigt der Profilschnitt aber eine zunehmende Konzentration der arbeitsintensiven Nutzungen im Talbereich und eine Ausdehnung des Waldes hangabwärts.

Dieser Trend setzt sich bis zum Bild Flug 2017 fort. Die höhergelegenen Hutweiden wurden nun aufgeforstet. Landschaftselemente wie Gehölzgruppen, Streuobstwiesen oder Einzelgehölze wurden gerodet und in ihrem Flächenausmaß stark zurückgedrängt. Im Wald zeigen sich viele Schlagflächen, die auf Bestandsverjüngungen, aber auch auf Borkenkäferbefall zurückzuführen sind. Im Talboden wurden die Acker-

Abb. 2:
Profilschnitt
Fraunberg-Schwaig-
bauerkogel



und Wiesenflächen verbunden mit einem Rückgang der Weiden weiter ausgedehnt. Am Beispiel des Profilschnittes zeigt sich auch noch die Öffnung eines Rohstoffabbaus im Bereich des Steinbruchkogels-Ausläufers als großflächiger Eingriff.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es im Bereich Fraunberg – Schwaigbauerkogel seit den 1950er Jahren zur Verwaldung der Unterhänge und zu einem starken Rückgang der Weideflächen, insbesondere der strukturreichen Hutweiden, gekommen ist. Gleichzeitig lassen sich aus den Landnutzungsänderungen im Talboden Intensivierungstendenzen, etwa in Hinblick auf den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln im Ackerbau oder in Hinblick auf häufigeres Mahd-Regime im Dauergrünland, ableiten. In diesem Landschaftsraum haben die Verände-

rungen der Landnutzung zur Reduktion oder zum Verschwinden des Lebensraumtyps Hutweide in Ausprägung mit grenzlinienreichen Waldrändern, lockerer Gehölzbestockung mit Lichtungscharakter und besonnten offenen Bodenstellen durch Viehtritt zugunsten monotoner Aufforstungen geführt. Der Verlust der strukturreichen Lebensräume wirkt sich beispielsweise negativ auf den Neuntöter (*Lanius collurio*) aus, der zwar als Brutvogel in Kärnten noch weit verbreitet und nicht gefährdet ist (TEUFELBAUER et al. 2017), aber aufgrund der Abnahme geeigneter Habitate dennoch zunehmend unter Druck gerät. Magere und extensive Weiden mit offenen Bodenstellen, wie sie etwa durch Viehtritt entstehen, sind Lebensraum für eine Vielzahl von Insekten, vor allem für Wildbienen. Die Knautien-Sandbiene (*Andrena hattorfiana*) ist auf vegetationsarme Flächen zum Bau ihrer Erdnester und auf Witwenblumen (*Knautia sp.*) als Nahrungspflanze angewiesen (WIESBAUER 2017). Diese Kombination von Bodenbeschaffenheit und Pflanze wird man im intensiven Grünland nicht finden. Eine weitere Insekten-Art, die auf eine bestimmte Pflanzen-Art der Magerwiesen und -weiden angewiesen ist, ist der Wolfsmilchschwärmer (*Hyles euphorbiae*) mit seiner Futterpflanze der Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*). Der Verlust an Artenvielfalt durch die Aufforstung und natürliche Verwaldung von mageren Hutweiden und Magerwiesen ist sehr groß. Ebenso bedingt die Verdichtung der lichten Waldränder durch starre Wald-Weide-Grenzen einen Verlust der Biodiversität. Gerade die Übergänge zwischen den einzelnen Lebensräumen fördern die Vielfalt. Die strikte Trennung aus wirtschaftlicher, forstrechtlicher oder fördertechnischer Sicht hält hier dagegen.

Ebenso bedingen die Reduktion der Streuobstwiesen und der Verlust von Landschaftselementen wie Feldgehölzen und Einzelbäumen eine Verringerung der Artenvielfalt, wie beim Profilschnitt Fraunberg – Schwaigbauerkogel. Was aber noch deutlicher anhand des Landschafts-schnitts durch die Launsdorfer Senke gezeigt werden kann.

Abb. 4:
Raupe des Wolfsmilchschwärmers (*Hyles euphorbiae*).
Foto:
S. Reifeltshammer



Abb. 3: Knautien-Sandbiene (*Andrena hattorfiana*).
Foto: S. Reifeltshammer



Strukturverlust durch Siedlungstätigkeit und Intensivierung der Landwirtschaft

Der Profilschnitt durch die Launsdorfer Senke verläuft, in der Übersichtskarte mit der Nummer zwei bezeichnet, in Nordwest-Südost-Richtung und nimmt seinen Beginn auf dem mit Moränenschutt bedeckten Hasenkogel (774 m) und folgt dem steilen, von Kalkfelsen und Hangschutt durchsetzten Gelände in die Ebene der Launsdorfer Senke mit ihrem tiefsten Punkt bei 520 m. Danach steigt das Gelände bei St. Martin über eine Geländestufe an und der Profilschnitt folgt mehreren Hangverebnungen, bis er im stark ansteigenden Hang eines nicht näher benannten Berges (690 m) aus Sandsteinen und Phylliten nach 3,2 km endet.

