

Flächengewinne und -verluste bei Biotopen in Schleswig-Holstein – ein Vergleich zweier Biotopkartierungen 1978 – 1993 und 2014 – 2020

Gains and losses of habitats in Schleswig-Holstein:
A comparison of 1978 – 1993 and 2014 – 2020 habitat surveys

Silke Lütt, Ronja Wörmann, Lena Watermann und Simon Kellner

Zusammenfassung

Im Rahmen der Biotopkartierung Schleswig-Holsteins von 2014 bis 2020 wurde entgegen den Zielen des Biotopschutzes eine sehr hohe Flächendynamik festgestellt. Mit Hilfe eines Vergleichs der Flächenverhältnisse in den Jahren 1978 – 1993 auf 140.008 ha in beiden Durchgängen kartierter Fläche wurden die Zu- und Abnahmen von Biotopen ermittelt. Im Beitrag werden die fachlichen und methodischen Ursachen dieser Veränderungen diskutiert. Bedeutende Flächenverluste konnten bei den pflegebedürftigen Biotoptypengruppen „Heiden“, „Binnendünen“, „Trockenrasen“, „mesophiles Grünland“, „Feuchtgrünland“ und „Niedermoore“ festgestellt werden. Demgegenüber nahmen anthropogene Biotoptypengruppen wie „Äcker“, „Intensivgrünland“, „Siedlungs- und Verkehrsflächen“, „Röhrichte“, „sonstige Wälder“ sowie „Gehölze und Forste“ zu. Flächenverluste bei Hochmooren stehen einer Zunahme von Moorrenaturierungsflächen gegenüber. Auch bei den Strandseen zeigte sich u. a. infolge von Renaturierungen eine signifikante Flächenzunahme. Die Ursachen für die überwiegend negativen Entwicklungen sind eine Nutzungsintensivierung durch die Land- und Forstwirtschaft, Versiegelung mit Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Entwässerung und Eutrophierung der Biotope. Zusätzlich sind mangelnde Pflege oder Nutzungsaufgabe und damit einhergehende Ruderalisierung und Verbuschung Treiber einer insgesamt beschleunigten Sukzession. Um den Anforderungen der EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 zu genügen, müssen die Pflege- und Wiederherstellungsmaßnahmen intensiviert werden und die Zerstörung von Biotopen muss stärker als bislang verhindert bzw. gehandelt werden.

Biodiversität – Biotopverlust – Biotopschutz – Landschaftswandel – Flächeninanspruchnahme

Abstract

Habitat mapping conducted in the German regional state (Land) of Schleswig-Holstein from 2014 to 2020 found a highly dynamic development. This is contrary to the objectives of habitat conservation efforts. Comparing the results of this most recent habitat mapping with findings from the habitat mapping carried out between 1978 and 1993, gains and losses of habitats were quantified (based on an evaluation of a total mapping area of 140,008 ha for both surveys). This article discusses the causes, both factual and methodological, of these changes. Highly significant losses were found for management-dependent habitat types such as heaths, inland dunes, dry, mesophilic, wet and moist grasslands as well as fens. In contrast, significant increases were found for anthropogenic habitats, e. g. arable fields, high-intensity grassland and settlement and transport areas. Gains in habitat area were also found for reeds, other forest types, and copse and managed forests. While the area of bogs decreased significantly, areas of former bogs subject to restoration increased. An increase in area was also evident for beach lakes as a result of restoration efforts. The causes of observed area losses in habitat types include the increased intensity of agricultural and silvicultural management, land take for settlements and transport infrastructure, and the effects of habitat drainage and eutrophication. Furthermore, insufficient management of areas or the abandonment of land use and the associated ruderalisation and scrub encroachment are drivers of succession, which has accelerated overall. In order to meet the requirements of the EU Biodiversity Strategy for 2030, maintenance and restoration measures will need to be intensified and the destruction of biotopes prevented or penalised to a greater extent than in the past.

Biodiversity – Habitat loss – Habitat conservation – Landscape change – Land take

Manuskripteinreichung: 8.12.2023, Annahme: 18.5.2024

DOI: 10.19217/NuL2024-08-01 (inkl. Zusatzmaterial)

1 Einleitung

Biotopkartierungen sind für den Naturschutz ein wichtiges Planungsinstrument. Die Daten können z. B. für Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen oder für die Raumordnung und den Biotopverbund herangezogen werden. Sie sind wichtige Grundlagen für die Durchführung der Eingriffs- und Ausgleichsregelung, für die Berichtspflichten der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie oder die Umsetzung der EU-Biodiversitätsstrategie für 2030 und der daraus für Bund und Länder resultierenden Anforderungen. Schles-

wig-Holstein führte seine erste selektive Biotopkartierung von 1978 bis 1993 kreisweise durch und aktualisierte diese in den Folgejahren zunächst nicht (Kaiser et al. 2013). Vor dem Hintergrund starker landes- und bundesweiter Grünlandverluste (z. B. BfN, BBSR 2014; Leuschner et al. 2014) startete das Bundesland 2014 aber mit einer landesweiten Erfassung des Wertgrünlands (Lütt et al. 2018) und schloss 2015 – 2020 die landesweite Erfassung der nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in Verbindung mit § 21 Landesnaturschutzgesetz (LNatSchG) Schleswig-Holstein geschützten Biotope sowie der gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie geschützten

Lebensraumtypen (LRT) auf der Basis von Prüfkulissen (Verdachtsflächen für diese Wertbiotope) an (LLUR 2022). Sämtliche Daten stehen seit 2017 in einem öffentlich zugänglichen Biotopportal zur Einsicht oder als Download (Shape-Format) zur Verfügung (MEKUN 2023). Der vorliegende Beitrag stellt einen Vergleich der Biotopkartierungsdaten von 1978 bis 1993 mit jenen von 2014 bis 2020 vor und quantifiziert für die betrachteten Zeiträume Flächenveränderungen bezogen auf Biototypengruppen.

