

NATUR UND LANDSCHAFT

Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege

99. Jahrgang 2024 Heft

Seiten

DOI:

© 2024 W. Kohlhammer, Stuttgart

Verlag W. Kohlhammer

Kohlhammer

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).

Esfandiar 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.

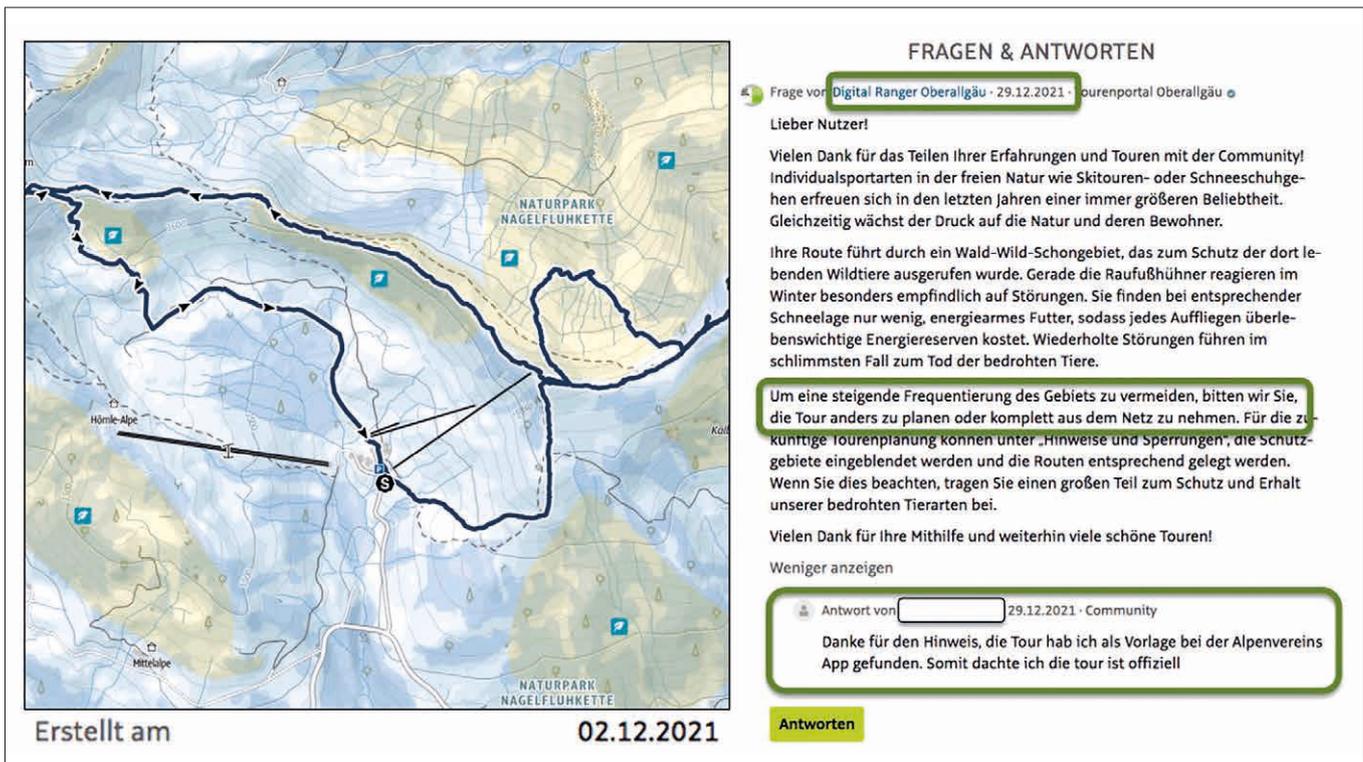


Abb. 1: Beispiel einer auf einer Outdoorplattform veröffentlichten Wintertour durch Wald-Wild-Schongebiete, die im Winter nach freiwilliger Vereinbarung nicht betreten werden sollen (hellgelb hinterlegte Gebiete in der Karte). Da eine direkte Kontaktaufnahme oder Änderung nicht möglich sind, bleibt den Vertreterinnen und Vertretern des Naturparks Nagelfluhkette nur die Möglichkeit, die Erstellerin bzw. den Ersteller der Tour um eine Veränderung der Tour zu bitten. (Quelle der Screenshots: Outdooractive)

Fig. 1: Example of a winter tour published on an outdoor platform through forest-wildlife conservation areas that should not be entered in winter according to voluntary agreement (areas highlighted in light yellow on the map). As direct contact or editing of the tour are not possible, the representatives of the Nagelfluhkette nature park only have the option of asking the tour creator to change the tour. (Source of the screenshots: Outdooractive)

Wenn Informationen aus unterschiedlichen Quellen berücksichtigt oder manuelle Entscheidungen getroffen werden müssen, nimmt der Aufwand weiter zu. Schutzgebietsverwaltungen und Naturschutzbehörden sind dadurch gezwungen, zusätzliches Personal zu beschäftigen, um Naturschutzregeln widersprechende Touren zu identifizieren und mittels eines aktuell aufwändigen Vorgehens eine Entfernung aus den digitalen Angeboten zu erwirken (CIPRA 2021; Abb. 1). Teilweise überlassen es Plattformen (z.B. Outdooractive) den Autorinnen und Autoren der Tour, ob diese aus naturschutzfachlichen Gründen gewünschte Änderungen umsetzen. Die Autorinnen und Autoren der Touren können ausschließlich über Kommentare zur Tour erreicht werden und setzen gewünschte Änderungen nur teilweise um (Abb. 1).

3 Aktivitätsmanagement

Interaktionen zwischen Nutzerinnen und Nutzern sind ein wichtiger Bestandteil des Angebots von Outdoorplattformen (auch „Crowdsourcing-Ansatz“ genannt). Dabei teilen Nutzerinnen und Nutzer selbst erstellte Touren, Tourenbeschreibungen und Fotos und kommentieren und bewerten Touren von anderen (Zink et al. 2022). Diese Interaktionen sichern eine hohe Aktualität der Inhalte. Umgekehrt erschweren sie den Versuch von lokalen Naturschutzvertreterinnen und -vertretern und Gemeinden, durch Bewerbung alternativer Strecken – was als effektive Schutzmaßnahme für sensible Bereiche gilt (siehe Kasten 3, S. 388) – die Aktivitäten zu steuern (Job et al. 2016; Zink et al. 2022; da die Lenkung der Besucherinnen und Besucher häufig aktivitätsspezifisch erfolgen soll, werden in diesem Beitrag die Bezeichnungen „Aktivitätsmanagement“ und „Aktivitätslenkung“ statt den oft als Synonym verwendeten Begriffen

„Besuchermanagement“ und „Besucherlenkung“ verwendet). Die positive Lenkung hin zu weniger störungsempfindlichen Gebieten, die einen der wichtigsten Steuerungsmechanismen für Naturschutzanliegen darstellt (Eagles et al. 2002; Leung et al. 2018), muss folglich für eine gleichbleibende Wirkung fortlaufend angepasst werden (Job et al. 2016; Zink et al. 2022). Eine größere Reichweite ist durch das Hochladen gewünschter Touren in frequentierte Plattformen möglich, wo die Lenkungsmaßnahmen jedoch mit Tourenvorschlägen weiterer Nutzerinnen und Nutzer konkurrieren. Ob eine gezielte Bewerbung naturverträglicher und für Erholungssuchende attraktiver Touren und Regionen auf Outdoorplattformen die Situation trotz dieser Konkurrenz tatsächlich verbessert und den Einfluss privater aus naturschutzfachlicher Sicht problematischer Tourenvorschläge ausreichend verringert, ist nicht bekannt.

Hinweisschilder im Gelände scheinen neben den Informationen der Outdoorplattformen, die während der Tourenplanung bereitgestellt werden, keine zusätzlichen Effekte auf das Verhalten der Naturbesucherinnen und -besucher zu haben (Immoos, Hunziker 2015). Obwohl es offen ist, in welchem Kontext durch Outdoorplattformen vermittelte Informationen als glaubwürdiger im Vergleich zu lokalen Wegweisern und Informationstafeln eingeschätzt werden, gibt es Hinweise auf ein hohes Vertrauen der Nutzerinnen und Nutzer in die digitale Tourenplanung über Outdoorplattformen (Kasten 1, S. 385). Zumindest in einer Studie wurde gezeigt, dass mit der Zunahme digitaler Tourenplanung die Bedeutung analoger Lenkungsinstrumente sinkt (Moczek et al. 2020; Zink et al. 2022). Hinsichtlich einer effektiven Aktivitätslenkung und weiterer Möglichkeiten der digitalen Informationsweitergabe liegen bisher nur erste Erfahrungswerte vor, entscheidend ist jedenfalls die Übereinstimmung analoger und digitaler Informationen (Zeida, Josef 2019; Moczek et al. 2020; Hunziker et al. 2021).

Kasten 3: Aktivitätslenkung durch das gezielte Bewerben alternativer Angebote.

Box 3: Steering activity through the targeted promotion of alternative offers.