Der Gipfelbereich des Hasenkogels zeigt sich im Luftbild von 1953 abgesehen von kleineren Schlagflächen mit Wald bedeckt. Dies trifft auch für den steil abfallenden Kalkfelsen zu, abgesehen von der Offenfläche des sich noch in Betrieb befindlichen Kalksteinbruches. Das Luftbild zeigt hier in den Randbereichen des Steinbruchs kleinflächige Sukzessionen. Der Hangfuß wurde als Dauergrünland und Weide genutzt, wobei letztere durch lockere und junge Gehölze bestockt war. Weidezäune grenzten die Nutzungseinheiten voneinander ab. Daran anschließend folgte der Siedlungsbereich von Launsdorf, welcher am Einschnitt der Südbahn endete und im Jahr 1953 dem Profil folgend einen Querschnitt von etwa 250 m hatte. Südlich der Bahnlinie zeigt sich eine Ab-

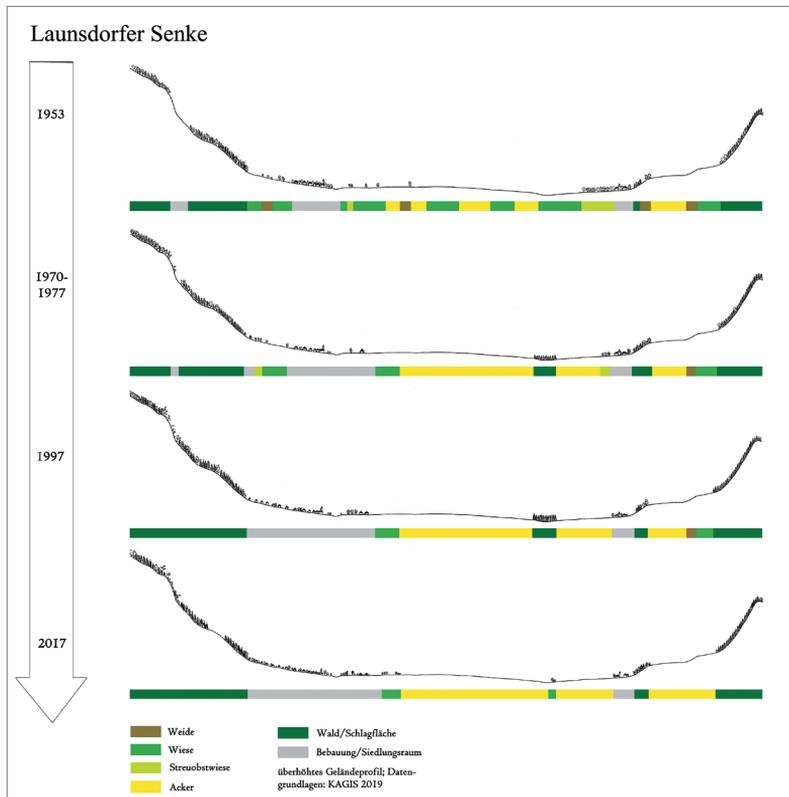


Abb. 5:
Profilschnitt
Launsdorfer Senke

folge von Wiesen, Obstwiesen, schmalen Ackerschlägen und Weiden mit eingestreuten Feldgehölzen und Einzelbäumen überwiegend an den Nutzungsgrenzen.

Der tiefste Punkt der Launsdorfer Senke am Profilschnitt wurde als Dauergrünland genutzt, wobei am Luftbild ersichtliche Grabensysteme auf feuchte bis nasse und anmoorige Bodenverhältnisse hinweisen. Der Ortschaft St. Martin waren mit einer Fläche von drei Hektar ausgedehnte Streuobstwiesen vorgelagert, welche sich im Profilschnitt mit 160 Laufmetern abbilden. Auf den Ortsbereich von St. Martin folgten auf dem Abfall einer Geländestufe ein kleines Wäldchen und locker mit Gehölzen bestockte Weideflächen. Die daran anschließende Verebnungsfläche wurde bis zu einem Güterweg ackerbaulich genutzt, danach folgten Weiden und Wiesen bis zum Wald, der den Hang des angrenzenden Bergs bedeckt.

Etwa zwanzig Jahre später stellt sich im Orthofoto 1970–1977 der Kalksteinbruch am Abhang des Hasenkogels teilweise verwaldet dar. Am Hangfuß sind die Weiden der Siedlungstätigkeit am Waldrand und einer Obstwiese gewichen. Die Siedlungserweiterungen fanden nun auch südlich der Bahnstrecke statt. An den Siedlungsbereich schloss ein schmaler Dauergrünland-Bereich an. Darauf folgten Äcker bis zum tiefsten Punkt der Launsdorfer Senke. Hier wurde das feuchte Grünland mit Nadelgehölzen aufgeforstet. Die ausgedehnten Streuobstwiesen vor St. Martin wurden zugunsten der Ackernutzung auf ein halbes Hektar reduziert. Im Profil weist die Streuobstwiese nur noch 40 m auf. Die Geländestufe südlich von St. Martin stellte sich nun gänzlich verwaldet dar. Darauf folgten unverändert zum Orthofoto 1953 Äcker, Weiden, Wiesen und im hängigen Bereich Wald. Die Landschaftselemente zwischen den einzelnen Nutzungseinheiten waren 1970–1977 bereits überwiegend ausgeräumt.

Auch in den nächsten zwanzig Jahren schritten die Siedlungserweiterungen fort, sodass an den nun gänzlich bewaldeten Hasenkogel das Orts-

Abb. 6: Blick auf die Lage des Profilschnittes (rote Linie). Die Obstbaumallee bei St. Martin stellt einen Rest der einst über 3 Hektar großen Streuobstwiesen dar.