2 Methoden

Die Verwendung heterogener Datensätze für die Ermittlung von Biodiversitätstrends ist aufgrund inkonsistenter Vorgehensweisen methodologisch anspruchsvoll und Gegenstand des Forschungsvorhabens „sMon“ am Deutschen Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig (iDiv 2023). Der hier verfolgte Auswertungsansatz lehnt sich an vergleichbare Auswertungen von Biotopdaten an, wie sie im Projekt sMon entwickelt wurden und für Biotopdaten aus Hamburg (Lüttgert et al. 2022) und aus Baden-Württemberg (Lüttgert 2023; Lüttgert et al. 2024) Anwendung fanden. Die methodologischen Schwierigkeiten bei der Auswertung der Datensätze aus Schleswig-Holstein beruhen auf unterschiedlichen Kartierkulissen und Unterschieden in der Kartiermethodik bzw. -genauigkeit.

2.1 Erste Biotopkartierung

Die erste landesweite, selektive Biotopkartierung (BK1) wurde in Schleswig-Holstein zwischen 1978 und 1993 durchgeführt. Der Fokus lag hierbei auf Flächen, bei denen wertvolle Biotope erwartet wurden, um diese dann erstmalig systematisch zu erfassen. Dabei wurden insgesamt 147.584 ha Fläche kartiert (ca. 9% der Landesfläche). Dennoch entsprach dies nur einem Teil der Fläche, die nach heutigen Maßstäben auch zum damaligen Zeitpunkt schon Wertbiotope umfasste. So wurden bspw. großflächige Bereiche mit mesophilem Grünland aufgrund des damals nicht vorhandenen Schutzstatus und des noch relativ häufigen Vorkommens nicht kartiert. Mesophiles Grünland wurde nur dann in die Kartierung aufgenommen, wenn es im Komplex mit anderen seinerzeit gesetzlich geschützten Biotopen vorkam. Die Aufnahme der Biotopflächen erfolgte im Maßstab 1:25.000. Während der BK1 wurden etwa 60 Biototypen unterschieden (LN 1991; siehe Tab. A im Online-Zusatzmaterial unter <https://www.natur-und-landschaft.de/extras/zusatzmaterial/>). Pro Kartiereinheit, also innerhalb einer räumlichen Abgrenzung, durften bei dieser Erstaufnahme bis zu 10 verschiedene Biototypen mit ihren prozentualen Flächenanteilen erfasst werden. Eine flächenscharfe Zuordnung der Biototypen innerhalb der Kartiereinheit fand allerdings nicht statt.

2.2 Zweite Biotopkartierung

Die zweite landesweite, selektive Biotopkartierung (BK2) wurde zwischen 2014 und 2020 durchgeführt. In dieser Aufnahme wurden Flächen im Maßstab 1:5.000 kartiert und es wurden ungefähr 600 Biototypen differenziert (LLUR 2019; siehe Tab. A im Online-Zusatzmaterial). Dabei wurden nicht nur neue Biototypen hinzugefügt, sondern v.a. bereits vorhandene stärker differenziert. Während dieser Kartierung wurden alle bereits kartierten Flächen erneut erfasst sowie weitere Flächen erstmalig kartiert. Insgesamt wurden bei der BK2 363.134 ha Fläche aufgenommen (ca. 23% der Landesfläche). Für die BK2 wurde zudem die Vorgabe geändert, wie eine Kartiereinheit festzulegen ist. Bei der BK2 erfolgte die räumliche Abgrenzung anhand des Vorkommens eines Biototyps. Jede Kartiereinheit umfasst damit einen Biototyp, der als **Hauptcode** (siehe **Kasten 1**) erfasst wurde. Potenzielle weitere, in sehr kleinem

Kasten 1: Erläuterungen von Fachbegriffen in Anlehnung an Kartieranleitung und Standardliste der Biototypen Schleswig-Holstein (LLUR 2019).

Box 1: Explanations of technical terms based on mapping instructions and standard list of biotope types in Schleswig-Holstein (LLUR 2019).

Biotop: Ein konkret abgrenzbarer Lebensraum einer Lebensgemeinschaft in einem Gebiet.

Biototyp: Ein abstrahierter Typus aus der Gesamtheit gleichartiger Biotope mit vergleichbarer Vegetation; bezeichnet hier zur Vereinfachung die übergeordneten Biototypengruppen.

Biototypengruppe: Übergeordnete Zusammenfassung verwandter Biototypen, z. B. Trockenrasen, Heiden, Küstendünen.

BK1: Erste landesweite, selektive Biotopkartierung in Schleswig-Holstein, durchgeführt zwischen 1978 und 1994.

BK2: Zweite landesweite selektive Biotopkartierung in Schleswig-Holstein, durchgeführt zwischen 2014 und 2020.

Kartiereinheit: Räumliche Abgrenzung eines Biotops. Einer BK1-Kartiereinheit können bis zu zehn Biototypen anteilig zugeordnet sein. Einer BK2-Kartiereinheit können ein Hauptcode und ggf. zusätzlich bis zu drei Nebencodes sowie ein überlagernder Strukturcode zugeordnet sein. Bezugsebene der Auswertungen sind BK1-Kartiereinheiten.

Hauptcode: Prägender bzw. vorherrschender Biototyp auf einer Fläche.

