



Biodiversitäts- **monitoring Südtirol**

Ergebnisbericht I

Andreas Hilpold, Matteo Anderle, Elia Guariento, Thomas Marsoner,
Marco Mina, Lisa Obwegs, Chiara Paniccia, Julia Seeber, Julia Strobl,
Magdalena Vanek, Roberta Bottarin, Ulrike Tappeiner

eurac
research



Autonome Provinz Bozen
Provincia autonoma di Bolzano
Provincia autonoma de Bulsan
SÜDTIROL · ALTO ADIGE

NATURMUSEUM SÜDTIROL
MUSEO SCIENZE NATURALI ALTO ADIGE
MUSEUM NATURA SÜDTIROL



BIODIVERSITY CENTER

Biodiversitätsmonitoring Südtirol

Ergebnisbericht I

Andreas Hilpold, Matteo Anderle, Elia Guariento,
Thomas Marsoner, Marco Mina, Lisa Obwegs,
Chiara Paniccia, Julia Seeber, Julia Strobl,
Magdalena Vanek, Roberta Bottarin, Ulrike Tappeiner

eurac
research



Autonome Provinz Bozen
Provincia autonoma di Bolzano
Provincia autonoma de Bulsan
SÜDTIROL · ALTO ADIGE

NATURMUSEUM SÜDTIROL
MUSEO SCIENZE NATURALI ALTO ADIGE
MUSEUM NATURA SÜDTIROL
BIODIVERSITY CENTER

Inhalt

Eurac Research
Institut für Alpine Umwelt
Drususallee 1
39100 Bozen, Italien
T +39 0471 055 333
biodiversity@eurac.edu
<https://biodiversity.eurac.edu/>

DOI <https://doi.org/10.57749/08ce-cw08>

Projektleitung: Ulrike Tappeiner
Projektkoordination: Andreas Hilpold
Autorinnen und Autoren: Andreas Hilpold, Matteo Anderle, Elia Guariento, Thomas Marsoner, Marco Mina, Lisa Obwegs, Chiara Paniccia, Julia Seeber, Julia Strobl, Magdalena Vanek, Roberta Bottarin, Ulrike Tappeiner
Grafische Gestaltung: Silke De Vivo, Alessandra Stefanut
Illustrationen: Silke De Vivo
Druck: Fotolito Varesco
Fotos: Cover: Eurac Research/Martina Jaider 7, 50, 62, 64 (1, 2), 65, 66, 70, 71: Eurac Research/Andreas Hilpold 10: Eurac Research/Roberto Dellavedova 39: Eurac Research/Sebastiano Zanini 41: Eurac Research/Martina Jaider 43, 49, 53: Eurac Research/Elia Guariento 44: Adobe Stock/Szymon Bartosz* 47: Adobe Stock/Valentin Wolf/imageBROKER* 51: Adobe Stock/ihorvzodetskiy* 56: Adobe Stock/Christoph Trois* 59: Eurac Research/Francesco Grazioli 60: Eurac Research/Marco Mina 68: Adobe Stock/Chris* 72: Adobe Stock/rotoGraphics* 76: Eurac Research/Magdalena Vanek 78: Eurac Research/Alberto Scotti 80: Adobe Stock/Cosmic Dust* 82: Eva Ladurner* 83: Adobe Stock/saiko3p* 87: (1) Eurac Research/Elia Guariento, (2) Eurac Research/Elia Nalini, (3) Daniel Spitale*, (4) Adobe Stock/ Victor*, (5, 7) Eurac Research/Andreas Hilpold, (6) Eurac Research/Valentin Heimer, (8) Eurac Research/Magdalena Vanek 90, 94, 95: Eurac Research

*Alle Rechte vorbehalten

Für die Erstellung des Textes wurden Textfragmente aus der Homepage des Biodiversitätsmonitorings, aus Presseaussendungen des Monitorings und aus der Broschüre des Monitorings verwendet. Diese werden nicht gesondert gekennzeichnet.

© Eurac Research, 2025



Diese Publikation wird unter einer Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) verbreitet, die die Wiederverwendung, gemeinsame Nutzung, Änderung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium oder Format erlaubt, vorausgesetzt, dass die Urheberschaft ordnungsgemäß anerkannt wird, ein Link zur Creative Commons Lizenz angegeben wird und ein Hinweis darauf gegeben wird, Änderungen vorgenommen wurden.

Diese Open-Access-Publikation kann einige urheberrechtlich geschützte Werke enthalten. In diesem Fall sind diese durch das Urheberrechtsgesetz geschützt, und ihre Aufnahme in das vorliegende Werk wurde von den jeweiligen Urhebern/Rechteinhabern genehmigt. Urheberrechtlich geschützte Werke dürfen ohne die Erlaubnis der jeweiligen Urheber/ Rechteinhaber weder kopiert, verändert, wieder verwendet, von Dritten in einem anderen Medium weiterverbreitet noch anderweitig verwendet werden.