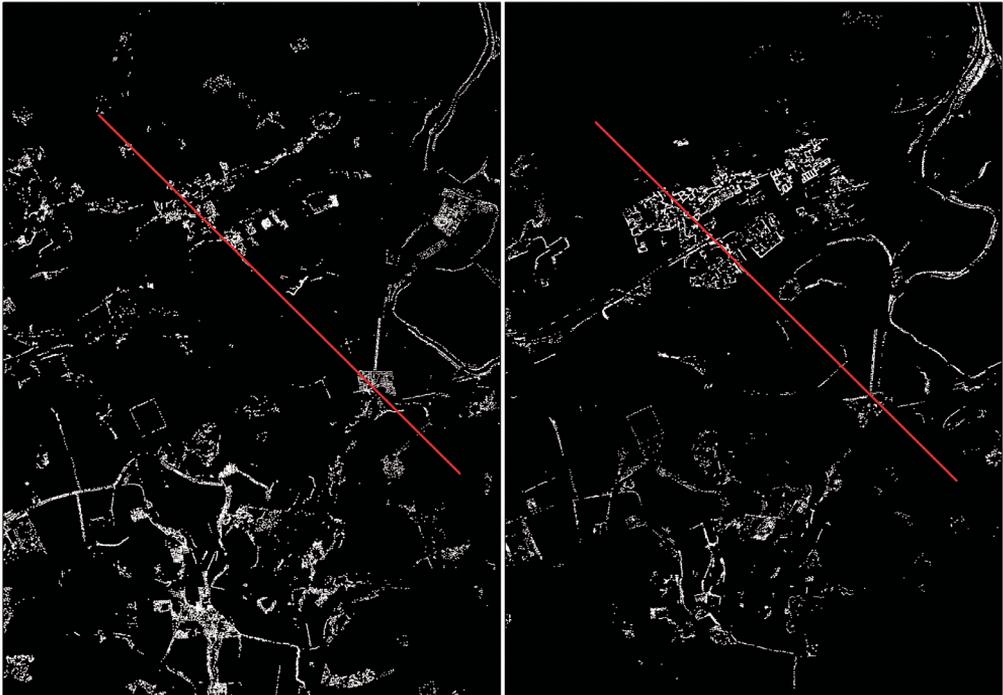


gebiet von Launsdorf angrenzt und nun bis zum südlichen Siedlungsrand im Querschnitt 750 m beträgt. Die weitere Nutzungsabfolge ist zu den 1970er Jahren unverändert, abgesehen vom gänzlichen Verlust der Streuobstwiese bei St. Martin im Bereich des Profilschnittes.

Zum letzten Betrachtungszeitpunkt im Jahr 2017 schreitet die Funktionalisierung der Landnutzung fort. Auf den Wald des Hasenkogels grenzt der Ort Launsdorf, der sich in der Fläche im Vergleich zu den 1950er Jahren fast verzehnfacht hat. Danach folgten ein schmales Wiesenband und darauf im Vergleich zu den vorangegangenen Jahrzehnten große Ackerschläge. Jener Nadelwald, der zwischen 1953 und 1977 im Feuchtbereich des tiefsten Punktes der Launsdorfer Senke gepflanzt wurde, ist nun wieder gerodet und die Fläche wird bis auf ein paar Restgehölze ackerbaulich genutzt. Auch die Verebnungsflächen südlich von St. Martin werden nun durchwegs ackerbaulich genutzt, bevor das Profil den bewaldeten Hügel schneidet.

Die Entwicklung der Kulturlandschaft und Landnutzung in der Launsdorfer Senke ist im Bereich des Profilschnittes von stark flächenbeanspruchender Siedlungstätigkeit und Intensivierungstendenzen durch Grünlandumbruch und Ausdehnung des Ackerbaues geprägt. In der Regel sind Ackernutzungen, sofern nicht von Biobetrieben, durch die Anwendung von Fungiziden und Pestiziden charakterisiert, sodass sie als eine der intensivsten Nutzungsformen beschrieben werden können. Wie die Profilschnitte zeigen, führte diese Entwicklung zum Verlust großflächiger Streuobstwiesen, Feuchtwiesen, Mähwiesen und Weiden. Zuletzt wurden auch noch stellenweise Landschaftselemente entfernt, so dass sich insge-

Abb. 7:
Verteilung der
Streuobstwiesen,
Einzel-, Feld- und
Ufergehölze 1953
und 2017 ohne
Waldflächen





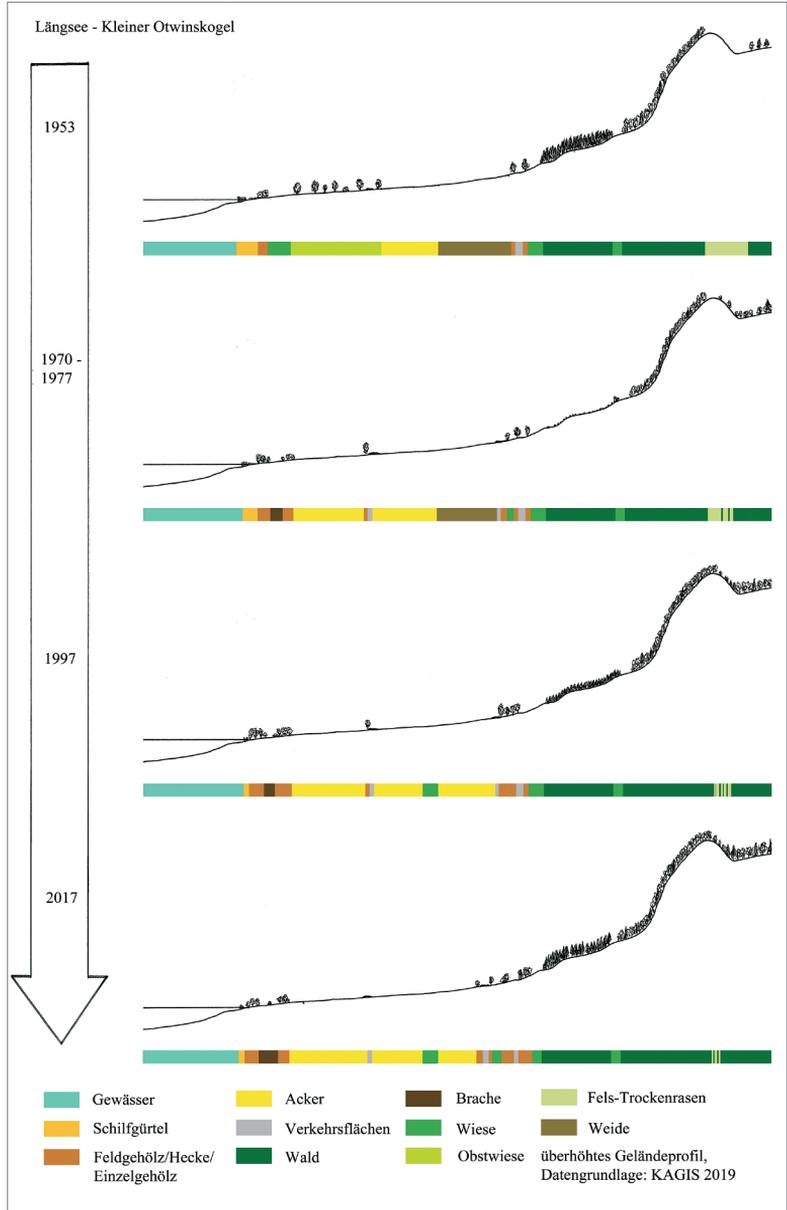
samt die offene Landschaft im Vergleich zu den 1970er Jahren stark ausgeräumt und die vernetzenden Biotopstrukturen reduziert darstellen.