In kritischen Entwicklungsphasen sensibler Pflanzen und Tiere (z. B. Vogelbrut, Überwinterung) können bereits Störungen durch wenige Besucherinnen und Besucher weitreichende negative Auswirkungen haben. Sind geschützte Arten betroffen, ist es im Interesse des Naturschutzes, Aktivitäten auf andere Touren, Bereiche oder Zeiträume zu konzentrieren. So werden Störungen zu kritischen Zeiten weitgehend vermieden. Hinweise zu schützenswerten Arten oder sensiblen Entwicklungsphasen können allerdings unter Naturbegeisterten zu gesteigertem Interesse und damit zu einer Zunahme von Besuchen führen. Daher gilt das gezielte Bewerben von weniger sensiblen Bereichen bei Touren oder in Regionen als effektive Schutzmaßnahme.

Mit Vertreterinnen und Vertretern des Naturschutzes nicht abgestimmte Empfehlungen der Nutzerinnen und Nutzer zu Touren in Outdoorplattformen schwächen diese traditionell effektive Schutzstrategie stark. So wird bspw. im Fichtelgebirge der Ochsenkopf vom Naturpark aktiv mit Tourenmöglichkeiten beworben – im Gegensatz zum Schneeberg, da hier weniger Besucherinnen und Besucher angezogen werden sollen. Hiermit soll dem auf beiden Bergen vorkommenden, sensiblen Auerhuhn (*Tetrao urogallus*) die Möglichkeit gegeben werden, auf dem Schneeberg weitgehend ungestört zu leben. Im Nationalpark Bayerischer Wald wird durch Produktplanung bzw. Errichtung und Bewerbung von Nationalparkzentren am Rand des Parks die Aufmerksamkeit der Besucherinnen und Besucher

von sensibleren Bereichen abgelenkt. Erreicht wird diese Lenkung durch Besuchereinrichtungen wie Tier-Freigelände und Infozentren, die einen Großteil des Besucherstroms anziehen und somit der Entlastung störungssensibler Bereiche dienen (Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald 2010). Im Naturpark Nagelfluhkette werden beide Besucherlenkungsmöglichkeiten miteinander kombiniert. Am Piesenkopf wurde ein Wanderweg von einem hochsensiblen Moorkörper und Lebensraum von Raufußhühnern auf eine andere, naturverträgliche Route verlegt und die Gemeinden wurden angehalten, die Bewerbung der Touren, die durch den Moorkörper führen, zu minimieren. Im Naturpark Ammergauer Alpen enthält das beschilderte Wegenetz im Bereich des Naturschutzgebiets Ammergebirge nur relativ wenige Ziele. Bei der letzten Neubeschilderung wurden einige Wege aus dem Wanderwegenetz entfernt. Aufgrund bestehender Nutzungstraditionen und da diese Wege weiterhin in der OpenStreetMap(OSM)-Datenbank verfügbar sind und so von Outdoorplattformen angezeigt werden, ist der Erfolg dieser Maßnahme aber beschränkt.

Die Bewerbung alternativer Angebote wird sich zunehmend auf Outdoorplattformen verlagern. Auch wenn dort die Nutzerinnen und Nutzer im Fokus stehen, wird zum Teil auch Verbänden und Schutzgebietsverwaltungen angeboten, Touren darzustellen und zu bewerben. Der Umfang dieser Möglichkeiten und ob sie kostenfrei angeboten werden, variiert zwischen den Plattformen.

Die zunehmende Nutzung digitaler Outdoorplattformen ermöglicht und erfordert eine Anpassung des Aktivitätsmanagements, die in den folgenden drei Abschnitten dargelegt wird. Die Anliegen des **Gebietsschutzes** (1. Teilaspekt, siehe [Abschnitt 3.1](#)) mit entsprechenden Grenzen und Regeln der Schutzgebiete (z. B. Betretungsverbote) können unter der Voraussetzung einer entsprechenden Datengrundlage bei der digitalen Tourenplanung vollständig und automatisiert berücksichtigt werden. Eine Umsetzung scheitert meist an organisatorischen und rechtlichen Hindernissen und der unvollständigen Digitalisierung von Regeln. Seltene Arten und schützenswerte Lebensräume unterliegen auch außerhalb von Schutzgebieten besonderem, rechtlich bindendem Schutz (§ 19 Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG). Die Umsetzung dieser **Artenschutzanliegen** (2. Teilaspekt, siehe [Abschnitt 3.2](#), S. 390 ff.) erfordert das Wissen lokaler Akteure (z. B. Naturschutzverwaltungen, Behörden). Ein effektiver Schutz erfolgt oft über temporäre Sperren, die über verschiedene Kanäle oder Informationskampagnen kommuniziert werden. Digitale Medien bringen den Vorteil, Nutzerinnen und Nutzer zielgruppengenaue, kontextabhängig und zeitangepasst mit Informationen zu erreichen und bieten so zusätzlich **weiterführendes Potenzial** (3. Teilaspekt, siehe [Abschnitt 3.3](#), S. 392 f.) für den Naturschutz. Dazu gehören bspw. die Wissensvermittlung in der Umweltbildung, Citizen-Science-Projekte oder die Gamifizierung von Naturerlebnissen ([Jepson, Ladle 2015](#)). Dieser dritte Teilaspekt bezieht sich folglich nicht nur auf den zu vermittelnden Inhalt, wie das bei den ersten beiden Aspekten der Fall ist, sondern zeigt auch neue Möglichkeiten der Wissensvermittlung auf. Im Folgenden werden alle drei Aspekte weiterführend betrachtet.

3.1 Effektive Integration des Gebietsschutzes in Outdoorplattformen

Schutzgebiete sind ein Hauptinstrument des Naturschutzes ([Hoffmann 2021](#)) und bedecken weltweit 16 %, deutschlandweit 37 % der Festland- und Binnenseefläche ([ProtectedPlanet 2022](#)) und alpenweit 28 % der Fläche ([ALPARC 2022](#)). Deutschlandweit gibt es über 20 verschiedene Kategorien von Schutzgebieten, was einen

standardisierten digitalen Zugriff durch Outdoorplattformen erschwert. Die Regelungen zur Nutzung und Erhaltung der Gebiete und der darin lebenden Tier- und Pflanzenarten sind vielfältig. Es ist für eine individuelle Routenplanung nicht unbedingt notwendig, diese komplexen Informationen in vollem Umfang zu erfassen. Vielmehr können bei entsprechender Verfügbarkeit, die zur Planung in Outdoorplattformen relevanten Informationen in geeigneter Form zur Verfügung gestellt werden. Die Verfügbarkeit ist allerdings nicht immer gegeben, da Art und Ort der Veröffentlichung von Regelungen in Schutzgebieten rechtlich unterschiedlich festgelegt sind und stark variieren.

Eine vollständige Sammlung von Informationen zu Schutzgebieten mit den jeweils geltenden Regelungen ist weder analog noch digital vorhanden. So sind bspw. Naturschutzgebiete (NSG) und Landschaftsschutzgebiete (LSG) auf Länder- bzw. Regierungsebene durch schutzgebietsindividuelle Verordnungen festgelegt, die in Mitteilungsblättern der Ämter veröffentlicht werden. Durch das Geoportal des entsprechenden Bundeslandes werden zudem die Geometrien der NSG und LSG zugänglich. Wildschutzgebiete wiederum werden von Jagdbehörden ausgewiesen und im Amtsblatt des Landkreises oder des Landratsamts, im Amtsblatt der Regierung oder des Bezirks oder im Staatsanzeiger bekannt gegeben. Auf Freiwilligkeit basierende Wald-Wild-Schongebiete werden vom DAV in Abstimmung mit verschiedenen Interessengruppen (u. a. Naturschutzbehörden und -verbänden) festgelegt und in DAV-Karten, OSM und Digitize the Planet (DtP; siehe [Kasten 4](#)) integriert. Viele weitere Schutzgebietskategorien sind für die Planung von Outdooraktivitäten durch Erholungssuchende weniger relevant. So betreffen Schutzgebiete wie Naturparke und Natura-2000-Gebiete primär die landwirtschaftliche Nutzung der Fläche, Regelungen für Erholungssuchende ergeben sich nur teilweise und indirekt aus den Schutzziele und Erhaltungsgebieten der Gebiete. In anderen Staaten werden vielfach identische Gebietsbezeichnungen für andere Schutzgebietskategorien verwendet ([Dudley 2008](#)). Hinzu kommt, dass ältere Schutzgebietsverordnungen modernen Formen der Erholungsnutzung nicht gerecht werden (bspw. die 1992 verfasste Landschaftsschutzgebietsverordnung der Nagelfluhkette und Hörnergruppe oder die 1984 verfasste Schutzgebietsverordnung zum Großen Alpsee im Allgäu). So kann auf

Kasten 4: Digitize the Planet e. V.

Box 4: Digitize the Planet e. V.

Digitize the Planet (DtP) ist ein gemeinnütziger Verein mit dem Ziel, alle relevanten Vorschriften, einschließlich Gesetzen, Verordnungen und lokalen Regeln, für den Aufenthalt in der Natur zu digitalisieren und sie für digitale Outdoorplattformen und Informationsanwendungen kostenfrei bereitzustellen. Eine Plattform ermöglicht Verwaltungen und zuständigen Personen, relevante Informationen einzutragen, die standardisiert, georeferenziert und als Open Data zur Einsicht, zum Download und per Programmierschnittstelle (application programming interface – API) frei zur Verfügung gestellt werden.