Zusammenfassung.....	4
Schlussfolgerungen: Wie steht es um die Biodiversität in Südtirol?.....	8

1 Das Biodiversitätsmonitoring Südtirol 13

Einleitung	14
Das Biodiversitätsmonitoring	15
Was ist Biodiversität?	16
Wo wird erhoben?.....	17
Die untersuchten Lebensräume	18
Standorteigenschaften der BMS-Erhebungspunkte	20
Was wird erhoben?	20
Wie wird erhoben?.....	25

2 Ergebnisse 29

Wie vollständig wurde die Südtiroler Flora und Fauna durch das Monitoring erfasst?.....	30
In welchem Lebensraum finden wir die meisten und in welchem die wenigsten Arten?	31
Vielfalt der Lebensräume und der Landschaft	34
Wiesen und Weiden.....	41
Weinberge, Obstplantagen und Äcker	47
Wälder	56
Alpine Lebensräume	62
Moore, Seen und Auwälder.....	68
Fließgewässer	72
Siedlungsgebiete.....	80
Erstnachweise für Südtirol	86

3 Vermittlung und Kommunikation 88

Wissenschaftliche Kommunikation.....	89
Kommunikation an die breite Öffentlichkeit – einige Beispiele	91
Aktivitäten für Schulklassen und Kinder- bzw. Jugendgruppen	92
Datenbank	93
Team	94
Partnerinstitutionen	96
Literatur	98
Publikationsliste	99

Zusammenfassung

Vorgeschiede

2017 belegte die sogenannte Krefeld-Studie einen Rückgang der Biomasse von Fluginsekten um 76 Prozent innerhalb von 27 Jahren. Alarmierend daran ist auch, dass die Daten nicht etwa von genutzten Flächen stammen, sondern aus 63 deutschen Naturschutzgebieten¹. Weitere wissenschaftliche Studien der letzten Jahrzehnte belegen den Artenschwund weltweit. Die Südtiroler Landesregierung 2013-2018, allen voran der damalige Landesrat für Umwelt und Energie Richard Theiner, beschloss daraufhin ein langfristiges Monitoring der Biodiversität in Südtirol. 2019 fiel der Startschuss für das Biodiversitätsmonitoring Südtirol (BMS), das federführend von Eurac Research in Zusammenarbeit mit dem Naturmuseum Südtirol und den Abteilungen Natur, Landschaft und Raumentwicklung, sowie Landwirtschaft durchgeführt wird.

Was ist das BMS?

Insgesamt werden im Rahmen des BMS 320 Standorte in terrestrischen Lebensräumen in fünfjährigen Erhebungsperioden und 120 aquatische Standorte in Erhebungsperioden von vier Jahren untersucht. Nun ist die erste terrestrische Erhebungsperiode von 2019-2023 abgeschlossen, und die gesammelten Daten sind ausgewertet. Ein Status-quo der Südtiroler Biodiversität liegt also vor.

Was ist Biodiversität?

Der Begriff Biodiversität umfasst nicht nur die Vielfalt der Arten, sondern auch die genetische Vielfalt innerhalb der Arten und die Vielfalt der Lebensräume.

Was wird untersucht?

Das BMS fokussiert auf die Arten- und Lebensraumvielfalt in Südtirol: Untersucht werden taxonomische Gruppen, die besonders sensibel auf Klima- und Landnutzungsänderungen reagieren. Dazu zählen Gefäßpflanzen, Vögel, Fledermäuse, Heuschrecken und Tagfalter auf den terrestrischen Standorten, sowie wirbellose Kleinlebewesen, welche die Gewässerohle besiedeln, wie Steinfliegen-, Köcherfliegen- und Eintagsfliegenlarven in den aquatischen Standorten. Die im BMS untersuchten Lebensräume umfassen Wiesen und Weiden, Äcker und Dauerkulturen, Wälder, Feuchtlebensräume, Siedlungen, alpine Lebensräume und Fließgewässer.

Extensiv bewirtschaftete Wiesen und Weiden sind sehr artenreich

Jeder der untersuchten Lebensräume weist eine unterschiedliche Vielfalt bzw. spezifische Artenzusammensetzungen und ökologische Bedingungen auf. So sind **extensiv bewirtschaftete Wiesen und Weiden** die Lebensräume mit der höchsten Vielfalt an Gefäßpflanzen, Tagfaltern und Heuschrecken. **Intensiv bewirtschaftete Obstplantagen** weisen dagegen eine geringe Artenvielfalt auf, insbesondere von Tagfaltern und Heuschrecken. Die Artenvielfalt in **Weinbergen** hängt