Nebencode: Wird einer Kartiereinheit zugeordnet, wenn eine Verzahnung des Hauptcodes mit weiteren Biototypen geringeren Flächenanteils besteht.

Strukturcode: Überlagernder, durch geomorphologische oder hydrologische Strukturen bedingter Biototyp (z. B. Binnendünen, Quellen). Dieser wird immer nur in Kombination mit einem Hauptcode, ggf. zuzüglich Nebencode(s) vergeben.

Umfang vorkommende Biototypen konnten in bis zu drei **Nebencodes** erfasst werden, allerdings wurde nur bei Wertbiotopen auch ein prozentualer Flächenanteil dieser Nebencodes erfasst. Spezielle strukturelle Biototypen (z. B. Binnendünen, Quellen), die überlagernd zum vegetationsbedingten Biototyp vorkommen können, wurden als **Strukturcode** erfasst. Insgesamt erfolgte die BK2 also sehr viel differenzierter.

2.3 Vergleich der beiden Biotopkartierungen

Für die vorliegende Auswertung wurden die Ergebnisse von BK1 und BK2 miteinander verglichen. Aufgrund der unterschiedlichen Datengrundlage waren mehrere Anpassungen notwendig, um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Die BK2-Biototypen wurden entsprechenden BK1-Biototypen zugeordnet und zu „übergeordneten Biototypengruppen“ zusammengefasst. So umfasst bspw. die Biototypengruppe „Ruderal- und Hochstaudenfluren“ 17 BK2-Biototypen (z. B. RHf = feuchte Hochstauden, RHg = ruderale Grasfluren, RHn = Nitrophytenfluren). Die Heiden umfassen 11 BK2-Biototypen mit den Feucht- und Sandheiden und deren Degenerationsstadien sowie Sonderformen wie den Wacholderheiden (siehe Tab. A im Online-Zusatzmaterial). Die Zusammenfassung detaillierterer Biototypen zu übergeordneten Gruppen reduziert darüber hinaus auch den Effekt potenzieller Kartierfehler (siehe auch Ackermann et al. 2023). Im Folgenden bezieht sich die

Bezeichnung Biotoptyp ausschließlich auf diese übergeordneten Biotoptypengruppen. Da in BK2 anders als in BK1 geomorphologische bzw. strukturelle Biotoptypen (z. B. Binnendünen, Steilhänge, Quellen) als überlagernde Strukturcodes erfasst wurden, wurden diese Strukturcodes zusätzlich zum Hauptcode ausgewertet. Dadurch ergibt sich eine Abweichung zwischen den ausgewerteten Flächensummen von BK1 und BK2.

Im direkten Vergleich der beiden Kartierungen miteinander ist außerdem zu berücksichtigen, dass in BK1 deutlich größere Flächen als eine Kartiereinheit erfasst wurden und innerhalb dieser keine flächengenaue Zuordnung der BK1-Biotoptypen stattfand. Es wird daher für diese Auswertung davon ausgegangen, dass über den Zeitraum der beiden Kartierungen ein Biotop tendenziell räumlich unverändert geblieben ist. In anderen Worten: Wurde der Biotoptyp einer (kleineren) BK2-Kartiereinheit, die innerhalb der Grenzen einer alten BK1-Kartiereinheit liegt, auch schon für diese BK1-Kartiereinheit (ohne fixe räumliche Zuordnung) erfasst, so wird davon ausgegangen, dass es sich hierbei um dasselbe, räumlich unveränderte Biotop handelt. Dies bedeutet, dass in der BK2 die für einen Biotoptyp erfasste Fläche zunächst immer einer entsprechenden Fläche in der BK1 zugeordnet wird. Nur wenn ein Biotoptyp innerhalb der Grenzen einer BK1-Kartiereinheit bei der BK2 eine insgesamt größere Fläche als bei der BK1 aufweist, gilt dies als eine Flächenzunahme. Entsprechend wurde eine Flächenabnahme immer dann angenommen, wenn für einen Biotoptyp keine (vollständige) Entsprechung bei der BK2 gefunden wurde. Um den Fehler bei diesem Vorgehen zu minimieren, wurde festgelegt, dass mindestens 95 % der Fläche einer BK1-Kartiereinheit in der zweiten Kartierung erneut kartiert sein müssen, also eine Überschneidung der BK1 und BK2 von mindestens 95 % gegeben ist. War der BK1-Kartiereinheit nur ein Biotoptyp zugeordnet, wurde der notwendige Anteil einer Überschneidungsfläche der BK1 und BK2 auf 10 % reduziert. Die vorliegende Auswertung betrachtet dementsprechend die Entwicklung von Biotopen der BK1 zwischen den beiden Erhebungen.

Zur Quantifizierung der im betrachteten Zeitraum stattgefundenen Flächenveränderungen (Biotopverluste und -gewinne) wurden in einem ersten Schritt die BK2-Kartiereinheiten mit den BK1-Kartiereinheiten anhand der Geometrien verschnitten (ArcGIS, Version 10.6.1; siehe Abb. 1). Die weitere Auswertung wurde mit R (Version 4.1.1; R Core Team 2019) durchgeführt. Die Schnittmenge betrug 140.008 ha. Dieser Datensatz wurde reduziert auf Kartiereinheiten mit einem ausreichenden Anteil wiederkartierter Flächen (95 % bzw. 10 % bei Flächen mit einem Biotoptyp). Anschließend wurde für jede BK1-Kartiereinheit berechnet, welche Gesamtfläche für die einzelnen Biotoptypen in der BK1 bzw. BK2 erfasst wurde. Darauf basierend wurde für jede BK1-Kartiereinheit die Flächenveränderung für jeden mindestens einmalig (BK1 oder BK2) kartierten Biotoptyp ermittelt. Unter der Annahme einer mittleren Biotopstabilität wurde diese Veränderung mittels Wilcoxon-Rangsummentest im Vergleich zu der erwarteten Stabilität der Biotopflächen (Veränderung im Mittel 0) überprüft (Funktion `wilcox.test` mit `mu = 0`). Für die genauere Betrachtung der Flächenentwicklung wurde anschließend für alle Biotoptypen differenziert, ob der Biotoptyp innerhalb der Grenzen einer BK1-Kartiereinheit in beiden Kartierungen („Flächenveränderung“), in der BK1, nicht aber in der BK2 („Flächenverlust“) oder in der BK2 erstmalig