Getragen wird der Verein durch Fördergelder, Mitgliederbeiträge und Projektgelder. Die Mitglieder des Vereins stammen größtenteils aus den Bereichen Naturschutz, Verwaltung, Tourismus und Sport. Aktuell leistet der Verein über die Digitalisierung naturschutzrelevanter Vorschriften, aber auch über Webinare und Diskussionsbeiträge einen wichtigen Beitrag zur fortschreitenden Einbindung von Naturschutzregelungen in die Routenplanung. Bedenken gegenüber dem Ziel und der Arbeit sind, dass eine hoheitliche Aufgabe des Staates

durch einen Verein übernommen wird und dass wichtige Akteure im Bereich der Outdoor-Routenplanung wie etwa die Outdoorplattformen Komoot, Strava, AllTrails, WikiLoc und Garmin (noch) nicht eingebunden sind. Zum anderen wird diskutiert, ob ein durch Outdoorplattformen, Tourismusunternehmen, Naturparke, Naturschutzvereine, Sportverbände und Fördermittel des deutschen Staates finanzierter Verein die richtige Struktur ist, um hoheitliche Regelungen des Naturschutzes für digitale Anwendungen zu sammeln und zusammenzufassen.

Die Integration von DtP-Daten wird von Outdooractive als Grundlage für Routingfunktionen und zusätzliche Kartenlayer täglich aktualisiert und zudem für die Darstellung von Schutzgebieten genutzt. Skitourenguru.ch nutzt die DtP-Daten ebenfalls für die Schutzgebietsdarstellung. Die Daten werden auch bei der Deutschen Zentrale für Tourismus e. V. (DZT) in den sog. Knowledge Graph (eine im Tourismus genutzte standardisierte und frei zugängliche Datenbank) eingearbeitet (Stand Februar 2024).

Nutzungen, die die Natur möglicherweise verstärkt belasten, bspw. Stand-Up-Paddling, Kite-Surfen oder Drohnen fliegen, nicht eingegangen werden (Mulero-Pázmány et al. 2017; Graf 2018; Kleiner, Hunziker 2023).

In Schutzgebieten geltende Regeln lassen sich in der Tourenplanung berücksichtigen (Abb. 2, S. 390, Abb. 3, S. 391, und Abb. 4, S. 392). Dafür ist es notwendig, dass zur Routenplanung relevante Informationen in aktueller Form digital, einfach zugänglich und verständlich dargestellt sind. Der Umfang und die Ausgestaltung der implementierten Informationen zu Schutzgebieten und Regeln unterscheiden sich zwischen den Outdoorplattformen (Abb. 2, S. 390, Abb. 3, S. 391). So sind bspw. in Komoot viele Schutzgebiete zwar flächig dargestellt, können aber nur teilweise mit der Tourenplanung verbunden werden, da Komoot nur lineare, an Wege gebundene Hintergrundinformationen für die Tourenplanung verwendet. Wenn Informationen zur Einschränkung eines Weges hingegen in OSM (siehe Kasten 2, S. 386) hinterlegt sind, können sie bei der Planung individueller Routen berücksichtigt werden (Zink et al. 2022). Outdooractive wiederum zeigt Schutzgebiete, wenn sie in der Kartenansicht unter dem Reiter „Hinweise und Sperrungen“ aktiviert wurden, mit vergleichsweise umfangreichen Informationen und mit Verhaltensregeln an. Für die meisten Schutzgebiete werden für die Tourenplanung relevante Informationen jedoch nur unvollständig von Outdoorplattformen abgebildet. Diese unzureichende Implementierung kann technische Gründe haben, liegt aber überwiegend an der mangelhaften Weitergabe von Informationen über Schutzgebiete durch Naturschutzbehörden und Naturschutzorgane an die Outdoorplattformen.

Die direkte Einbettung behördlicher Verordnungen in Outdoorplattformen ist aufgrund der ausführlichen Textform sowie der fachlichen und sprachlichen Komplexität nicht geeignet, um Nutzerinnen und Nutzer zu erreichen. Damit juristisch bindende Texte nutzerfreundlich von Outdoorplattformen verwendet werden können, müssen sie codiert und für die Tourenplanung verständlich aufbereitet und in nutzbarer, digitaler Form (siehe Kasten 2, S. 386) zur Verfügung gestellt werden. Wie die bisher weitgehend analog veröffentlichten Schutzgebietsverordnungen für eine digitale Routenplanung aufbereitet werden sollen (siehe Kasten 4) und wie genau Lösungswege aussehen, ist offen. Die Verwendung von Schutzgebietsgrenzen, die von den für Natur- und Umweltschutz zuständigen Landesämtern der deutschen Bundesländer veröffentlicht werden, wird bspw. durch Copyright-Richtlinien eingeschränkt (siehe Kasten 2, S. 386). Ältere Verordnungen sind teilweise nicht oder in schlechter Qualität digital verfügbar, sodass sie nicht automatisiert eingelesen werden können. Die Vielfältigkeit

der Schutzgebiete und der Veröffentlichungsorte der Schutzgebietsverordnungen würde selbst bei vollständiger digitaler Verfügbarkeit dafür sorgen, dass das Zusammentragen und Verfügbarmachen der Informationen sehr aufwändig wäre.

Eine zentral von Outdoorplattformen oder staatlicher Seite organisierte Sammlung von Verordnungen mit den darin enthaltenen Schutzgebietsgrenzen und vereinfachten Regeln könnte die Berücksichtigung der Schutzgebiete erleichtern und eine Einbindung in OSM unterstützen (siehe Kasten 4). Da eine aktuelle und vollständige Informationslage die Zufriedenheit der Nutzerinnen und Nutzer fördert, sollte eine umfassende Berücksichtigung geltender Regeln v.a. auch im Interesse der Outdoorplattformen sein (Schmücker et al. 2023). Ob zusätzliche staatliche Vorgaben zu Umfang und Inhalt der in Outdoorplattformen berücksichtigten Informationen notwendig sind, wird von den beteiligten Interessengruppen kontrovers diskutiert. Zu beachten ist auch, dass kostenlos für alle Nutzerinnen und Nutzer zugängliche Informationen eine deutlich höhere Reichweite erzielen, als wenn diese nur von Premiumkundinnen und -kunden genutzt werden können (Schmücker et al. 2023).

Wie eine Informationsweitergabe mit größtmöglicher Akzeptanz für Outdoorsportlerinnen und -sportler gestaltet werden sollte, ist eine wichtige Forschungs- und Entwicklungsfrage, der auch von Seiten der Outdoorplattformen nachgegangen wird (Duncan, Martin 2002; Hunziker et al. 2021; Outdooractive 2023). Es ist weitgehend unstrittig, dass Schutzgebiete und Regeln an relevanten Stellen eingebunden werden sollen. Zu viele oder zum falschen Zeitpunkt dargestellte Informationen tragen jedoch nicht dazu bei, Nutzerinnen und Nutzer zu erreichen und deren Aktivitäten zu lenken (Immoos, Hunziker 2015; Hallermann 2022; Outdooractive 2023). Wünschenswert wäre in diesem Zusammenhang eine plattformübergreifende einheitliche Darstellung von für Erholungsuchende relevanten Naturnutzungsinformationen (z. B. per Piktogramm). Dies würde die Verständlichkeit fördern und Missverständnissen vorbeugen, die bspw. durch die zwischen Regionen und Ländern verschiedenartig gestaltete analoge Beschilderung entstehen können. Unklarheit in der Beschilderung gilt neben Nachahmung und Erlebnissteigerung als einer der Hauptgründe für das Verlassen ausgewiesener Wegenetze (Duncan, Martin 2002; Winter 2006; Kopp et al. 2021). Zu berücksichtigen ist aber, dass auch aus Sicht des Naturschutzes eine Wegbindung von Aktivitäten nur in wenigen besonders geschützten Gebieten und nicht für alle Aktivitäten in gleichem Maße notwendig ist. Digitale Plattformen schaffen hierfür neue Möglichkeiten, räumlich differenzierte Verhaltensregeln zu vermitteln.

3.2 Artenschutz und Schutz von Naturgütern jenseits von Schutzgebieten

Der Schutzstatus rechtlich geschützter Tier- und Pflanzenarten gilt auch außerhalb definierter Schutzgebiete. Zuwiderhandlungen haben meist straf- oder ordnungsrechtliche Konsequenzen. In Deutschland soll der Artenschutz so die Erhaltung gefährdeter und

schutzbedürftiger Tier- und Pflanzenarten gewährleisten. Geschützte Arten können im Gelände von sehr wenigen Personen als solche identifiziert werden und sind deshalb üblicherweise Gegenstand behördlicher Fachplanungen (z. B. artenschutzrechtliche Prüfung, Biotopkartierung; [Balmford et al. 2002](#); [Frobel 2016](#)).