stark von der umgebenden Landschaft und der Hangneigung ab: Hanglagen sind deutlich artenreicher als flache Weinberge. Die Flora und Fauna von **Wäldern** hängt stark von den Waldtypen und den Entwicklungsphasen der Wälder ab. Totholzelemente, stehende tote Bäume und strukturelle Heterogenität sind von sehr hoher Bedeutung für die Vielfalt von Fledermaus- und Vogelarten in Wäldern. In den **alpinen Lebensräumen** kommen oft hochspezialisierte Arten und ein großer Anteil an Endemiten (also Arten, die auf ein bestimmtes Verbreitungsgebiet beschränkt sind) vor. Die Auswirkungen des Klimawandels zeigen sich hier bereits deutlich. **Feuchtlebensräume** sind besonders wichtige Habitate für eine große Vielzahl an Tier- und Pflanzenarten, insbesondere für Vögel und Fledermäuse. Zudem beherbergen sie eine Vielzahl gefährdeter Arten, die nur hier vorkommen. Bei den **Fließgewässern** zeigt sich ein hoher Anteil an sensiblen Arten in den montanen Bächen und alpinen bzw. Gletscherbächen. Naturnahe, vielseitige Gewässerabschnitte beherbergen eine artenreichere Lebensgemeinschaft als begradigte oder gar betonierte Wasserläufe. In den **Siedlungsgebieten** finden sich überraschend viele Gefäßpflanzenarten. Diese Vielfalt hängt unter anderem mit den vielen und zum Teil verwilderten Zier- und Parkpflanzen im Siedlungsraum zusammen. Die zahlreichen Lichtquellen in Siedlungen ziehen Insekten an, welche einige Fledermausarten als Nahrungsangebot zur Verfügung stehen. Andere Fledermausarten fehlen hier jedoch völlig, da sie Licht meiden. Generell finden wir in Siedlungsgebieten eine hohe Anzahl an nicht-heimischen, weit verbreiteten und stresstoleranten Arten.

Die Ergebnisse des BMS verdeutlichen außerdem, dass die **Landschaftsstruktur** und die **Vielfalt der Lebensräume** einen großen Einfluss auf die Artenvielfalt haben. Landschaften mit einer hohen Vielfalt an Lebensräumen und Strukturelementen wie Hecken und Baumreihen weisen sowohl bei Brutvögeln als auch bei Fledermäusen, Tagfaltern und Wildbienen eine höhere Artenvielfalt auf.

Im Rahmen des BMS wurden auch einige **Erstnachweise für Südtirol** gemacht. Unter anderem waren dies das Krummblättrige Tagmoos (*Ephemerum recurvifolium*) in einer Apfelanlage im Unterland, der Riesenabendsegler (*Nyctalus Iasiopterus*), die größte Fledermausart Europas, im Etschtal, der äußerst seltene Gelbbinden-Mohrenfalter (*Erebia flavofasciata*) im oberen Vinschgau oder der Dickkopf-Grashüpfer (*Euchorthippus declivus*) und die Zweifarbig-Beißschrecke (*Bicolorana bicolor*) in Altrei.

Die Ergebnisse der ersten Erhebungsperiode veranschaulichen, dass Südtirol zwar eine vielfältige Biodiversität beheimatet. Zahlreiche Studien haben jedoch belegt, dass wertvolle Lebensräume und damit die dort lebenden Tier- und Pflanzenarten hierzulande verschwinden. Um die Biodiversität Südtirols zu erhalten und zu schützen, ist

Totholzelemente sind unentbehrlich für die Waldbiodiversität

In alpinen Lebensräumen kommen viele Endemiten vor

Feuchtlebensräume sind Hotspots der Artenvielfalt

Naturnahe Fließgewässerabschnitte sind sehr artenreich

Siedlungsgebiete beherbergen viele nicht-heimische Arten

Vielfalt der Lebensräume beeinflusst Artenvielfalt

Erstnachweise für Südtirol

Maßnahmen auch in Südtirol für den Erhalt der Biodiversität notwendig

es notwendig, Maßnahmen zu ergreifen. Die im BMS ausgearbeiteten Handlungsempfehlungen gehen auf die spezifischen Bedürfnisse und Herausforderungen der verschiedenen Lebensräume ein.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Wiesen und Weiden

Für **Wiesen und Weiden** sind Maßnahmen wie eingeschränkte Düngung und späte Mahd bzw. der komplette Verzicht auf Dünger in Mager- und Feuchtstandorten und ein gezieltes Weidemanagement sehr förderlich für die Artenvielfalt.

Äcker und Dauerkulturen

Werden in **Äckern und Dauerkulturen** Stressfaktoren (z.B. häufiges Mähen, Mulchen, Einsatz von Herbiziden oder Düngemitteln) verringert, verbessert dies die Lebensbedingungen für Flora und Fauna. Durch den Erhalt, die Pflege bzw. die Schaffung von Strukturelementen wie Trockensteinmauern oder Hecken werden wichtige Kleinhabitatem für viele Tier- und Pflanzenarten zur Verfügung gestellt.