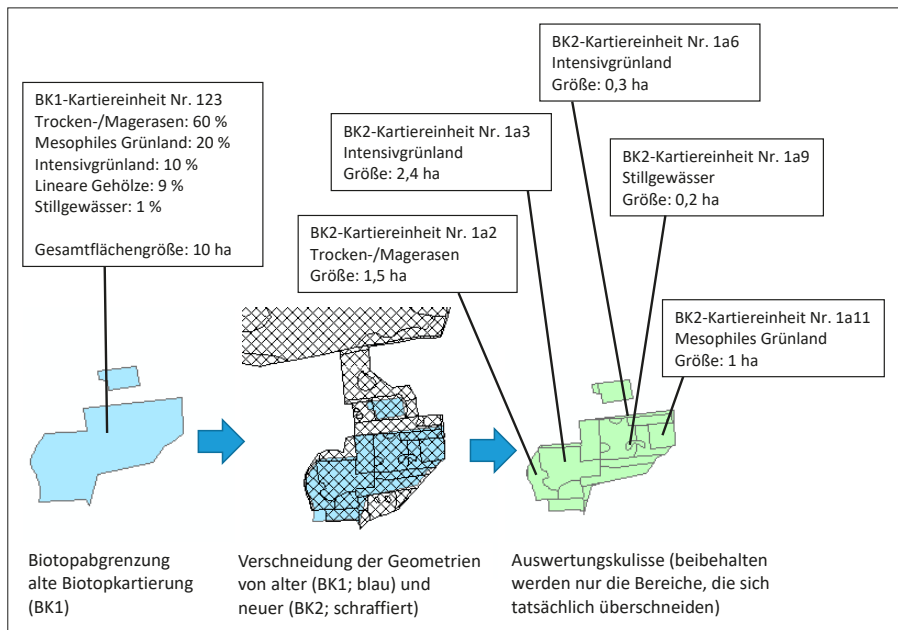


Abb. 1: Schematische Darstellung der unterschiedlichen Datengrundlagen der ersten landesweiten Biotopkartierung in Schleswig-Holstein (1978–1993; BK1) und der zweiten landesweiten Kartierung (2014–2020; BK2) sowie der Methodik zur Erstellung des Auswertungsdatensatzes.

Fig. 1: Schematic visualisation of the different datasets of the first state-wide habitat mapping in Schleswig-Holstein (1978–1993; BK1) and the second state-wide mapping (2014–2020; BK2), as well as of the methodology for creating the evaluation dataset.

(„Flächenzuwachs“) erfasst wurde (Tab. B im [Online-Zusatzmaterial](#)). Alle Boxplots wurden mit ggplot2 (Version 2.3.5; Wickham 2016; <https://ggplot2.tidyverse.org>) erstellt. Die Auswertung erfolgte ausschließlich auf der Ebene der BK1-Kartiereinheiten.

Wesentliche Gründe für die ermittelten Flächenveränderungen sind im Landschaftswandel (Biotopverluste und -neuentwicklungen) zu suchen. Sie können bei einigen Biotoptypen jedoch mehr oder weniger auch auf Änderungen der Kartiervorgaben und -methoden (Kartierschlüssel, Kartiermaßstab, bessere Luftbilder u. a.) zurückzuführen sein. Daher wurden die so ermittelten Flächenveränderungen stichprobenhaft anhand verschiedener Kartiereinheiten im GIS überprüft (Abb. 2, S. 364, Abb. A, B im [Online-Zusatzmaterial](#)) und deren Entwicklung einer qualitativen Betrachtung unterzogen (siehe Abb. C–G im [Online-Zusatzmaterial](#); auch LLUR 2022). Die jeweils relevanten Gründe für die festgestellten Flächenveränderungen werden in [Abschnitt 4](#), S. 367 ff. diskutiert.

Für die Abbildungen zu den Flächenveränderungen ausgewählter Biotoptypen (Abb. 3, S. 364, Abb. 4, S. 365, Abb. C–G im [Online-Zusatzmaterial](#)) wurde der Gesamtdatensatz (ohne Anwendung der 95 %-Grenze bzw. 10 %-Grenze) zugrunde gelegt. Für die detaillierte Auswertung der Entwicklung ausgewählter Biotoptypen (Abb. 3, S. 364, Abb. D, E, G im [Online-Zusatzmaterial](#)) wurden darüber hinaus nur Biotoptypen mit einer Fläche > 10 ha berücksichtigt.