Bisher erfolgt die Kommunikation von Artenschutzaspekten und -maßnahmen überwiegend durch Hinweisschilder zu ge-

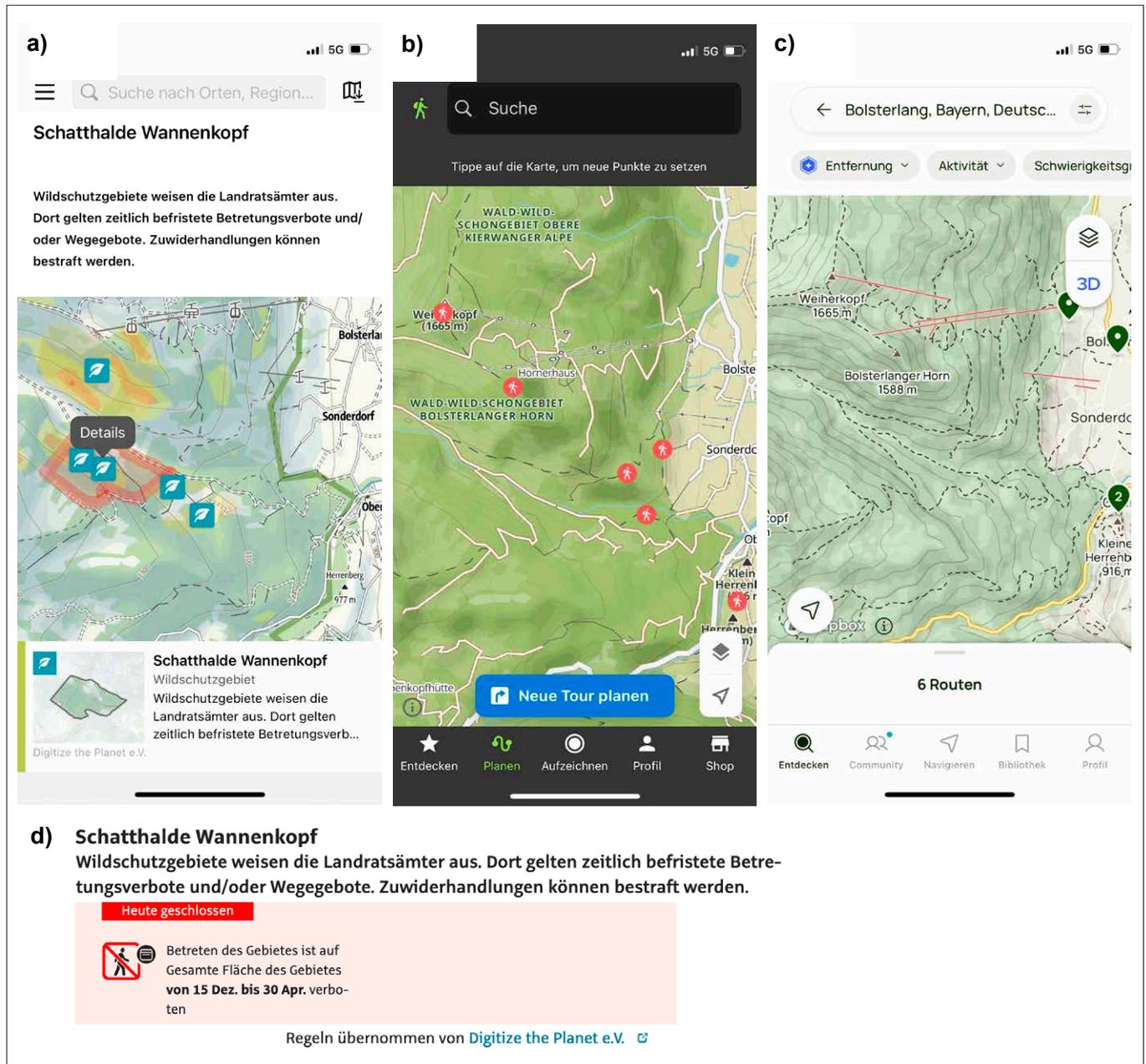


Abb. 2: Unterschiedliche Darstellung von Schutzgebieten in verschiedenen iOS-Smartphone-Apps. a) In Outdooractive werden Schutzgebiete ohne Betretungseinschränkung mit grüner Linie umrandet. Farblich hinterlegte Flächen zeigen Schutzgebiete mit Wegegebot oder Betretungsverboten. b) Komoot hinterlegt Großschutzgebiete farblich, kleinräumigere Wald-Wild-Schongebiete werden nur in höheren Zoomstufen namentlich sichtbar. Auf Regulierungen wird während der Tourenplanung in Form allgemeiner Hinweise z. T. mit Verlinkungen zu Großschutzgebieten aufmerksam gemacht, dabei fehlen allerdings konkrete Hinweise für das Verhalten während der Tour. c) Alltrails zeigt ausschließlich Großschutzgebiete ohne weitere Informationen zu den Regulierungen. d) In der PC-Browseransicht von Outdooractive werden die zum Zeitpunkt des Aufrufs geltenden Regulierungen beschrieben. (Quellen der Screenshots: Outdooractive, Komoot und Alltrails; Stand: 23.1.2024)

Fig. 2: Different representation of protected areas in various iOS smartphone apps. a) In Outdooractive, protected areas without access restrictions are outlined with a green line. Areas with a coloured background show protected areas with mandatory use of roads and paths or with access bans. b) Komoot highlights large protected areas in colour; smaller-scale forest-wildlife conservation areas are only visible by name at higher zoom levels. Attention is drawn to regulations during tour planning in the form of general information with links to large protected areas in some cases, but no specific instructions are given for behaviour during the tour. c) Alltrails only shows large protected areas without further information on the regulations. d) In the Outdooractive PC browser view, the regulations in force at the time of access are described. (Sources of the screenshots: Outdooractive, Komoot and Alltrails; as at 23.1.2024)

geschützten Arten vor Ort, durch die Präsenz von Schutzgebietsbetreuerinnen und -betreuern oder über die Webseiten der örtlichen Verantwortlichen. Durch temporäre Sperrungen sowie Hinweise zu Brutzeiten oder zu anderen sensiblen Zeiten (z. B. Rastplätze zur Nahrungsaufnahme zu Zeiten mit Nahrungsknappheit) können Störungen durch Outdoorsportlerinnen und -sportler vermieden werden (Kopp et al. 2021). Rechtsgrundlage derartiger Maßnahmen kann die Einrichtung von Wildschutzgebieten sein, sie können aber auch unmittelbar über den Schutzstatus der betroffenen Arten abgeleitet werden (BNatSchG; außerdem bspw. Bayerisches Jagdgesetz – BayJG, Niederösterreichisches Jagdgesetz – NÖJG, Schweizerisches Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel – CHJSG). Die Darstellung temporärer Sperrungen während der Tourenplanung und die Berücksichtigung beim Routing – dem Berechnen von Routen durch Outdoorplattformen – könnte die Zahl der oftmals aus Unkenntnis resultierenden Missachtungen durch Erholungssuchende deutlich senken (Duncan, Martin 2002; Winter 2006; Kopp et al. 2021).

Technisch ist die Einbindung zeitlich begrenzter Sperrungen aufgrund von Artenschutzanliegen neben Wald-Wild-Schongebieten und Wildschutzgebieten in Outdoorplattformen möglich (Abb. 4, S.392), wird aber nur in Einzelfällen umgesetzt. In regional begrenzten Plattformen, wie etwa dem Tourenportal des Schweizer Alpenvereins (SAC), werden Schutzbestimmungen, Zustandswarnungen und gesperrte Wanderwege und Wildruhezonen als zusätzliche Datenbank verwaltet und bei der Tourenplanung berücksichtigt. Die meisten Outdoorplattformen integrieren Informationen aber nur, wenn diese in OSM oder in DtP (bei Outdooractive) hinterlegt sind (siehe Tab. 1, S.385; Kasten 2, S.386, Kasten 4, S.389), was bei Fachplanungen allerdings nicht üblich ist. Die Sperrung eines Wegabschnitts erfolgt als hoheitliche Aufgabe durch Behörden (z. B. Naturschutz und Forst) und wird aktuell nur in Ausnahmefällen in OSM eingebunden (siehe Kasten 2, S.386). Es werden weder Artenschutzanliegen noch Informationen zu Forstarbeiten oder unvorhergesehenen Naturereignissen wie Murenabgängen oder Waldbränden in OSM eingepflegt. Die Möglichkeit, diese Informationen mit großer Reichweite über Outdoorplattformen zu