Wälder

Vielfältige **Waldlandschaften** mit unterschiedlichen Entwicklungsphasen, inklusive totholzreicher Alterungsphasen, beherbergen eine hohe biologische Vielfalt. Das Erhalten der Wälder in den unteren Höhenstufen ist wesentlich, um eine Reihe wertvoller Waldtypen für Südtirol zu erhalten. Das Einbringen von standortfremden Gehölzen kann zur Verarmung der Artenvielfalt und zu einer ökologischen Degradierung unserer Wälder führen.

Alpine Lebensräume

In **alpinen Lebensräumen** sind die Vermeidung bzw. die detaillierte Überprüfung allfälliger Auswirkungen von Baumaßnahmen auf Flora und Fauna besonders wichtig. Ein gezieltes Management der Erholungsnutzung und die Ausweisung von Ruhezonen sind hier wirksame biodiversitätsfördernde Maßnahmen.

Feuchtlebensräume

Die genaue Verortung aller verbliebenen **Feuchtlebensräume** sowie Anpassungen der Gesetzgebung sind entscheidend für den effektiven Schutz von Feuchtlebensräumen. Maßnahmen zur Aufweitung der Wasserläufe, zur Renaturierung der Ufer, sowie zur Wiederherstellung der Moore sind von großer Bedeutung für die Biodiversität.

Fließgewässer

Um einen guten ökologischen Zustand der **Fließgewässer** zu erhalten, ist ein nachhaltiger Umgang mit der Ressource Wasser wesentlich. Werden Einträge von Düngemitteln und Pflanzenschutzmittel vermieden, unterstützt dies den Erhalt der Wasserqualität und der Artenvielfalt. Die Wiederherstellung naturnaher Flussdynamiken, dank Revitalisierungsprojekten, fördert die Biodiversität.



Weinberg-Lauch
(*Allium vineale*)

Siedlungsgebiete

Der Schutz und die Aufwertung (z.B. durch Lärm- und Lichtreduktion, Entfernung nicht-heimischer Arten) von noch bestehenden naturnahen Bereichen sind wertvolle biodiversitätsfördernde Maßnahmen in **Siedlungsgebieten** bzw. in deren direkter Umgebung. Baumpflanzungen, die Gestaltung von Gründächern, Fassadenbegrünung und Wasserstellen fördern die Biodiversität, ebenso wie die Vernetzung von Parks und Flusssystemen. Der Einsatz heimischer Arten in Gärten und Parks und ein präventives Ausbringungsverbot von invasiven Pflanzenarten haben positive Effekte auf die urbane Biodiversität.

Landschaft

Auf **Landschaftsebene** wirkt sich eine Vielfalt an Lebensräumen positiv auf die Artenvielfalt und die Resilienz der Lebensräume aus. Außerdem ist die Vernetzung der Lebensräume für die Mobilität der Tier- und Pflanzenarten wichtig.

entwickelt sich die Biodiversität? Welche Muster und Trends können wir bereits jetzt aus den Daten und Literaturquellen ablesen? Ausgehend vom hohen naturräumlichen Potenzial, welche Auswirkungen haben menschliche Aktivitäten auf die Biodiversität?

Die **Intensivierung der Landwirtschaft** seit Mitte des 20. Jahrhunderts hat die Landschaft Südtirols drastisch verändert, insbesondere in den Tälern, wo traditionelle Wiesen, Streuobstwiesen und Äcker durch Monokulturen, allen voran Apfelanlagen, ersetzt wurden. Wiesen wurden meist stark intensiviert (stärkere Düngung, häufigere Mahd), während der Getreideanbau zum Erliegen kam. Rand- und Grenzstrukturen wie Hecken, Einzelbäume, Trockensteinmauern, die wichtige Lebensräume boten, wurden vielerorts reduziert oder entfernt. Die Bewirtschaftung von steilen, abgelegenen oder unrentablen Flächen wurde oft ganz aufgegeben. All diese Entwicklungen im Bereich der Landwirtschaft haben zum Verlust von Lebensräumen für viele Arten geführt, die auf vielfältigere, extensive Anbaumethoden angewiesen sind. Einige dieser Arten sind bereits ausgestorben, andere werden in den roten Listen als stark gefährdet geführt.

Verlust wichtiger Lebensräume und von Arten durch Intensivierung der Landwirtschaft**Waldbiodiversität benötigt alle Entwicklungsphasen der Wälder****Intensive menschliche Nutzung und Klimawandel gefährden die reiche Biodiversität Südtirols**