3 Ergebnisse

Der Vergleich zwischen den beiden in Schleswig-Holstein landesweit durchgeführten, selektiven Biotopkartierungen zeigt insgesamt eine sehr dynamische Entwicklung auf den für diese Auswertung betrachteten Flächen. Sämtliche Ergebnisse (einschließlich des Signifikanzniveaus) sind in Tab. B im [Online-Zusatzmaterial](#) dargestellt. Ersichtlich sind daraus drastische Flächenveränderungen der betrachteten Biotoptypen in den letzten Jahrzehnten (maximal 43 Jahre). Dargestellt werden aufsummierte Flächenzu- und -abnahmen in ha der Auswertungskulisse, Veränderungen der Einzelflächen,

Digitale Outdoorplattformen: Potenziale und Herausforderungen für Naturschutz und Aktivitätsmanagement

Digital outdoor platforms: Potential and challenges for conservation and activity management

Arne Schwietering, Max Mangold, Sebastian Sarx, Manuel Sand, Henriette Adolf, Volker Audorff, Ulrich Berkmann, Malte Campsheide, Michael Finger, Nicolas Gareis, Markus Hallermann, Florian Heini, Marco Heurich, Bettina Joa, Michaela Marth-Busch, Veronika Mitterwallner, Klaus Pukall, Sebastian Pilloni, Simon Reuter, Lilli Schmitt, Sonja Schreiter, Markus Stadler, Julia Zink und Manuel Steinbauer

Zusammenfassung

Digitale Informationsmedien wie Outdoorplattformen (oft auch als Outdoor-Apps bezeichnet) bieten eine unmittelbare Kommunikations- und Interaktionsmöglichkeit mit Naturbesucherinnen und -besuchern. Dies birgt Potenziale, aber auch neue Herausforderungen für den Naturschutz. So werden Schutzgebiete und dort geltende Regeln in der digitalen Tourenplanung nur teilweise berücksichtigt, was meist auf das Fehlen relevanter Informationen in der Kartengrundlage OpenStreetMap (OSM) zurückzuführen ist. Zudem unterscheidet sich der Umfang der Einbindung von Schutzgebieten zwischen den Outdoorplattformen. Eine gezielte Zusammenarbeit zwischen Naturschutzvertreterinnen und -vertretern sowie Outdoorplattformen könnte die Informationslage für Plattformnutzerinnen und -nutzer durch die einheitliche Verwendung naturschutzrelevanter Daten erheblich verbessern. Dies betrifft Daten zu rechtlich verbindlichen Regelungen in Schutzgebieten sowie zu gefährdeten und schutzbedürftigen Tier- und Pflanzenarten, die sich aus rechtlich verbindlichen Vorgaben des Artenschutzes ergeben. Die durch digitale Medien ermöglichte beidseitige Kommunikation birgt die Chance, Erholungssuchende in den Naturschutz einzubinden. Beispiele dafür sind digital unterstützte Themenwanderwege, Augmented-Reality-Anwendungen und Citizen-Science-Projekte. Mit Blick auf den Natur- und Artenschutz dürften die positiven Möglichkeiten von Outdoor-Apps mittelfristig die Herausforderungen, die durch diese Anwendungen entstehen, überwiegen.

App – Besucherlenkung – Erholungssuchende – Digitalisierung – Besuchermanagement – Schutzgebiete – Sport

Abstract

Digital information media such as outdoor platforms (often referred to as outdoor apps) offer a direct means of communication and interaction with recreationists. This harbours potential, but also poses new challenges for nature conservation. For example, protected areas and the rules that apply there are only partially integrated into digital tour planning, which is usually due to the lack of relevant information in the OpenStreetMap (OSM) map base. In addition, the extent of integration varies among different outdoor platforms. Targeted cooperation between nature conservation representatives and outdoor platforms could significantly improve the information situation for platform users through standardised use of nature conservation-relevant data. This concerns data on legally binding regulations in protected areas and on endangered and vulnerable animal and plant species resulting from legally binding species protection requirements. Two-way communication facilitated by digital media presents opportunities to involve outdoor enthusiasts in nature conservation. Examples of this include digitally supported themed hiking trails, augmented reality applications, and citizen science projects. In terms of nature and species conservation, the positive opportunities offered by outdoor apps are likely to outweigh the challenges posed by them in the medium term.

App – Visitor guidance – Recreationists – Digitalisation – Visitor management – Protected areas – Sport

Manuskripteinreichung: 14.10.2023, Annahme: 21.5.2024

DOI: 10.19217/NuL2024-08-03

1 Einleitung

Sportaktivitäten in der Natur spielen eine zunehmende gesellschaftliche Rolle, können aber zu vielfältigen und oft komplexen Umweltbeeinträchtigungen führen (Marion 2016; Astelbauer-Unger et al. 2020; Peters et al. 2023). Einhergehend mit der wachsenden Bedeutung von Outdoorsport (Lamprecht et al. 2014; Lamprecht et al. 2020) erfolgte in den letzten Jahren eine umfassende Digitalisierung in der Tourenplanung (Arts et al. 2021). Verstärkt wird diese Erscheinung zudem durch den Trend zur Individualisierung

der Freizeitgestaltung (Rieger 2011) und der Ausdifferenzierung der Aktivitäten (Gross, Sand 2022). Die zunehmende Nutzung von Planungs- und Navigationssoftware für Outdooraktivitäten – sog. digitale Outdoorplattformen (auch Outdoor-Apps genannt) – in der Tourenplanung und -durchführung stellt den Naturschutz sowie die Land- und Forstwirtschaft vor spezifische Herausforderungen (Moczek et al. 2020; Arndt 2023; Schwietering et al. 2023). Outdoorplattformen ermöglichen ihren Nutzerinnen und Nutzern (im folgenden Text bezieht sich „Nutzerinnen und Nutzer“ stets auf Outdoorplattformen) zu jedem Zeitpunkt einen viele Bereiche

Kasten 1: Fallbeispiele für das hohe Vertrauen der Nutzerinnen und Nutzer in die digitale Tourenplanung über Outdoorplattformen.