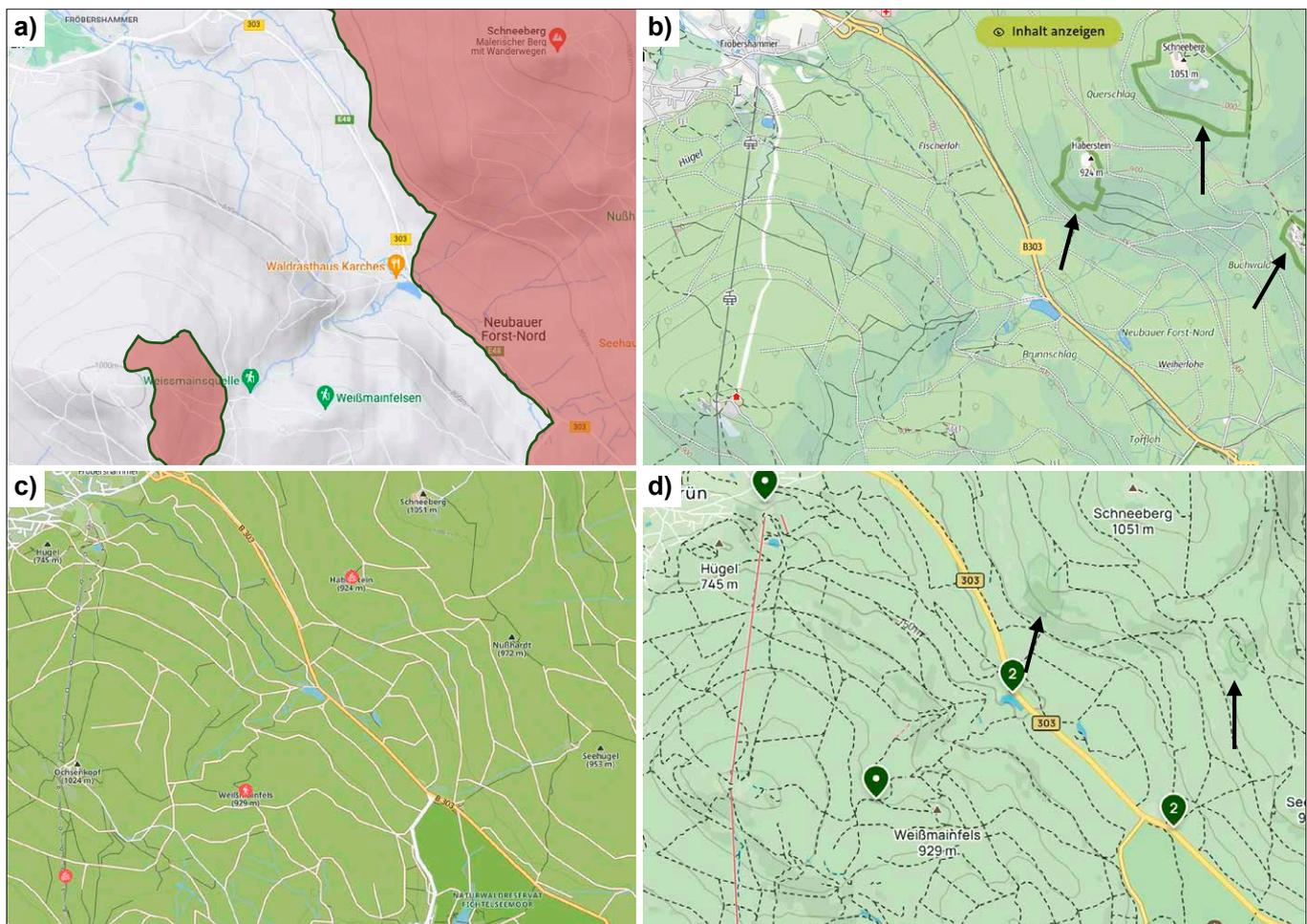


Abb. 3: Beispiel für die unvollständige oder fehlende Darstellung von Schutzgebieten in digitalen Outdoorplattformen. a) Gebiete mit ganzjährigem oder zeitlich eingeschränktem Wegegebot (rot eingefärbt) in einem Flyer des Naturparks Fichtelgebirge. b) Derselbe Kartenausschnitt bei Outdooractive in der PC-Browseransicht mit kleinräumigen Schutzgebieten um den Schneeberg, Haberstein und Nußhardt; Informationen wie Verhaltensregeln sind nicht hinterlegt. c) Derselbe Kartenausschnitt bei Komoot in der PC-Browseransicht; Schutzgebiete sind nicht hinterlegt. d) Derselbe Kartenausschnitt bei Alltrails in der PC-Browseransicht; Schutzgebiete um den Haberstein und Nußhardt sind hinterlegt, das Schutzgebiet um den Schneeberg nicht. (Quellen: a) Naturpark Fichtelgebirge e. V. 2018, b) – d) Screenshots aus Outdooractive, Komoot und Alltrails; Stand: 23.1.2024)

Fig. 3: Example of incomplete or missing representation of protected areas in digital outdoor platforms. a) Areas with year-round or time-limited mandatory use of roads and paths (coloured red) in a flyer of the Fichtelgebirge nature park. b) The same map section in Outdooractive in the PC browser view with small-scale protected areas around the Schneeberg, Haberstein and Nußhardt; information such as rules of conduct are not included. c) The same map section in Komoot in the PC browser view; protected areas are not shown. d) The same map section in Alltrails in the PC browser view; protected areas around the Haberstein and Nußhardt are shown, but the protected area around the Schneeberg is not. (Sources: a) Naturpark Fichtelgebirge e. V. 2018, b) – d) screenshots from Outdooractive, Komoot and Alltrails; as at 23.1.2024)

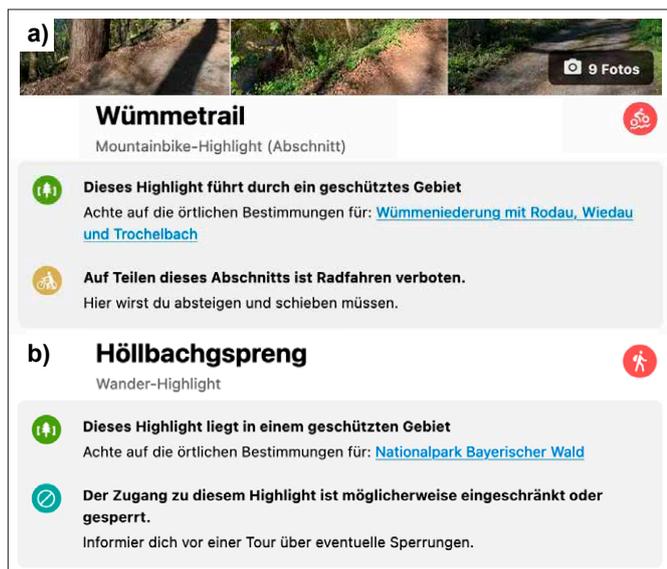


Abb. 4: Daten aus OpenStreetMap (OSM) werden bei Komoot dazu genutzt, Empfehlungen von Nutzerinnen und Nutzern zu prüfen. Auf Basis von OSM-Daten werden a) aktivitätsspezifische oder b) allgemeine Nutzungseinschränkungen dargestellt. Weitere für die Routenplanung von Nutzerinnen und Nutzern weniger relevante Informationen werden in den verlinkten Informationen der Webseite des jeweiligen Gebiets dargestellt. (Quellen der Screenshots: a) <https://www.komoot.de/highlight/1249913>, b) <https://www.komoot.de/highlight/98580>; Stand: 23.1.2024)

Fig. 4: Data from OpenStreetMap (OSM) is used by Komoot to check user recommendations. Based on OSM data, a) activity-specific or b) general usage restrictions are displayed. Other information that is less relevant for route planning by users is shown in the linked information on the website of the respective area. (Sources of the screenshots: a) <https://www.komoot.de/highlight/1249913>, b) <https://www.komoot.de/highlight/98580>; as at 23.1.2024)

kommunizieren, wird bisher nicht genutzt. Technisch wäre eine Abfrage von Daten in sehr kurzen Intervallen von einer entsprechenden Datenplattform, ähnlich der von Straßennavigationsanbietern, durch Outdoorplattformen möglich.

Für die Berücksichtigung von Naturschutzanliegen ist eine effektive Informationskommunikation essenziell (Graf 2018). Zeitpunkt und Art der Darstellung von Informationen spielen zudem eine wichtige Rolle für die Beachtung und Akzeptanz durch die Nutzerinnen und Nutzer (Immoos, Hunziker 2015; Esfandiari et al. 2022). Einerseits sollen die Nutzerinnen und Nutzer für Artenschutzanliegen sensibilisiert werden und die Toleranz soll für mögliche Einschränkungen gestärkt werden. Andererseits sollte ein möglicher „Reboundeffekt“ vermieden werden, bei dem Besucherinnen und Besucher durch die Kommunikation auf seltene und sensible Arten aufmerksam gemacht und zu einem gezielten Aufsuchen dieser Orte motiviert werden. Eine zentrale Herausforderung bei der Integration des Artenschutzes in Outdoorplattformen bleibt, dass der Schutz gefährdeter und schutzbedürftiger Tier- und Pflanzenarten rechtlich verbindlich, aber das dafür notwendige Verhalten der oder dem Einzelnen nicht immer bekannt ist. Genau hier können Outdoorplattformen zum Zug kommen und das erforderliche Verhalten erläutern.