Im Zentrum der Alpen gelegen, bietet Südtirol eine große Vielfalt an Ökosystemen, von alpinen Wiesen und Wäldern bis hin zu Feuchtgebieten und stark landwirtschaftlich geprägten Landschaften. Die vielfältige Topografie – von den niedrigen Tälern bis zu den hochalpinen Gipfeln – und die Lage zwischen Süd- und Mitteleuropa schaffen ein breites Spektrum an Lebensräumen. Diese Lebensräume beherbergen Arten, die an unterschiedliche Bedingungen angepasst sind, vom submediterranen Klima in den südlichen Talböden bis hin zu den kühleren, alpinen Lebensgemeinschaften in höheren Lagen. Die abwechslungsreiche Geologie erhöht diese Vielfalt zusätzlich. **Südtirol hat somit sehr gute Voraussetzungen, eine hohe Biodiversität beherbergen zu können.** Dies bestätigt auch der Rückblick auf die Erhebungsperiode der ersten fünf Jahre des BMS: noch besitzt Südtirol eine hohe Artenvielfalt. Eine hohe Biodiversität bedingt aber auch eine große Sensibilität – und bringt eine große Verantwortung mit sich. Die Herausforderungen für ihren Erhalt vor dem Hintergrund intensiver menschlicher Nutzung und des Klimawandels sind mannigfaltig. Es bedarf gezielter Maßnahmen, um die Biodiversität langfristig zu erhalten und zu fördern. Doch wie

Durch die Nutzungsaufgabe von Wiesen und Weiden konnte sich der **Wald** in ehemals vom Menschen genutzten Gebieten wieder ausbreiten. Zudem werden viele Wälder heute weniger intensiv genutzt: Streunutzung und Waldweide wurden stark eingeschränkt oder ganz aufgegeben, Holznutzung erfolgt primär in gut erreichbaren Lagen. Insgesamt wirkt sich dies positiv auf die Waldbiodiversität aus, denn intensiv genutzten Wäldern fehlen oft die für die Artenvielfalt so wertvollen Zerfallsphasen. Davon profitieren vor allem Arten, die auf ältere Bäume und Totholz angewiesen sind.

Moore und Auwälder entwässert und isoliert

Feuchtlebensräume und Gewässer wurden in den letzten zwei Jahrhunderten besonders stark durch die menschlichen Tätigkeiten beeinträchtigt. **Moore und Auwälder** in den Talsohlen wurden großflächig entwässert. Sie sind aber für die Biodiversität von entscheidender Bedeutung, da sie Lebensräume für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten bieten. Letzte Reste stehen jetzt zwar größtenteils unter Schutz, sind aber meist kleinflächig und liegen derart isoliert in einer intensiven Kulturlandschaft, dass es häufig zu Beeinträchtigungen des Lebensraums und der hier beheimateten Artenvielfalt kommt.

Fließgewässer begradigt und verarmt

Was die **Fließgewässer** anbelangt, sind ganze Gewässerstrecken aufgrund von Flussbegradigungen und hydroelektrischer Nutzung funktionell verarmt – wenngleich in puncto Wasserqualität, nicht zuletzt dank der Kläranlagen, ein positiver Trend erkennbar ist. Flussaufweitungen und Revitalisierungen, wie sie derzeit vielerorts durchgeführt werden, wirken sich positiv auf die Biodiversität aus, allerdings bleibt hier noch viel zu tun. Gletscherbeeinflusste Ge-



wässerhabitate werden aufgrund der Klimaerwärmung weitgehend verschwinden – mit ihnen einzigartige Lebensgemeinschaften.

Der **Siedlungsraum** wird in Südtirol, aber auch global, von weitverbreiteten und stresstoleranten Arten dominiert. Nichtsdestotrotz bieten städtische Grünflächen wertvolle Rückzugsorte für die Tier- und Pflanzenwelt und die Möglichkeit für Menschen, sich mit der Natur zu verbinden. Die Sensibilität für die Natur im urbanen Raum ist in den letzten Jahrzehnten gewachsen. Zwar beinhalten viele Bauprojekte noch immer die Anlage von sterilen, von Thujenhecken gesäumten Rasenflächen, doch ist es vielen Menschen mittlerweile ein großes Anliegen, in ihrer direkten Umgebung Biodiversität zu fördern. Dieser positiven Tendenz für die Biodiversität steht eine negative gegenüber: die Vergrößerung des Siedlungsgebietes in noch naturnahe Gebiete, sprich die Urbanisierung. Diese führt zum Verlust und zur Degradierung von ökologisch hochwertigen Flächen und damit zu einem Verlust von Biodiversität.

Urbanisierung, aber auch die Entwicklungen in der Landwirtschaft, haben zu einer Fragmentierung von Lebensräumen geführt, was es Arten erschwert, zu migrieren oder lebensfähige Populationen aufrechtzuerhalten. Diese **Fragmentierung** ist besonders problematisch für Arten mit größeren territorialen Bedürfnissen oder für solche, die auf saisonale Wanderungen angewiesen sind.

Hand in Hand mit der Urbanisierung geht auch die **Einfuhr und Ausbreitung von invasiven, nicht-heimischen Arten**, da Siedlungsgebiete eine Schlüsselrolle als Einfuhrort dieser Arten spielen: Die Globalisierung hat dies erleichtert. Diese invasiven Arten können empfindliche ökologische Gleichgewichte stören und zum Rückgang von heimischen Arten führen. Zahlreiche invasive Arten führen auch in Südtirol zu erheblichen Problemen für die Biodiversität.