Box 1: Case studies of the high level of trust users have in digital tour planning via outdoor platforms.

Die folgenden Beispiele zeigen, dass Nutzerinnen und Nutzer digitaler Outdoorplattformen deren Informationen oft nicht prüfen und ihnen ein hohes Vertrauen entgegenbringen. Verletzungen von Regelungen des Naturschutzes sind teilweise auf unvollständige Informationen zurückzuführen und werden in den wenigsten Fällen als für die Öffentlichkeit interessant angesehen und dokumentiert. Deswegen werden an dieser Stelle von den Medien aufgegriffene Beispiele für Notfälle oder Unfälle mit anschließenden Rettungsaktionen stellvertretend für nicht dokumentierte Missachtungen von Naturschutzregelungen herangezogen. Wie repräsentativ diese Fälle für ein Vertrauen in nutzergenerierten Inhalt (Kühne 2022; SWR 2022) oder das Routing (Bromberger 2018) von Outdoorplattformen sind, lässt sich nur schwer quantifizieren. Als Gründe für das ungewollte Fehlverhalten werden oft unvollständige oder missverständliche Tourenbeschreibungen, unzureichende Informationen, Unkenntnis der Regelungen und die mangelnde Erfahrung und Selbsteinschätzung der Nutzerinnen und Nutzer angeführt (Gruas et al. 2020; Kopp et al. 2021).

So stürzten bspw. drei angemessen ausgerüstete Wanderer im März 2022 bei einer Wanderung im Landkreis Rosenheim tödlich ab, da sie der unmarkierten Wanderroute einer App statt ihrer ursprünglichen Route folgten (Kühne 2022). Ohne Todesfolge, aber mit Großeinsatz der Bergrettung mussten im Juni 2022 drei Schulklassen mit ihren Begleitpersonen im Kleinwalsertal ausgeflogen werden. Die Lehrkräfte nutzten einen Tourenvorschlag aus einem Internetportal, der zwar korrekte Angaben zur technischen Schwierigkeit enthielt, im Fließtext jedoch als „Klasse Feierabendrunde“ (Andy84 2017) beschrieben war. Wegen der tatsächlich hohen Anforderungen war die Tour zweifelsfrei nicht für einen Schulausflug geeignet und ist aufgrund von Kletterpassagen nicht mehr in aktuellen Wanderführern ausgewiesen (SWR 2022). Ähnlich täuschen ließen sich zwei Jugendliche beim Aufstieg Richtung Zugspitze im Oktober 2018 über das Höllental. Die Navigationsapp zeigte eine Aufstiegszeit von drei Stunden statt der eigentlich angesetzten acht Stunden oder Aufstieg über zwei Tage mit Übernachtung. Die Jugendlichen mussten von der Bergrettung ins Tal geflogen werden (Bromberger 2018).

Tab. 1: Übersicht zu den im deutschsprachigen Raum häufig verwendeten Outdoorplattformen (Quellen: BTE 2018; ADFC 2023; Schwietering et al. 2023; Mangold et al. 2024). Als Grundlage zur Generierung der Karten nutzen Outdoorplattformen größtenteils OpenStreetMap (OSM; siehe Kasten 2, S. 386), aus weiteren Quellen werden nur in geringerem Umfang Daten herangezogen. Zum Routing werden von den genannten Plattformen (mit Ausnahme von Outdooractive) ausschließlich OSM-Daten verwendet.

Table 1: Overview of the outdoor platforms frequently used in German-speaking countries (sources: BTE 2018; ADFC 2023; Schwietering et al. 2023; Mangold et al. 2024). Outdoor platforms mainly use OpenStreetMap (OSM; see Box 2, p. 386) as basis to generate their maps, smaller parts of data are taken from other sources. Only OSM data is used for routing by the given platforms (with the exception of Outdooractive).

Name der Outdoorplattform	Herausgeber, Hauptsitz, Gründungsjahr	Datengrundlage zur Generierung der Karten (neben eigenen Daten)	Zusätzliche Informationen
Alltrails	AllTrails LLC, USA, 2010	OSM, Mapbox und weitere	Im nordamerikanischen Raum verbreiteter als im europäischen.
Bergfex	Bergfex GmbH, Österreich, 1999	OSM, Amtliche Karten und weitere	Nicht nur Outdoorplattform; stellt zusätzlich ausführliche Informationen zu Wetter, Skigebieten, Schneehöhen in Skigebieten u. v. m. zur Verfügung.
Komoot	Komoot GmbH, Deutschland, 2010	OSM	Zur Planung und Navigation von Fahrradtouren und Wanderungen.
Outdooractive	Outdooractive GmbH, Deutschland, 2003	OSM, AV-Karten, Amtliche Karten, Digitize the Planet und weitere	Wird v. a. im Alpenraum verwendet und bietet u. a. gute Möglichkeiten für die Planung von Wintersport.
Strava	Strava Inc., USA, 2009	OSM und Mapbox	Fokus auf Leistungsvergleich; zeigt bspw. Bestzeiten von Nutzerinnen und Nutzern für Streckenabschnitte an.
Wikiloc	Wikiloc Outdoor SL, Spanien, 2008	OSM, World Relief Map, USGS und weitere	