Diese Entwicklungen führten zur Verdrängung von Arten der kleinstrukturierten Kulturlandschaft und fördern wenige Arten mit „einer hohen Individuendichte, da für ökologisch spezialisierte Tiere die Kleinlebensräume fehlen“ (MILDNER, WIESER, WIEDNER-FIAN 2007).

Es erfolgte eine Verschiebung der Gehölzstrukturen in den Siedlungsraum und diese erfordert folglich ein Plädoyer für naturnahe Gartengestaltung und den Verzicht von Pflanzenschutzmitteln in der Gartenpflege. Denn einige Tierarten der Streuobstwiesen finden in gehölzreichen Gärten einen Ersatzlebensraum vor, wenngleich diese aufgrund der Störungseinflüsse nicht so optimal wie ihre natürlichen Lebensräume sind. Beispielsweise hält sich der in Kärnten stark gefährdete Wiedehopf (*Upupa epops*) nicht nur in Hutweiden-, Trocken- und Magerrasen- sowie Streuobstbeständen auf – alles Biotoptypen, die stark zurückgedrängt wurden –, sondern auch in naturnahen Gärten mit lockerem Baumbestand. „Zur Nahrungssuche benötigt er kurzrasige Wiesen und Weiden sowie Flächen mit lückiger niedriger Vegetation“ (PETUTSCHNIG 2006: 186). Diese Bedingungen sind auch teilweise in Gärten vorzufinden, wenngleich feststeht, dass optimale Lebensbedingungen nur dort zu finden sind, wo durch extensive Grünlandbewirtschaftung ein ausreichendes und vielfältiges Nahrungsangebot an Insekten vorliegt. Nichtsdestotrotz sind für eine Stützung der Population habitatverbessernde Maßnahmen wie Extensivierung in der Landwirtschaft notwendig (vgl. PROBST 2012: 23).

Abb. 8:
Wiedehopf
(*Upupa epops*)
auf Nahrungssuche
in einem Garten
bei St. Georgen
am Längsee.
Foto:
S. Reifeltshammer

Abb. 9:
Profilschnitt Läng-
see-Otwinokogel



Verbrachung, Verwaldung und Funktionalisierung der Landnutzung führen zu Verlust der Artenvielfalt

Der dritte Profilschnitt verläuft auf 1,3 km vom Längsee (550 m) erst über moorige Böden, dann bergan über Moränenschotter zum Gipfel des Kleinen Otwinokogels (730 m), der aus Dolomit aufgebaut ist (KAGIS, 2019). Das Profil endet im Sattel (710 m) zwischen dem Kleinen und Großen Otwinokogel (783 m).

Im Jahr 1953 zeigt die Zonierung der Landnutzung an die offene Wasserfläche des Längsees anschließend einen etwa zwanzig Meter breiten Schilfgürtel, der abgesetzt von einigen Gehölzen in eine von Feldgehölzen umfasste Feuchtwiese überging. Darauf folgte ein als Dauergrünland genutzter Bereich, der im Bereich des Profilschnittes einen lockeren (Obst)baumbestand aufwies. Nach dem Schneiden der alten Straße von St. Georgen zum Längsee folgten mehrere Ackerschläge. Der Profilschnitt steigt hier den Hang schräg an. Auf die Ackerflächen folgte eine Weide, auf der, wie im Orthofoto ersichtlich wird, Maßnahmen zur Regulierung des Wasserhaushaltes in Form von Drainagen gesetzt wurden. Ein Sammler mit mehreren Nebensträngen leitet auch heute noch das Wasser in das Grabensystem des sogenannten Lavamooses, das damals noch einen relativ offenen Feuchtwiesen- bzw. Feuchtrachen-Charakter aufwies. Auf der Weidefläche selbst befanden sich verstreute Kleingehölze.

Die Weide endete an der gehölzgesäumten Straße von Fimming nach St. Georgen. In weiterer Folge war die Landnutzung mit Ausnahme von zwei schmalen längsgestreckten Wiesenbereichen forstwirtschaftlich genutzt. Im Bereich des Hangfußes stockten auf der Flur „Steingräfelacker“ (KAGIS 2019: FRANZISZEISCHER KATASTER) überwiegend Fichtenreinbestände, die im Bereich des immer steiler werdenden und felsdurchsetzten Nordabhanges des Kleinen Otwinkogels in buchendominierte Bestände übergingen, wie sich neben der Luftbildinterpretation aus der heutigen Vegetation ableiten lässt. Der Gipfelbereich des Kleinen Ot-

Abb. 10:
Frühsommeraspekt
des Fels-Trocken-
rasens am Kleinen
Otwinkogel
(690 m).
Foto:
S. Reifeltshammer



winskogels war teils von Jungwald bestockt, zum anderen Teil befanden sich hier offene südexponierte Felssteppen. Die ältere Bewaldung wurde erst im Bereich des Sattels am Ende des Profilschnittes wieder dichter.