Der **Klimawandel** hat schließlich Auswirkungen auf alle untersuchten Ökosysteme. Steigende Temperaturen verändern die Lebensräume und Überlebensbedingungen vieler Arten. Bereits jetzt ist eine „Thermophilisierung“ also eine Ausbreitung von wärmeliebenden Arten im alpinen Bereich sichtbar. Im Umkehrschluss sind im Hohgebirge Arten, die an alpine Bedingungen angepasst sind, zunehmend auf kleinere, höhere Gebiete, oder kältere Nischen (z.B. Nordseite) beschränkt. Jedoch betrifft die Klimaerwärmung nicht nur den alpinen Bereich. In allen Lebensräumen werden Arten konkurrenzfähiger, die an warme (und vielfach auch trockene) Bedingungen angepasst sind. Viele Arten aus dem mediterranen Raum können sich dank der zunehmend milder Bedingungen in Südtirol ansiedeln. Verdrängungsprozesse sind unausweichlich.

Verlust ökologisch wertvoller Flächen durch Urbanisierung

Fragmentierung der Lebensräume schränkt Mobilität der Arten ein

Invasive Arten stören ökologisches Gleichgewicht

Klimawandel ändert Lebensräume und Bedingungen vieler Arten

1.

Fazit

Als Fazit lässt sich also sagen: **Es gelingt uns im Moment nicht, unseren großen Biodiversitätsschatz im vollen Umfang zu bewahren.** Die derzeitige menschliche Nutzung unserer Landschaften in Kombination mit globalen Entwicklungen ist mit einem vollständigen Erhalt von Flora und Fauna nicht vereinbar. Besonders im landwirtschaftlichen Bereich wurde der massive Verlust an Biodiversität, der vor allem im 20. Jahrhundert deutlich wurde, noch nicht aufgehalten. Eine Trendumkehr – ohne den Verlust wertvoller Flächen und eine gezielte Aufwertung degraderter Landschaftsbereiche – ist bislang noch nicht eingetreten. Positiver ist dagegen die Tendenz im Waldbereich, aber auch im urbanen Bereich. Was die Fließgewässer und Feuchtlebensräume betrifft, gibt es zwar zahlreiche Anstrengungen für eine Verbesserung, doch sind diese meist nur kleinflächig und punktuell.

Trotz alldem kann gesagt werden, dass es bereits zu einem Paradigmenwechsel gekommen ist. Das Bewusstsein für den Wert der Natur ist sehr stark angestiegen – die wichtigste Basis für eine zukünftige positive Entwicklung, obgleich die konkreten Schritte für den Erhalt und die Förderung der Biodiversität oft noch fehlen. Doch auch wenn es uns gelingt, Maßnahmen zum Schutz der Biodiversität konsequent einzuführen, kann der menschengemachte Klimawandel in Zukunft zu weiteren Biodiversitätsverlusten führen. Um diese Verluste auf ein Minimum zu beschränken, ist es entscheidend, weitere negative Einflüsse zu reduzieren. Dazu ist es notwendig, dass Politik und Gesellschaft aktiv zusammenarbeiten. Und auch jeder und jede Einzelne hat Möglichkeiten, Biodiversität zu fördern und zu bewahren, sei es durch ein verantwortungsbewusstes Konsumverhalten, ein umsichtiges Freizeitverhalten oder auch durch gezielte Maßnahmen auf dem eigenen Balkon, im eigenen Garten, auf dem eigenen Bauernhof oder im eigenen Ort.

Das Biodiversitäts- monitoring Südtirol

Einleitung

Es war im Jahr 2017. Eine Studie aus dem beschaulichen Krefeld sorgte weltweit für Furore: Über einen Zeitraum von nur 27 Jahren gingen 75 % der Insektenbiomasse in 63 deutschen Schutzgebieten verloren. Noch immer wird darüber debattiert, was nun die genauen Gründe dafür waren¹.

Doch bereits Jahrzehnte zuvor machten eine Reihe von wissenschaftlichen Studien deutlich, welche unter anderem in den sogenannten Roten Listen (Listen der gefährdeten Tier- und Pflanzenarten) mündeten, dass Arten verschwinden – nicht nur in den Regenwäldern am Amazonas, sondern auch im Herzen Europas. Biodiversität ist im Wandel, war es eigentlich schon immer. Doch seit der industriellen Revolution geht der Trend global stark nach unten.

Temperaturen, Niederschlag, aber auch Bruttoinlandsprodukt und Arbeitslosigkeit, all das wird seit vielen Jahrzehnten genauestens gemessen oder berechnet – doch die Entwicklung der Biodiversität ist größtenteils unerforscht.