AV = Alpenverein, OSM = OpenStreetMap, USGS = United States Geological Survey

umfassenden Informationszugriff (Arts et al. 2021; Zink et al. 2022). Informationen zu Schutzgütern und Regeln für das Verhalten in diesen Räumen (z. B. Wegegebote aus Schutzgebietsverordnungen) werden jedoch häufig unzureichend abgebildet. Nutzerinnen und Nutzer wiederum bringen den professionellen Plattformen hohes Vertrauen entgegen (siehe Kasten 1). Welche rechtlichen Regelungen bei Touren- und Destinationsvorschlägen berücksichtigt werden und ob besondere Verhaltensweisen in sensiblen Gebieten beachtet werden müssen, ist Nutzerinnen und Nutzern oft nicht ersichtlich (Zink et al. 2022). Obwohl 40 % des Nationalparkmanagements weltweit in digitalen sozialen Medien Gründe für vermehrte Besuche sensibler Naturräume und für häufigeres Verlassen der Wege sehen, sind gleichzeitig über 90 % der Überzeugung, dass digitale Medien ein großes Potenzial für die Kommunikation von Naturschutzanliegen bieten (Mangold et al. 2024).

Der vorliegende Beitrag analysiert das im deutschsprachigen Raum verwendete Angebot an Outdoorplattformen und deren Umgang mit Schutzgebieten und anderen Naturschutzregeln (Abschnitt 2). Anschließend (Abschnitt 3, S. 387 ff.) liegt der Fokus auf dem Aktivitätsmanagement, das ein wichtiges Steuerungs-

instrument für die naturverträgliche Lenkung der Aktivitäten von Schutzgebietsbesucherinnen und -besuchern darstellt, und den erforderlichen Anpassungen der Outdoorplattformen in Hinblick auf dieses Management.

2 Outdoorplattformen

2.1 Überblick

Outdoorplattformen bieten die Möglichkeit, Nutzerinnen und Nutzer in der Planungsphase, im Gelände und bei der Nachbereitung zielgruppengenau, kontextabhängig und zeitangepasst mit Informationen zu erreichen (Gruas et al. 2022). Auch wenn sich die drei traditionellen Phasen der „Customer Journey“ (Tourenplanung, Phase während der Tour, Nachbereitung der Tour) aufgrund der dauerhaft verfügbaren Informationen zunehmend vermischen, eröffnet die direkte Kommunikation neue und bisher wenig genutzte Möglichkeiten für den Naturschutz, Zusatzinformationen und Nutzungseinschränkungen zu vermitteln (Shen et al. 2020;

Kasten 2: OpenStreetMap.

Box 2: OpenStreetMap.

OpenStreetMap (OSM) ist eine ehrenamtlich gepflegte, community-basierte digitale Geodatenbank. Aufgrund ihrer umfangreichen und aktuellen Infrastrukturdaten, der kontinuierlichen Pflege seitens der Community und v. a. der freien sowie kostenlosen Nutzung auch für kommerzielle Zwecke ist die OSM-Datenbank einzigartig und wird von den meisten Outdoorplattformen als Kartengrundlage verwendet (Tab. 1, S. 385). Daten dürfen von allen Nutzerinnen und Nutzern eingepflegt, bearbeitet und gelöscht werden. Dabei versteht sich OSM als Darstellung realer Gegebenheiten. Wege werden eingetragen, wenn sie von Nutzerinnen und Nutzern als solche erkannt werden. Die in OSM hinterlegten Wege sind daher oft umfangreicher als das in Wanderkarten dargestellte Wegenetz. Sichtbare, aber nicht im offiziellen Wegenetz enthaltene Pfade in Gebieten mit Wegegebot können mit entsprechenden Attributen versehen (gesperrt) werden. Auch sich saisonal wiederholende, zeitliche Sperrungen, die in Verordnungen beschrieben und durch Schilder vor Ort angezeigt werden, können hinterlegt werden. Aktuelle Informationen wie Sperrungen aufgrund von Forstarbeiten oder kurzfristigen Artenschutzanliegen sind von der OSM-Community in der Datenbank unerwünscht und technisch nicht sinnvoll. Bei Datenabfragen müssen aufgrund der Datenstruktur große Datenmengen abgerufen werden, was die Abfrage sehr aufwändig macht. Intervalle zwischen den Datenabfragen von Outdoorplattformen sind je nach Plattform unterschiedlich und betragen zwei Wochen (Komoot) bis zu mehreren Monaten. Damit würden kurzfristige Sperrungen zu spät implementiert bzw. wären bereits wieder aufgehoben.

Inwiefern Attribute bei der Eintragung hinterlegt und bei Nutzung der Daten durch Outdoorplattformen berücksichtigt werden, unterscheidet sich zwischen den Plattformen und je nachdem, wer die Eintragungen vornimmt. Aus Sicht vieler Plattformen sollten die zuständigen Verwaltungen dafür Sorge tragen, geltende Regulierungen in die OSM-Datenbank zu integrieren. Für staatliche Stellen ist die Nutzung von OSM problematisch, da auch von staatlichen Institutionen eingetragene Regulierungen und Informationen von anderen Nutzerinnen und Nutzern wieder gelöscht oder verändert werden können. Eine automatisierte Integration existierender Datensätze in die OSM-Datenbank per Datenimport wird von der Community ausgeschlossen. Der Grund dafür sind wiederholt auftretende Fehler bei früheren Importen.