Für den Zeitraum von 1970–1977 stellt sich der Schilfgürtel des Sees im Bereich des Profilschnittes etwas schmaler dar. Die darauffolgende gehölzgesäumte Feuchtwiese wurde der Verbrachung preisgegeben, was anhand der aufkommenden Gehölze interpretiert werden kann. Die mit Gehölzen bestockte Wiese wurde zwischenzeitlich zu einem Acker umgebrochen. Ebenso zeigt das Orthofoto, dass die Umfahrungsstraße von St. Georgen gebaut wurde. Da diese in einem Bogen den Hang aufwärts führt, wird sie im Profil zweimal geschnitten. Die dazwischenliegenden Bereiche wurden als Acker und Weide genutzt. Die Gehölze entlang der Verkehrswege breiteten sich aus. Der Fichtenwald am Steingräfelacker stellt sich im Luftbild des Zeitraums 1970–1977 als Schlagfläche dar, während der nördliche Hangwald des Kleinen Otwinskogels der Nutzung von 1953 entspricht. Im Bereich der Fels-Trockenrasen des Gipfels und des südexponierten Hangs zum Sattel setzte Verwaltung ein.

Das Profil des Jahres 1997 zeigt wiederum einen schmälere Schilfgürtel am See und eine zunehmende Verbuschung der Feuchtwiese. Die weitere Zonierung zeigt unveränderte Nutzungsarten bis zum Bereich der Weide zwischen den beiden Schnitten der Umfahrungsstraße. Diese wurde überwiegend in Acker ungenutzt. Ein kleinerer Bereich blieb als Dauergrünland erhalten. Die Straßen begleitenden Gehölze wurden weiter verdichtet und auf den unverändert gebliebenen Grünlandstreifen folgte die Fichten-Neuaufforstung am Steingräfelacker. Im Bereich des Fels-Trockenrasens wurde der Waldaufwuchs dichter.

Die Landschaftsveränderungen bis zum Jahr 2017 liegen vor allem darin, dass sich der Schilfgürtel am See weiter reduzierte und die angrenzende Feuchtwiese einerseits randlich weiter verbuschte und sich andererseits im Zentralbereich wieder offener darstellte. Landschaftsprägende Einzelgehölze wurden entfernt und Straßen begleitende Gehölze aufgelockert. Im Fichtenforst des Steingräfelackers kam es aufgrund stärkeren Borkenkäferbefalls zu Schlägerungen. Der überwiegend mit Buchen und Fichten bestockte Mischwald am Nordhang des Kleinen Otwinskogels zeigte kontinuierlichen Zuwachs. In den trockeneren Bereichen des Gipfels findet man im Buchen-Fichten-Mischwald auch Kiefern (*Pinus sylvestris*), Lärche (*Larix decidua*), Birken (*Betula pendula*) und Hopfenbuche (*Ostrya carpinifolia*). Die Fels-Trockenrasen, welche pflanzensoziologisch dem Seselietum austriaci Braun-Blanquet 1961 (FRANZ 2014) zugeordnet werden, verwaldeten zunehmend, sodass zusammenhängende Flächen nur noch im Ausmaß von wenigen hundert Quadratmetern gehölzfrei und besonnt vorliegen.

Die Nutzungsänderungen in diesem Landschaftsbereich können im Wesentlichen unter den Begriffen Verbrachung, Verwaltung und Funktionalisierung der Landschaft subsummiert werden. Funktionalisierung heißt, dass die in sich kleinteilig verzahnten Nutzungen und Lebensraumstrukturen auf der einen Seite durch Intensivierung von Standorten landwirtschaftlich guter Bonitäten und auf der anderen Seite durch Außer-Nutzung-Stellung von Standorten schlechterer Bonität aufgelöst wurden. Die vernetzenden Landschaftselemente wurden dabei weitgehend entfernt. Als Resultat stehen heute intensivere Produktivflächen unprodukt-

tiven Flächen gegenüber. Die Funktionalisierung führte im konkreten Fall zum Verlust von bewirtschafteten Feuchtwiesen in den Uferbereichen des Längsees, Gehölzstrukturen und Streuobstwiesen, extensiven Weidereichen und Fels-Trockenrasen am Kleinen Otwinkogel.

Die Verbrachung der ehemals extensiv bewirtschafteten und artenreichen Pfeifengraswiesen führte zu einem Verlust der Biodiversität in den an den See angrenzenden Bereichen (SCHRATT-EHRENDORFER 2007: 66). Die unterlassene Bewirtschaftung bedingt, dass sich konkurrenzschwache Arten, wie Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*), Sumpf-Stendelwurz (*Epipactis palustris*) und Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*) nicht mehr gegen höherwüchsige Stauden wie Gewöhnlichen Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Schilfrohr (*Phragmites australis*), Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und seit einigen Jahren auch stellenweise gegen das neophytische Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) durchsetzen können und verdrängt werden. Zwar haben auch Feuchtbrachen ihre ökologischen Nischen als Brut-, Nahrungs- und Deckungsraum, sind jedoch in ihrer botanischen Artenvielfalt monotoner. Eine Wiederaufnahme der Nutzung wäre nur schrittweise und sehr kostenintensiv möglich, wobei dies aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit allenfalls aus Gründen des Naturschutzes als Pflegemaßnahme erfolgen könnte. In weiterer Folge kommt es schließlich zur Verbuschung und Verwaldung, wie dies im Birken-Bruchwald südlich des Längsees schon eingetreten ist.

Zum Verlust von Gehölzstrukturen und Streuobstwiesen sowie extensiven Weidereichen wird auf die voran beschriebenen Profilschnitte verwiesen.

Der Rückgang von großen Flächenanteilen der Fels-Trockenrasen liegt in Gehölzanflug, Ausbreitung von Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) und Aufforstungsbemühungen begründet. Im Gipfelbereich und steileren Felsabtreppungen des Kleinen Otwinkogels sind noch kleinflächige und eng mit Gehölzen verzahnte Trockenrasenbereiche vorhanden und bieten zahlreichen seltenen Arten einen Lebensraum. Exemplarisch sei eine



Abb. 11:
Schneckenhäus-
Goldwespe (*Chrysis
trimaculata*), eine
Insektenart des
Felstrockenrasens.
Foto:
S. Reifeltshammer

Abb. 12:
Gelbfüßige
Kamelhalsfliege
(*Dichrostigma*
***flavipes*).**
Foto:
S. Reifeltshammer



kleine Auswahl der Seltenheiten angeführt. Dazu zählen Pracht-Nelke (*Dianthus superbus*), Hoppes-Federnelke (*Dianthus pulmonaria* ssp. *hoppei*), Behaarter Ginster (*Genista pilosa*), Österreichischer Bergesel (*Seseli austriacum*), Krainer Strauß-Glockenblume (*Campanula thyrsoides* ssp. *carniolica*) und die endemische Kärntner Witwenblume (*Knautia carinthiaca*). Die stärker mit Rotföhren (*Pinus sylvestris*) und Fichten (*Picea abies*) bestockten und beschatteten Bereiche ehemaliger Fels-trockenrasen zeigen eine Dominanz höherwüchsiger Gräser.