Seit Mitte des 20. Jahrhunderts gibt es vereinzelte Initiativen, allen voran für die Vogelwelt. Die Schweiz startete bereits im Jahr 2001 ein ambitioniertes Biodiversitätsmonitoring-Programm. Zuletzt wurden einige Initiativen in Deutschland und Österreich gestartet, und auch die EU verfolgt im Rahmen des Biodiversa+ Programms ehrgeizige Ziele und will europaweit Biodiversitätsmonitorings aufbauen. Die Vielzahl an Einzelinitiativen zeigt deutlich die Dringlichkeit auf, Biodiversität systematisch zu überwachen, nicht zuletzt auch, um zukünftige Verluste zu vermeiden.

Die obengenannten Studien fanden auch ein breites Echo in Südtirol. Hinzu kam eine intensive gesellschaftliche Diskussion über den Naturwert unserer Kulturlandschaften, allen voran der intensiven Apfelkulturen der Talsohlen. Während es in Südtirol bereits eine beträchtliche Menge an sporadisch erhobenen oder zusammengetragenen Biodiversitätsdaten gab, fehlte eine wissenschaftlich vergleichbare und replizierbare Datengrundlage. Diese Erkenntnis hat die Landesregierung dazu bewegt, ein Monitoring-Programm zu starten: Der Bedarf an regelmäßig und systematisch erhobenen Biodiversitätsdaten ist immens – das zeigen die Erfahrungen aus den ersten fünf Monitoring-Jahren deutlich.

Die Menge an Daten, die uns nach fünf Jahren zur Verfügung stehen ist beträchtlich – einiges muss noch analysiert werden und vieles zeigt erst dann seinen Mehrwert, wenn es mit den Daten der kommenden Jahre und Jahrzehnte verglichen werden kann. Gleichzeitig ist es der Anspruch des BMS möglichst viele Ergebnisse zu kommunizieren – nicht nur an die wissenschaftliche Gemeinschaft, sondern auch an die einzelnen Bäuerinnen und Bauern deren Flächen beprobt wurden, an die Dorfgemeinschaften, wo Erhebungen durchgeführt wurden und an die breite Öffentlichkeit. In diesem ersten Resümee werden die Daten zusammenfassend dargestellt. Ziel ist es, eine gute Grundlage für die gesellschaftliche Diskussion und die wissenschaftliche Basis für informierte politische Entscheidungen zu liefern.

Das Biodiversitätsmonitoring

Südtirol kann auf eine lange Tradition von Biodiversitätserhebungen zurückblicken. Jedoch waren diese meist an unterschiedlichsten Standorten, oft sporadisch oder in Einzelprojekten durchgeführt worden. Eine strukturierte, methodische Erfassung auf definierten Standorten fehlte – bis 2019, dem Startschuss des Biodiversitätsmonitorings Südtirol (BMS). Seither ist ein Forschungsteam jährlich in den Frühjahrs- und Sommermonaten im ganzen Land unterwegs, um die Artenvielfalt in den wichtigsten Lebensräumen Südtirols systematisch, regelmäßig und mit klar definierten Standards zu erheben. Diese Dokumentation macht es möglich, den Status quo des Südtiroler Arteninventars, sowie zukünftige Trends und Entwicklungen aufzuzeigen. Ziel des Monitorings ist es, die wissenschaftliche Grundlage für politische Entscheidungen zu Raumplanung, Landwirtschaft und Naturschutz zu liefern. Das BMS wird im Auftrag der Südtiroler Landesregierung von Eurac Research, in Zusammenarbeit mit dem Naturmuseum Südtirol und den Abteilungen Natur, Landschaft und Raumentwicklung, sowie Landwirtschaft durchgeführt.

Zusätzlich zu den jährlich durchgeführten Standarderhebungen werden im BMS auch besondere Fragestellungen im Rahmen sogenannter **Spezialprojekte** behandelt. Folgende Spezialprojekte wurden bisher durchgeführt:

- Welche Tiere und Pflanzen charakterisieren unsere Weinberge?
- Biodiversitätserhebungen in Kräuteranbaubetrieben
- Bestäuber in Apfelanlagen
- Spezialebensraum Streuobstwiesen
- Biodiversitätsfördernde Maßnahmen in Obst- anlagen des Schneewinkelgebiets
- Verbreitung der Marmorierten Baumwanze und ihre Parasitierung
- Wiesenbrütern auf der Spur
- Erhebung der Vogelwelt extensiver Wiesen und Weiden
- GLORIA: Dauerbeobachtung alpiner Lebensräume
- HiGRAD: Veränderung wirbelloser Tiere mit der Höhe
- D2N: Erhöhung des Natürlichkeitgrads durch potenzielle Heckennetzwerke

- eDNA: neuartige Methoden zur Untersuchung von Böden
- Pilzvielfalt in Südtirols Wäldern
- Der Gelbringfalter in Südtirol
- Biodiversität in den Windwurfflächen am Latemar
- Libellen: Standardisierte Erhebung in ganz Südtirol
- MALWA – Monitoring hochalpiner Fließgewässer
- Erhebungen im Rahmen des Projekts „Revitalisierung der Etsch bei Pfatten“
- Stadt, Mensch und Natur – der Einfluss der Urbanisierung auf die Biodiversität der Bergregionen
- Neuauflage der Lebensraumliste Südtirols
- WildBeeS – Wildbienen in Grasländern und im Siedlungsgebiet in Südtirol
- Biodiversität und Waldbewirtschaftung (COST Bottoms-UP)



Projektbeschreibungen und Ergebnisse finden sich auf der Website des Biodiversitätsmonitorings.