3.3 Potenzial der unmittelbaren Kommunikation mit Sportlerinnen und Sportlern im Gelände

Während traditionelle Medien der Tourenplanung – wie etwa gedruckte Wanderführer oder Karten – statische Informationsquellen darstellen, die von Sportlerinnen und Sportlern hauptsächlich in

der Planungsphase herangezogen werden, bieten Outdoorplattformen und weitere digitale Medien und insbesondere deren Apps die Möglichkeit, auch während der Tour mit Nutzerinnen und Nutzern zu interagieren. Daraus ergeben sich vielfältige neue und bisher nicht ausgeschöpfte Handlungsspielräume für den Naturschutz (Jepson, Ladle 2015). Digitale Angebote erweitern das Besuchererlebnis und verstärken die Wirksamkeit etablierter Maßnahmen des Aktivitätsmanagements und der Bildungsförderung wie bspw. Themenwanderwege. Dabei können Informationen zu Heilpflanzen, zu Volksgeschichten oder der Historie des Ortes, interaktive Schnitzeljagden oder kulinarische Wanderungen über QR-Codes oder digitale, GPS-gestützte Wegpunkte bereitgestellt werden und somit teure und sperrige Infotafeln ersetzen oder ergänzen. Die Erweiterung des Besuchererlebnisses ist oft eine Hauptmotivation, vorgegebene Wege zu verlassen (Kopp et al. 2021; Gruas et al. 2022).

Aufnahmen von Wildtieren, die vor Ort von einer Wildkamera fotografiert wurden, können Besucherinnen und Besucher als Video zugänglich gemacht werden. Dadurch kann das Erleben von Naturräumen ohne ein Verlassen der Wege ermöglicht werden und verschiedene Nutzungsmuster zwischen Menschen und Tieren können visualisiert werden (siehe Kasten 3, S.388). Auch ein erweitertes Erleben von Tieren mittels Augmented-Reality-Anwendungen ist denkbar. Die Möglichkeiten digitaler Anwendungen wachsen in diesem Bereich stetig (Arts et al. 2021). Nutzerinnen und Nutzer können über die Aufnahme von Vogelstimmen per KI-basierter Artbestimmung Informationen zur entsprechenden Art erhalten (BirdNET 2023). Bestimmungsanwendungen können helfen, Pflanzen und Tiere zu identifizieren und vor Ort auf interessante Pflanzengruppen aufmerksam zu machen (z. B. Heilpflanzen oder invasive Arten; Jones 2020). Über digitale Informationsquellen können neue Verbindungen etwa zwischen Sportverbänden und einem bestimmten Schutzgebiet einfach etabliert werden. Durch Gamifizierungs-Ansätze können Zielgruppen, die herkömmlichen Methoden der Natur- und Umweltbildung eher verschlossen gegenüberstehen, sich aktiv mit der Natur auseinandersetzen. Da zu erwarten ist, dass die Nutzung der Landschaft für digital gestützte Spiele (location based games) steigt, wird eine Berücksichtigung in Naturschutzstrategien grundsätzlich notwendig werden (Balmford et al. 2002). Virtuelle Realität (VR) ermöglicht es einerseits, Naturräume für Personen erreichbar zu machen, die sie sonst nicht erleben könnten (bspw. das Wattenmeer für Personen mit körperlichen Einschränkungen). Andererseits können sensible Ökosysteme auf diese Weise für Menschen erfahrbar gemacht werden, ohne dass eine direkte Störung erfolgt (Eckes et al. 2021).

Die digitale Vernetzung eröffnet aufgrund ihrer bidirektionalen Kommunikation neue Chancen der Einbindung und Partizipation. Gerade aktive, kritische Nutzerinnen und Nutzer können Einfluss auf die Ausgestaltung und den Inhalt von Plattformen nehmen. Apps wie inaturalist, Flora Incognita oder der bayerische BAYSICS zeigen, dass die Einbindung von Naturbesucherinnen und -besuchern in die Erhebung von Informationen über Citizen-Science-Ansätze zwar noch nicht ausgeschöpft, aber bereits etabliert ist (Dunkel et al. 2019; Bergerot 2022). Durch das aktive Mitwirken können Naturinteressierte Teil überregionaler Naturschutzanliegen oder Forschungsvorhaben werden (Land-Zandstra et al. 2021; Halliwell et al. 2022). Gamifizierungs-Ansätze könnten die Besucherinnen und Besucher motivieren, weitere Fotos oder Videos aufzunehmen und zu teilen. Aber selbst nicht zu diesem Zweck gesammelte Fotos oder Videoaufnahmen von Besucherinnen und Besuchern können mittels moderner Analysemethoden unter Beachtung der datenschutzrechtlichen Bestimmungen das Monitoring von Flora und Fauna erleichtern (Willemen et al. 2015).

Des Weiteren können durch die Auswertung nicht-personalisierter Nutzungs- und Bewegungsdaten von App-Nutzerinnen und -Nutzern (Muñoz et al. 2019; Chun et al. 2020) sowie der Daten anderer Sensoren wie beispielsweise WLAN-Zählern oder Parkraumüberwachungen Aufkommen, Planungsverhalten und Bewegungsmuster von

Besucherinnen und Besuchern bestimmter Orte in der Natur besser verstanden werden (Heikinheimo et al. 2017; Schmücker, Reif 2022). Unter Einbeziehung weiterer Einflussfaktoren wie Wetter, Jahreszeit, Wochentag oder Ferienzeiten können ortsgenaue Vorhersagen der Besucherzahlen berechnet werden, die vielfältig zum gezielten Schutzgebietsmanagement (z. B. Einsatz von Rangerinnen und Rangern) oder zur Kommunikation mit Outdoorsportlerinnen und -sportlern herangezogen werden können (NIT 2022). Darauf aufbauende, intelligente Informationssysteme können helfen, das Besuchererlebnis für alle Seiten positiv zu beeinflussen.

4 Schlussfolgerungen

Die Digitalisierung beeinflusst die Tourenplanung von Outdoorsportlerinnen und -sportlern bereits umfassend. Mit Blick auf den Natur- und Artenschutz dürften die positiven Möglichkeiten von Outdoor-Apps mittelfristig die Herausforderungen, die durch diese Anwendungen entstehen, überwiegen.

Dabei stellt die digitale Verfügbarkeit naturschutzrelevanter Daten, die für eine individualisierte naturverträgliche Tourenplanung in Outdoorplattformen benötigt werden, die größte Herausforderung dar. Eine gezielte Zusammenarbeit zwischen Naturschutzvertreterinnen und -vertretern sowie Outdoorplattformen könnte die Informationslage für Plattformnutzerinnen und -nutzer durch die einheitliche Verwendung naturschutzrelevanter Daten erheblich verbessern. Durch die in dieser Form für Outdoorplattformen bereitgestellten Daten könnte eine Implementierung in die Plattformen und somit in die Tourenplanung der Nutzerinnen und Nutzer erreicht werden. Die Daten sollten Informationen über Schutzgebiete, über die dort geltenden Naturschutzbestimmungen sowie ggf. auch über Verhaltensregeln zum Schutz gefährdeter Tier- und Pflanzenarten umfassen. Auf diese Weise könnten die Aktivitäten von Schutzgebietsbesucherinnen und -besuchern digital gelenkt und naturverträglich gestaltet werden. Über das analoge Aktivitätsmanagement hinaus ergeben sich durch digitale Anwendungen und die damit entstehende Möglichkeit der direkten Kommunikation mit den Erholungssuchenden weitere Potenziale, Nutzerinnen und Nutzer für Natur- und Artenschutzanliegen zu sensibilisieren und gleichzeitig deren Naturerlebnis zu stärken.

5 Literatur

ADFC/Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club (2023): ADFC-Radreiseanalyse 2023. <https://www.adfc.de/artikel/adfc-radreiseanalyse-2023> (aufgerufen am 13.2.2024).

ALPARC/Netzwerk Alpiner Schutzgebiete (2022): Die Schutzgebiete. <https://alparc.org/de/the-protected-areas> (aufgerufen am 13.2.2024).

Andy84 (2017): Heuberggrat (1.794 m) – Ruhige Überschreitung im überlaufenen Kleinwalsertal. <https://www.hikr.org/tour/post110309.html> (aufgerufen am 13.2.2024).

Arndt S. (2023): Social media as a contributor to conflicts in protected areas: Experiences, problems, and potential solutions. *PARKS* 29: 85–93. DOI: 10.2305/ULMJ5060

Arts I., Fischer A. et al. (2021): Information technology and the optimisation of experience – The role of mobile devices and social media in human-nature interactions. *Geoforum* 122: 55–62. DOI: 10.1016/j.geoforum.2021.03.009

Astelbauer-Unger K., Plattner G., Stock W. (2020): Nutzung des Naturraums. Lebensraumverlust – Haftungsfragen – Besucherlenkung. *Natur. Raum. Management*. 45(3): 11 S.

Balmford A., Clegg L. et al. (2002): Why conservationists should heed Pokémon. *Science* 295(5.564): 2.367. DOI: 10.1126/science.295.5564.2367b

Bergerot B. (2022): The citizen science paradox. *Land* 11(8): 1.151. DOI: 10.3390/land11081151

BirdNET (2023): TheCornellLab – BirdNET Sound ID. <https://birdnet.cornell.edu> (aufgerufen am 13.2.2024).