Die bei FRANZ (2014) zitierte Population von Schlingnattern (*Coronella austriaca*) konnte in den letzten fünfzehn Jahren nicht mehr festgestellt werden, was ein Hinweis auf sich durch die Verwaldung verschlechternde Lebensraumbedingungen sein könnte. Die einzige Reptilienart, die vom Autor hier belegt werden konnte, ist die Waldeidechse (*Zootoca vivipara*). Zwei nachgewiesene Beispiele für Insektenarten mit Lebensraum im Fels-Trockenrasen sind die Schneckenhaus-Goldwespe (*Chrysis trimaculata*), welche in ihrer Entwicklung wiederum auf die Mauerbienen-Arten angewiesen ist, oder die Gelbfüßige Kamelhalsfliege (*Dichrostigma flavipes*; det. Hubert Rausch), welche räuberisch in der Streu des Trockenrasens lebt. Sämtliche hier angeführten botanischen und zoologischen Arten, ausgenommen der forstwirtschaftlichen Zielbaumarten, sind durch die Verwaldung am Kleinen Otwinkogel in ihrem Fortbestand bedroht und könnten durch kleinflächige Gehölzfreistellungen im Bestand längerfristig gesichert werden.

Auswirkungen der Landbewirtschaftung auf die Biodiversität

Die anhand der Profilschnitte ausgearbeiteten Entwicklungen, wie Verwaldung, Ausdehnung und Intensivierung der Ackerflächen und Rückgang von Grünlandflächen insbesondere der extensiv bewirtschafteten sowie der ökologisch wertvollen Standorte, können auf das gesamte Gemeindegebiet umgelegt werden, wie ein Blick in statistisches Material

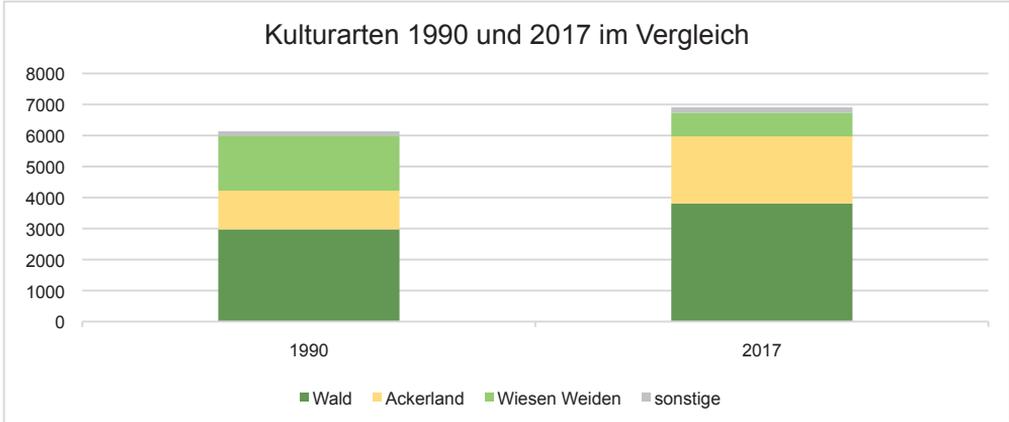
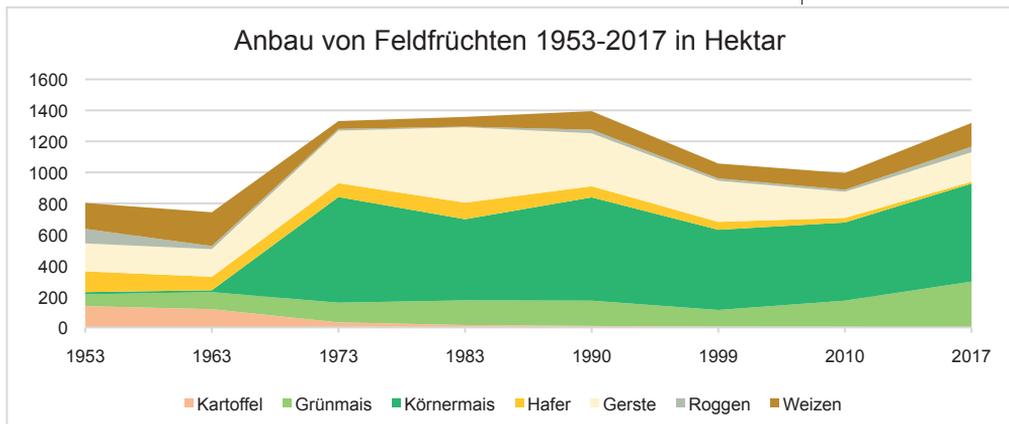