Teilweise verhindern urheberrechtliche Hürden die Integration bereits digital verfügbarer Naturschutzinformationen in die OSM-Datenbank. So können bspw. die Schutzgebietsgrenzen, die von den deutschen für Natur- und Umweltschutz zuständigen Landesämtern veröffentlicht werden, nur unter Einhaltung von deren Copyright-Richtlinien verwendet werden. Den notwendigen Herkunftshinweis auf die Quelle kann OSM bei der Darstellung digitaler Gebietsgrenzen jedoch nicht gewährleisten, da OSM Daten unter der Open Database License (ODbL) veröffentlicht und damit eine Weiterverarbeitung der Daten ohne weitere Regeln erlaubt (SimonPoole 2017). In einem Fall wurde das Problem umgangen, indem das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) einer Einzelperson die Sondergenehmigung erteilt hat, die Daten unter einer ODbL weiterzuverwenden (Jo_Cassel 2020).

Esfandiari et al. 2022). Diese Erreichbarkeit über digitale Schnittstellen wird bei gleichbleibender Zunahme an Nutzerinnen und Nutzern weiter steigen (Arts et al. 2021). Bis dato stehen v. a. Probleme, die durch digitale Tourenplanung entstehen, im Fokus der Öffentlichkeit (siehe Kasten 1, S. 385).

Mit dem Begriff „Outdoorplattform“ sind in diesem Beitrag Planungs- und Navigationssoftware für Outdooraktivitäten gemeint, die Nutzerinnen und Nutzern die Möglichkeit bieten, eigene Tourenvorschläge zu teilen. Weitere oft genutzte Navigationsdienste wie GoogleMaps wurden nicht berücksichtigt, da sie das Teilen nutzergenerierter Touren nicht erlauben. Die vorliegende Arbeit bezieht sich, obwohl entsprechende Diskussionen auch im globalen Kontext geführt werden, v. a. auf den deutschsprachigen Raum und fokussiert sich daher auf die dort verwendeten Outdoorplattformen (siehe Tab. 1, S. 385; BTE 2018; ADFC 2023; Schwietering et al. 2023; Mangold et al. 2024). Während die Outdoorplattformen Komoot, Outdooractive, Bergfex und zunehmend Strava im deutschsprachigen Raum viel verwendet werden, finden Alltrails, Wikiloc und Strava in anderen Gegenden mehr Anwendungen (BTE 2018; ADFC 2023; Schwietering et al. 2023). Für die Schweiz ist ein sehr genaues staatliches Kartenmaterial frei verfügbar, daher treffen Teile dieses Beitrags auf dieses Land nicht zu.

Tourenvorschläge auf Outdoorplattformen basieren überwiegend auf Empfehlungen anderer Nutzerinnen und Nutzer oder wurden von diesen selbstständig erstellt. Einige Plattformen wie Komoot generieren über die auf ihrer und anderen Plattformen geteilten Touren neue Routenvorschläge (Komoot 2022). Den meisten Nutzerinnen und Nutzern sowie Plattformen sind in Amtssprache verfasste Verordnungen und andere komplexe naturschutzrechtliche Regelungen nur teilweise digital und vereinfacht zugänglich (Stand Februar 2024). Daher werden auch Touren veröffentlicht, die geschützte Bereiche und dort geltende Regelungen nicht ausreichend berücksichtigen. Je nach Geschäftsmodell und Ausrichtung der Plattform werden von privaten Nutzerinnen und Nutzern erstellte Touren direkt neben den Touren von Autorinnen und Autoren aus Tourismusverbänden, Sportverbänden, Destinationen oder Naturschutzorganisationen

angezeigt. Die Verlässlichkeit der bereitgestellten Informationen zur jeweiligen Tour können Nutzerinnen und Nutzer nur über eine selbstständige Einschätzung der Autorinnen und Autoren ableiten. Alltrails hingegen unterscheidet in der Darstellung von Tourenvorschlägen zwischen privaten Autorinnen und Autoren sowie gewerblichen oder gemeinnützigen Anbieterinnen und Anbietern. Die von den Outdoorplattformen vermittelte Professionalität und die Vermischung privater und kommerzieller oder gemeinnütziger Tourenvorschläge weckt bei Nutzerinnen und Nutzern die Erwartung, dass alle auf der Plattform angebotenen Touren bedenkenlos nutzbar sind und Naturschutzaspekte stets berücksichtigt werden (siehe Kasten 1, S. 385).

2.2 Umgang mit Naturschutzregeln

Die meisten Plattformen berücksichtigen Naturschutzregeln in ihrer Kartendarstellung oder ihren Tourenplanungsverfahren nur dann, wenn diese über die der Navigation zugrunde liegende Kartengrundlage in OpenStreetMap (OSM, siehe Kasten 2) als Wegeinformationen enthalten sind. Komoot bspw. generiert Touren durch die Aktivitäten der Nutzerinnen und Nutzer und verweist teilweise darauf, dass Tourenabschnitte durch Schutzgebiete führen und sich die Nutzerinnen und Nutzer vor der Tour informieren sollen. In Nationalparks wird von der Plattform ein Link auf die Webseite des Parks zur Verfügung gestellt, Informationen zu Wald-Wild-Schongebieten oder Wildschutzgebieten müssen Nutzerinnen und Nutzer aber selbstständig suchen. Betreiberinnen und Betreiber von Outdoorplattformen sind teilweise unsicher, wie freiwillige Vereinbarungen (z. B. Wald-Wild-Schongebiete vom Deutschen Alpenverein – DAV) gehandhabt werden sollen.

Viele dieser freiwilligen Vereinbarungen reflektieren im Rahmen des Artenschutzes begründete Schutzmaßnahmen. Da es keine umfassende digitale Datenbank von Naturschutzinformationen (bspw. zu Natur- und Wildschutzgebieten) mit geltenden Regeln gibt, ist die Prüfung hinsichtlich Naturschutzkriterien zwar technisch möglich, aber für die Plattformen mit hohem Aufwand verbunden.