Bromberger K. (2018): Zugspitze: Jugendliche folgen App – mit fatalen Folgen. *Merkur*. 25.7.2019. <https://www.merkur.de/lokales/garmisch-partenkirchen/grainau-ort28748/zugspitze-bayern-jugendliche-folgen-smart-phone-app-mit-fatalen-folgen-10322871.html> (aufgerufen am 13.2.2024).

BTE/BTE – Tourismus- und Regionalberatung PartG mbB (2018): Wandertourismus in Deutschland 2018. Ergebnisse einer Befragung zum digitalen Verhalten der Wanderer entlang der Customer Journey. BTE. Berlin: 39 S.

Chun J., Kim C.-K. et al. (2020): Social big data informs spatially explicit management options for national parks with high tourism pressures. *Tourism Management* 81: e104136. DOI: 10.1016/j.tourman.2020.104136

CIPRA/Commission Internationale pour la Protection des Alpes (2021): Digitale Naturpark-Ranger. <https://www.cipra.org/de/good-practice/digitale-naturpark-ranger> (aufgerufen am 13.2.2024).

Dudley N. (Bearb.) (2008): Guidelines for applying protected area management categories. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 21. IUCN. Gland: 86 S.

Duncan G.S., Martin S.R. (2002): Comparing the effectiveness of interpretive and sanction messages for influencing wilderness visitors' intended behavior. *International Journal of Wilderness* 8(2): 20–25.

Dunkel A., Andrienko G. et al. (2019): A conceptual framework for studying collective reactions to events in location-based social media. *International Journal of Geographical Information Science* 33(4): 780–804. DOI: 10.1080/13658816.2018.1546390

Eagles P.F., McCool S.F. et al. (2002): Sustainable tourism in protected areas guidelines for planning and management. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 8. World Commission on Protected Areas (WCPA). International Union for Conservation of Nature/IUCN. Gland: 183 S.

Eckes A., Moormann A., Büssing A.G. (2021): Natur 2.0 – Erlebnisse in immersiver virtueller Realität als Möglichkeit für Naturerfahrungen? In: Gebhard U., Lude A. et al. (Hrsg.): *Naturerfahrung und Bildung*. Springer Fachmedien. Wiesbaden: 361–377. DOI: 10.1007/978-3-658-35334-6_20

Esfandiari K., Pearce J. et al. (2022): Pro-environmental behaviours in protected areas: A systematic literature review and future research directions. *Tourism Management Perspectives* 41: e100943. DOI: 10.1016/j.tmp.2022.100943

Frobel K. (2016): Artenkenner auf der Roten Liste? *natur & land* 2: 18–19.

Graf O. (2018): Freizeitaktivitäten in der Natur. Studie im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU und des Vereins Natur & Freizeit. *dialog:umwelt*. Bern: 174 S. DOI: 10.1010/13140/RG.2.2.20339.37928

Gross S., Sand M. (2022): Draußen erleben! Abenteuer – Outdoor – Tourismus. UVK Verlag. München: 282 S. DOI: 10.24053/9783739881799

Gruas L., Perrin-Malterre C., Loison A. (2020): Aware or not aware? A literature review reveals the dearth of evidence on recreationists awareness of wildlife disturbance. *Wildlife Biology* 2020(4): 1–16. DOI: 10.2981/wlb.00713

Gruas L., Perrin-Malterre C., Loison A. (2022): From the crowded valleys to the preserved summits: Mountain sports participants' attitudes toward protected areas in the sprawling urban areas of the Northern French Alps. *Mountain Research and Development* 42(3): R50–R62. DOI: 10.1659/MRD-JOURNAL-D-21-00001.1

Hallermann M. (2022): Wie komoot zum Naturschutz beiträgt und in Besucherlenkung investiert. https://bit.ly/komoot_Besucherlenkung (aufgerufen am 13.2.2024).

Halliwel P., Whipple S., Bowser G. (2022): Learning to love protected areas: Citizen science projects inspire place attachment for diverse students in United States national parks. *Journal of Geoscience Education* 70(3): 412–420. DOI: 10.1080/10899995.2021.1947115

Heikinheimo V., Di Minin E. et al. (2017): User-generated geographic information for visitor monitoring in a national park: A comparison of social media data and visitor survey. *ISPRS International Journal of Geo-Information* 6(3): 85. DOI: 10.3390/ijgi6030085

Hoffmann S. (2021): Advances in conservation biogeography: Towards protected area effectiveness under anthropogenic threats. *Frontiers of Biogeography* 13(2): 1–23. DOI: 10.21425/F5FBG49679

- Hunziker M., Hubschmid E., Solèr R. (2021): Wildtier-orientierte Besucherlenkung im Schneesport – die Kampagne „Respect Wildlife“ und deren Evaluation. *Forum für Wissen* 2021(115): 63 – 68. DOI: 10.55419/wsl:28946
- Immoos U., Hunziker M. (2015): The effect of communicative and on-site measures on the behaviour of winter sports participants within protected mountain areas – Results of a field experiment. *eco.mont* 7(1): 17 – 25. DOI: 10.1553/eco.mont-7-1s17
- Jepson P., Ladle R.J. (2015): Nature apps: Waiting for the revolution. *Ambio* 44(8): 827 – 832. DOI: 10.1007/s13280-015-0712-2
- Jo_Cassel (2020): Schutzgebiete in Hessen – Weihnachtsgeschenk NSG gefällig? OpenStreetMap-Forum. <https://forum.openstreetmap.org/viewtopic.php?id=71462> (aufgerufen am 13.2.2024).
- Job H., Schamel J., Butzmann E. (2016): Besuchermanagement in Großschutzgebieten im Zeitalter moderner Informations- und Kommunikationstechnologien. *Natur und Landschaft* 91(1): 32 – 38. DOI: 10.17433/1.2016.50153378.32-38
- Jones H.G. (2020): What plant is that? Tests of automated image recognition apps for plant identification on plants from the British flora. *AoB PLANTS* 12(6): plaa052. DOI: 10.1093/aobpla/plaa052
- Kleiner A., Hunziker M. (2023): Stand-up paddling: A case study on the effect and impact pathway of information and appeals to reduce ecological conflicts. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism* 44(2): 100677. DOI: 10.1016/j.jort.2023.100677
- Komoot (2022): Highlights and smart tours. <https://support.komoot.com/hc/en-us/articles/360023103612-Highlights-and-Smart-Tours> (aufgerufen am 13.2.2024).
- Kopp V., Ulrich A., Suchant R. (2021): Wie das Freizeitverhalten das Leben von Wildtieren beeinflusst. *AFZ – Der Wald*. 16.3.2021. https://www.digitalmagazin.de/marken/afz-derwald/hauptheft/2021-6/wald-und-wild/020_wie-das-freizeitverhalten-das-leben-von-wildtieren-beeinflusst (aufgerufen am 13.2.2024).
- Kühne D. (2022): Absturz an der Maiwand: Diskussion über Wander-Apps. *BR24*. 17.3.2022. <https://www.br.de/nachrichten/bayern/absturz-an-der-maiwand-diskussion-ueber-wander-apps,T0EySOK> (aufgerufen am 13.2.2024).
- Lamprecht M., Bürgi R.A., Stamm H. (2020): Sport Schweiz 2020: Sportaktivität und Sportinteresse der Schweizer Bevölkerung. Bundesamt für Sport. Magglingen: 62 S.
- Lamprecht M., Stamm H., Fischer A. (2014): Sport Schweiz 2014. Sportaktivität und Sportinteresse der Schweizer Bevölkerung. Bundesamt für Sport. Magglingen: 56 S. DOI: 10.13140/2.1.2930.0166
- Land-Zandstra A., Agnello G., Gültekin Y.S. (2021): Participants in citizen science. In: Vohland K., Land-Zandstra A. et al. (Hrsg.): *The science of citizen science*. Springer. Cham: 243 – 259. DOI: 10.1007/978-3-030-58278-4_13
- Leung Y.-F., Spenceley A. et al. (2018): Tourism and visitor management in protected areas. Guidelines for sustainability. IUCN/International Union for Conservation of Nature. Gland: 120 S. DOI: 10.2305/IUCN.CH.2018.PAG.27.en
- Mangold M., Schwietering A. et al. (2024): The digitalization of outdoor recreation: Global perspectives on the opportunities and challenges for protected area management. *Journal of Environmental Management* 352: e120108. DOI: 10.1016/j.jenvman.2024.120108
- Marion J.L. (2016): A review and synthesis of recreation ecology research supporting carrying capacity and visitor use management decisionmaking. *Journal of Forestry* 114(3): 339 – 351. DOI: 10.5849/jof.15-062
- Moczek N., Dworschak U., Klar C. (2020): Besucherverhalten im Nationalpark Berchtesgaden – Auswirkungen von Social Media. *Natur und Landschaft* 95(11): 492 – 499. DOI: 10.17433/11.2020.50153853.492-499
- Mulero-Pázmány M., Jenni-Eiermann S. et al. (2017): Unmanned aircraft systems as a new source of disturbance for wildlife: A systematic review. *PLOS ONE* 12(6): e0178448. DOI: 10.1371/journal.pone.0178448
- Muñoz L., Hausner V.H., Monz C.A. (2019): Advantages and limitations of using mobile apps for protected area monitoring and management. *Society and Natural Resources* 32(4): 473 – 488. DOI: 10.1080/08941920.2018.1544680
- Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald (Hrsg.) (2010): Nationalparkplan. Hauptband. Leitbild und Ziele. Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald. Grafenau: 28 S.
- Naturpark Fichtelgebirge e.V. (2018): Schneeschuhwandern naturverträglich. Naturpark Fichtelgebirge e.V. Wunsiedel: 2 S.
- NIT/Institut für Tourismus- und Bäderforschung in Nordeuropa GmbH (2022): AIR – AI-basierter Recommender für nachhaltigen Tourismus. <https://www.nit-kiel.de/air> (aufgerufen am 13.2.2024).
- Outdooractive (2023): Digital ranger. <https://www.outdooractive.com/de/p/digital-ranger/801183952/> (aufgerufen am 13.2.2024).
- Peters A., Ruess R., Heurich M. (2023): Welche Auswirkungen haben Erholungsaktivitäten auf Verhalten, Physiologie und Demografie von Wildtieren? Ergebnisse einer vergleichenden Literaturstudie. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 55(1): 24 – 35. DOI: 10.1399/NuL.2023.01.02
- ProtectedPlanet (2022): Discover the world's protected and conserved areas. <https://www.protectedplanet.net/en> (aufgerufen am 13.2.2024).
- Rieger T. (2011): Individueller Sportkonsum – Potenziale und Perspektiven der Individualisierung im Freizeitsport. Institut für Freizeitwissenschaft und Kulturarbeit. Bremen: 16 S.
- Schmücker D., Keller R. et al. (2023): Digitales Besuchermanagement im Tourismus – Konzeptioneller Rahmen und Gestaltungsmöglichkeiten. In: Gardini M.A., Sommer G. (Hrsg.): *Digital Leadership im Tourismus. Digitalisierung und Künstliche Intelligenz als Wettbewerbsfaktoren der Zukunft*. Springer Fachmedien. Wiesbaden: 293 – 315. DOI: 10.1007/978-3-658-37545-4_13
- Schmücker D., Reif J. (2022): Digitale Besuchermessung im Tourismus. Ziele, Methoden, Bewertungen. UVK Verlag. München: 178 S. DOI: 10.24053/9783739882079
- Schwietering A., Steinbauer M. et al. (2023): Digitalization of planning and navigating recreational outdoor activities. *German Journal of Exercise and Sport Research* 54: 107 – 114. DOI: 10.1007/s12662-023-00927-1
- Shen S., Sotiriadis M., Zhang Y. (2020): The influence of smart technologies on customer journey in tourist attractions within the smart tourism management framework. *Sustainability* 12(10): e4157. DOI: 10.3390/su12104157
- SimonPoole (2017): Use of CC BY 4.0 licensed data in OpenStreetMap. <https://blog.openstreetmap.org/2017/03/17/use-of-cc-by-data/> (aufgerufen am 13.2.2024).
- SWR/Südwestrundfunk (2022): Land übernimmt Kosten für Bergrettungseinsatz von 99 Schülern im Kleinwalsertal. *SWR*. 6.7.2022. <https://www.swr.de/swr/aktuell/baden-wuerttemberg/friedrichshafen/vorarlberg-rettungsschulklasse-kleinwalsertal-100.html> (aufgerufen am 13.2.2024).
- Willemsen L., Cottam A. et al. (2015): Using social media to measure the contribution of Red List species to the nature-based tourism potential of African protected areas. *PLOS ONE* 10: e0129785. DOI: 10.1371/journal.pone.0129785
- Winter P.L. (2006): The impact of normative message types on off-trail hiking. *Journal of Interpretation Research* 11(1): 35 – 52. DOI: 10.1177/109258720601100103
- Zeida D., Josef Z. (2019): The concept of comprehensive tracking software to support sustainable tourism in protected areas. *Sustainability* 11(15): 4.104. DOI: 10.3390/su11154104
- Zink J., Porst F. et al. (2022): Digitalisierung in Erholungsnutzung und Outdoorsport als Herausforderung. Auf dem Weg zu einem digitalen Besuchermanagement in Schutzgebieten. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 54(7): 20 – 29. DOI: 10.1399/NuL.2022.07.02