Abb. 13: Flächenvergleich der Kulturarten 1990 (REICHHOLD 2007) und 2017 (WWW.DATA.GV.AT: INVEKOS-Daten)

zeigt. Der Vergleich der Kulturarten zwischen 1990 (REICHHOLD 2007) und 2017 (WWW.DATA.GV.AT: Abfrage 2018) zeigt eine Zunahme der Wald- und Ackerflächen sowie eine Abnahme der Grünlandflächen. Leider liegt dem Autor kein zeitlich weiter zurückreichendes statistisches Material vor, um die Entwicklung zur Gänze in Kontext mit den Profilschnitten zu setzen. Bei Grünlandflächen ist vor allem der Verlust von extensiven Nutzungstypen wie einmähdige Wiesen, Hutweiden und Streuwiesen zu beobachten (STATISTIK AUSTRIA 2019). Die Ackerflächen wurden nicht nur flächenmäßig ausgedehnt, sondern auch überwiegend konventionell mit Pestiziden bewirtschaftet, wobei überwiegend Mais kultiviert wird, wie ein Blick auf die Entwicklung des Anbaues von Ackerfrüchten zeigt (REICHHOLD 2007, STATISTIK AUSTRIA 2019, WWW.DATA.GV.AT: Abfrage 2018). Der Knick der Gesamtfläche ab 1990 in der Grafik soll keinen Rückgang der Ackerflächen vortäuschen. Hier erreichen die aufgrund der fehlenden Durchgängigkeit im statistischen Material nicht angeführten Ackerfrüchte einen höheren Anteil und die Gesamt-Ackerfläche war über den gesamten Zeitraum im Zunehmen. Was jedoch gezeigt werden kann ist die Zunahme des Maisanbaues ab 1963.

Abb. 14: Anbau von Feldfrüchten 1953-1990 (REICHHOLD 2007; STATISTIK AUSTRIA 2019; WWW.DATA.GV.AT: INVEKOS-Daten 2018)

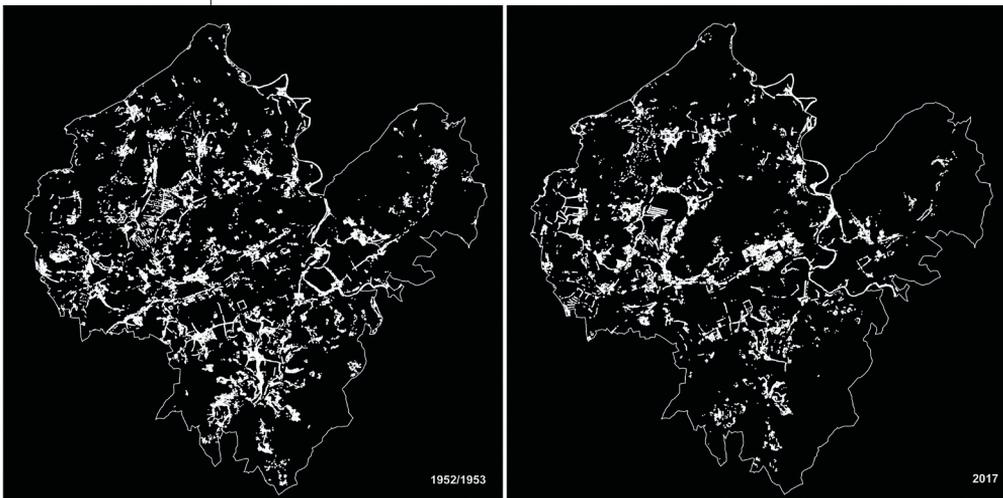


Der Rückgang der Biodiversität bzw. Arten erfolgt einerseits durch Umnutzungen, die zum Verlust extensiv genutzter Lebensräume führen, und andererseits durch die intensive Bewirtschaftung der Ackerflächen mit hohem Pestizideinsatz. Fragmentierung bzw. Verinselung der verbliebenen Extensivflächen und damit fehlender genetischer Austausch führt zu weiteren Artensterben in diesen Lebensräumen. Neben dem flächigen Verlust von Lebensräumen zeigt sich im Betrachtungszeitraum auch der Verlust von vernetzenden Biotopstrukturen wie Einzelbäume, Hecken, Baumreihen und Alleen, Feld- und Bachbegleitgehölzen sowie Streuobstwiesen. Der Vergleich der aus den Luftbildern kartierten Strukturen, welche nicht nach Alter und Dimension differenziert, sondern alle in derselben Punktstärke dargestellt werden, zeigt die Verluste der Biotopstrukturen in der offenen Kulturlandschaft deutlich.

Viele der Lebensraumstrukturen wurden vor allem im Randbereich der offenen Kulturlandschaft durch Verwaldung in heutige Waldflächen integriert. Andere Biotopstrukturen, vor allem Streuobstwiesen, Feldgehölze und Baumreihen, wurden gerodet. Wie die ausgeführten Beispiele zeigen, fanden die tiefgreifendsten Lebensraumveränderungen zwischen 1950 und 1970 statt. Aber auch die weiteren Landschaftsveränderungen der darauffolgenden Jahrzehnte bis heute wirken sich ebenso negativ auf die Biodiversität aus.

Aufgrund der noch vorhandenen botanischen und zoologischen Hotspots und dem uns „gewöhnlichen“ Landschaftsbild wird die Dramatik des Biodiversitätsverlusts von der breiten Masse nicht wahrgenommen. Mediale Berichterstattungen, wie zum Thema (Wild-)Biene, sensibilisieren zwar zur Problematik, jedoch ist der Wert vieler der darauf gesetzten „ökologischen“ Maßnahmen in Frage zu stellen: „Die Anlage kurzfristig bestehender, nicht landwirtschaftlich genutzter Flächen mit einem Minimum an (häufig nicht einheimischen) Arten kann nicht die Antwort auf den aktuell dramatischen Artenrückgang sein“ (STRAUCH 2018: 28). Genauso wenig kann die Strategie zur Erhaltung der Biodiversität in der Herstellung musealer Landschaften liegen, sondern muss neben der

Abb. 15:
Der Vergleich der vernetzenden Biotopstrukturen der Jahre 1953 und 2017 (DATENGRUNDLAGE: KAGIS) zeigt deutlich, dass der Strukturverlust trotz vielfacher Bemühungen noch nicht gestoppt werden konnte.



Sicherung von noch vorhandenen extensiven Flächen und vernetzenden Landschaftselementen auch in der Entwicklung von strukturreichen und qualitätsvollen Biodiversitätsflächen liegen, die sich in das Wirtschaften der landwirtschaftlichen Betriebe integrieren lassen.

Die Wirksamkeit der Gegenstrategien für eine Stärkung der Biodiversität hängt wiederum von der Summe der landschaftsgestaltenden einzelbetrieblichen Entscheidungen ab. Diese ist wiederum Ausdruck der gesellschaftlichen Werthaltung. Eine Gesellschaft, die den Wert der Biodiversität erkannt hat, muss energischer für ihren Erhalt kämpfen, aber auch die Rahmenbedingungen dafür schaffen, dass jene, die das Land bewirtschaften, sich das auch leisten können. Jeder Einzelne hingegen sollte bei seinen Entscheidungen etwas über den Tellerrand hinaussehen und sich umfassender überlegen, welche Auswirkungen seine Entscheidungen haben könnten, denn jeder Landnutzer trägt auch Verantwortung für das gesellschaftliche Wohl.

LITERATUR

- DIGITALE BODENKARTE (2019): Bodenkarte. – Verfügbar unter: www.bodenkarte.at (Abfrage zuletzt vom 04.02.2019).
- FRANZ W. R. (1976): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung des Behaarten Ginsters (*Genister pilosa* L.) und des Zwerg-Sonnenröschens (*Fumana procumbens* Gren. & Godr.) in Kärnten. – Carinthia II, 166./86.: 235–251, Klagenfurt.
- FRANZ W. R. (2014): Beispiele für Pflanzengesellschaften der *Stipo pulcherrimae* – *Festucetalia pallentis* (mittel- und südosteuropäische Fels-Trockenrasen auf Kalk und Silikat = lückiges pannonisches Grasland) in Kärnten. – Unveröff. Bericht, 25 S., Klagenfurt.
- HERRMANN P., WASCHER W. (1972): Basiskonglomerate der Krappfeldgosau bei Rottenstein/Kärnten. – Verhandlungen der geologischen Bundesanstalt Wien, 1972/2: 299–308.
- KÄRNTNER GEOGRAPHISCHES INFORMATIONSSYSTEM (KAGIS) (2019): Verschiedene Karteninhalte. – Amt der Kärntner Landesregierung, Klagenfurt; verfügbar unter: <http://www.kagis.ktn.gv.at>; Abfragen: 19.01.2019 und 14.03.2019.
- NATIONALE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN LEOPOLDINA, ACATECH – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN, UNION DER DEUTSCHEN AKADEMIEN DER WISSENSCHAFTEN (2018): Artenrückgang in der Agrarlandschaft: Was wissen wir und was können wir tun? – Halle (Saale).
- OPEN DATA ÖSTERREICH (2019): Verschiedene Datenabfragen. – Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, Wien; verfügbar unter: <https://www.data.gv.at>; Abfrage: 14.03.2019.
- PETUTSCHNIG W. (2006): Wiedehopf: 186–187. In: FELDNER J., RASS P., PETUTSCHNIG W., WAGNER S., MALLE G., BUSCHENREITER R. K., WIEDNER P. & PROBST R.: Avifauna Kärntens – Bd. 1 Die Brutvögel. – Naturwissenschaftlicher Verein Kärnten, Klagenfurt, 423 S.
- PROBST R. (2012): Handlungsbedarf und Verantwortlichkeit für Kärntner Brutvogelarten: Die Prioritätenliste von BirdLife Österreich, Landesgruppe Kärnten. – Kärntner Naturschutzberichte 13: 12–31, Klagenfurt.
- MILDNER P., WIESER C., WIEDNER-FIAN M. (2007): Die Tierwelt: 46–58. In: Das Buch von St. Georgen am Längsee. Vierzig Dörfer in Kärnten. 2. erweiterte Auflage. – E. Ploetz, Wolfsberg, 389 S.

- REICHHOLD K. H. (2007): Die Bauern und die Landwirtschaft: 308–324. In: Das Buch von St. Georgen am Längsee. Vierzig Dörfer in Kärnten. 2. erweiterte Auflage. – E. Ploetz, Wolfsberg, 389 S.
- SCHRATT-EHRENDORFER L. (2007): Die Pflanzenwelt. Lebensräume für 1000 Arten: 60–93. In: Das Buch von St. Georgen am Längsee. Vierzig Dörfer in Kärnten. 2. erweiterte Auflage. – E. Ploetz, Wolfsberg, 389 S.
- STATISTIK AUSTRIA (2019): Ein Blick auf die Gemeinde – online: <http://www.statistik.at/blickgem/>, Abfrage: 17.02.2019.
- STRAUCH M. (2018): Eine kurze Geschichte des Artensterbens am Beispiel Oberösterreichs – mit Vorschlägen zur Optimierung biodiversitätssteigernder Maßnahmen im ÖPUL. – ÖKO-L 40/4: 16–31. Linz.
- TEUFELBAUER N., SEAMAN B. S. & DVORAK M. (2017): Bestandsentwicklungen häufiger österreichischer Brutvögel im Zeitraum 1998–2016 – Ergebnisse des Brutvogel-Monitorings. – *Egretta* 55: 43–76.
- THIEDIG F. (2004): Die tektonische Position des Burgfelsens Hochosterwitz im Krappfeldgraben, Kärnten. – *Carinthia* II, 194./114.: 97–116.
- WIESBAUER H. (2017): Wilde Bienen. Biologie – Lebensraumdynamik am Beispiel Österreich – Artenporträts. – Ulmer Verlag, Stuttgart, 376 S.

**Anschrift des
Autors**

Dipl.-Ing. Dr. Stefan,
Reifeltshammer,
Zaubertal-
straße 15 a,
4020 Leonding.
E-Mail: stefan.
reifeltshammer@
freiraum-
landschaft.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [210_130](#)

Autor(en)/Author(s): Reifeltshammer Stefan

Artikel/Article: [Kulturlandschaftsgenese seit 1950 und deren Auswirkungen auf das Biodiversitätspotenzial am Beispiel der Gemeinde St. Georgen am Längsee 97-116](#)