Dank

Wir bedanken uns bei allen Mitwirkenden des Digital-Ranger-Workshops in Kempten im Mai 2022. Außerdem danken wir den Förderpartnern des Digital-Ranger-Projekts, in dessen Rahmen dieser Beitrag entstanden ist: der VAUDE Sport Albrecht von Dewitz Stiftung, der Rainer Markgraf Stiftung und der Oberfrankenstiftung.

Arne Schwietering
Korrespondierender Autor
 Universität Bayreuth
 Bayreuther Zentrum für Ökologie und
 Umweltforschung (BayCEER)
 und
 Bayreuther Zentrum für Sportwissenschaft (BaySpo)
 Universitätsstraße 30
 95447 Bayreuth
 E-Mail: arne.schwietering@uni-bayreuth.de



Der Autor hat in Magdeburg und Halle im Bachelor Maschinenbau und in Bayreuth im Master Materialwissenschaften und Werkstofftechnik studiert. Zwischendurch war er als Ingenieur für Windkraftanlagen tätig. Seit Januar 2022 ist er als Doktorand in dem praxisorientierten Forschungsprojekt „Digital Ranger“ am Sportökologischen Lehrstuhl der Universität Bayreuth angestellt. Ihn beschäftigt v. a., wie Outdoorplattformen zum Naturschutz beitragen können und welche Auswirkungen damit verbunden sind. Er ist leidenschaftlicher Bergsportler und möchte, dass die Natur und deren Schutz beim Outdoorsport einen höheren Stellenwert einnimmt und die Gründe und Dringlichkeit hinter Naturschutzanliegen Erholungsuchenden so transparent wie möglich vermittelt werden.

Max Mangold
 Nationalpark Bayerischer Wald
 Grafenau
 und
 Universität Freiburg
 Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen
 Freiburg i. Br.

Sebastian Sarx
 Digitize the Planet e. V.
 Berlin

Prof. Dr. Manuel Sand
 Hochschule für angewandtes Management
 Adventure Campus Treuchtlingen
 Treuchtlingen

Henriette Adolf
 Alpenschutzkommission CIPRA Deutschland e. V.
 München

Dr. Volker Audorff
 Universität Bayreuth
 Bayreuther Zentrum für Ökologie und
 Umweltforschung (BayCEER)
 und
 Bayreuther Zentrum für Sportwissenschaft (BaySpo)
 Bayreuth

Ulrich Berkmann
 Deutscher Alpenverein
 München

Malte Campsheide
 Deutscher Forstverein e. V.
 Göttingen

Michael Finger
 BUND Naturschutz in Bayern e. V.
 Ortsgruppe Oberstdorf-Fischenberstdorf
 Oberstdorf

Nicolas Gareis
 Bayerisches Staatsministerium
 für Umwelt und Verbraucherschutz
 München

Markus Hallermann
 Komoot GmbH
 Potsdam

Florian Heinl
 Naturpark Nagelfluhkette
 Immenstadt

Prof. Dr. Marco Heurich
 Nationalpark Bayerischer Wald
 Grafenau
 und
 Universität Freiburg
 Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen
 Freiburg i. Br.

Dr. Bettina Joa
 Forstliche Versuchs- und
 Forschungsanstalt Baden-Württemberg
 Freiburg i. Br.

Dr. Michaela Marth-Busch
 Naturpark Fichtelgebirge
 Wunsiedel

Dr. Veronika Mitterwallner
 Universität Bayreuth
 Bayreuther Zentrum für Ökologie und
 Umweltforschung (BayCEER)
 und
 Bayreuther Zentrum für Sportwissenschaft (BaySpo)
 Bayreuth

Dr. Klaus Pukall
 Technische Universität München
 Wald- und Umweltpolitik
 München
 und
 Naturpark Ammergauer Alpen
 Oberammergau

Sebastian Pilloni
 Naturpark Karwendel
 Hall in Tirol
 ÖSTERREICH

Simon Reuter
 Outdooractive AG
 Immenstadt

Lilli Schmitt
Universität Bayreuth
Bayreuther Zentrum für Ökologie und
Umweltforschung (BayCEER)
und
Bayreuther Zentrum für Sportwissenschaft (BaySpo)
Bayreuth

Sonja Schreiter
Deutsche Initiative Mountainbike e. V.
Fachberatung MTB
Haar

Markus Stadler
Deutscher Alpenverein (DAV)
Rosenheim

Julia Zink
Nationalpark Bayerischer Wald
Grafenau
und
Universität Freiburg
Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen
Freiburg i. Br.

Prof. Dr. Manuel Steinbauer
Universität Bayreuth
Bayreuther Zentrum für Ökologie und
Umweltforschung (BayCEER)
und
Bayreuther Zentrum für Sportwissenschaft (BaySpo)
Bayreuth

Anzeigen



www.dnl-online.de

Die
Literatur-
datenbank
des
Bundesamtes
für
Naturschutz

Welche Tierspur ist das?

KOSTENLOSEN RATGEBER BESTELLEN

040 970 78 69-0 · www.DeutscheWildtierStiftung.de