Was ist Biodiversität?

Hören wir den Begriff **Biodiversität**, denken die meisten von uns an Tiere und Pflanzen, an die **Vielfalt der Arten**. Doch Biodiversität umfasst nicht nur die Artenvielfalt aller Lebensformen auf der Erde, von Säugetieren bis hin zu Mikroorganismen. Biodiversität behandelt auch die **genetische Vielfalt** innerhalb der Arten. Diese ist fundamental für das Fortbestehen der einzelnen Arten: Haben Arten einen großen Genpool, aus dem sie schöpfen können, haben sie unter anderem größere Chancen, sich an veränderte Umweltbedingungen, wie Klimawandel, Störereignisse oder andere Stressfaktoren anzupassen und diese zu überwinden. Schließlich bezeichnet Biodiversität auch die **Vielfalt der Ökosysteme**. Ökosysteme bilden eine Einheit aus dem Lebensraum und allen Organismen, die darin vorkommen. Im BMS untersuchen wir die Artenvielfalt, sowie die Lebensraumvielfalt. Die genetische Vielfalt wird in Spezialprojekten punktuell untersucht.

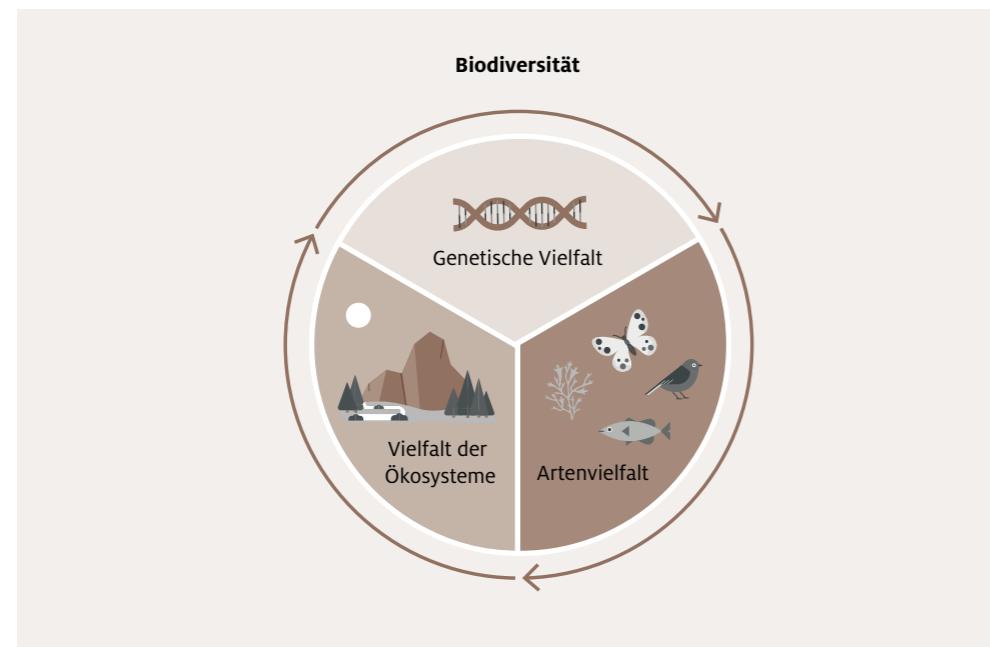


Abb. 1: Die Biodiversität umfasst die Vielfalt der Arten, die genetische Vielfalt und die Vielfalt der Ökosysteme.

Wo wird erhoben?

Das BMS untersucht die Artenvielfalt an insgesamt 320 terrestrischen Standorten in Erhebungsperioden von jeweils fünf Jahren und 120 Fließgewässerstandorten alle vier Jahre. All diese Erhebungspunkte sind über Südtirol verteilt. Pro Jahr werden 64 Einzelstandorte an Land, und 40 Fließgewässerstandorte untersucht. Nach Abschluss der ersten Erhebungsperiode beginnt die Erhebung von neuem. Die Größe der einzelnen Erhebungsflächen variiert je nach Organismengruppe. Die einzelnen Standorte wurden innerhalb eines bestimmten Lebensraumtyps zumeist zufällig ausgewählt. Ausnahmen sind alpine Lebensräume (aufgrund ihrer Erreichbarkeit) und spezielle Lebensräume wie Seen und Moore (aufgrund ihres geringen Vorkommens). Zusätzlich zur Artenvielfalt wird die Lebensraumvielfalt in unmittelbarer Umgebung der Standorte erhoben.

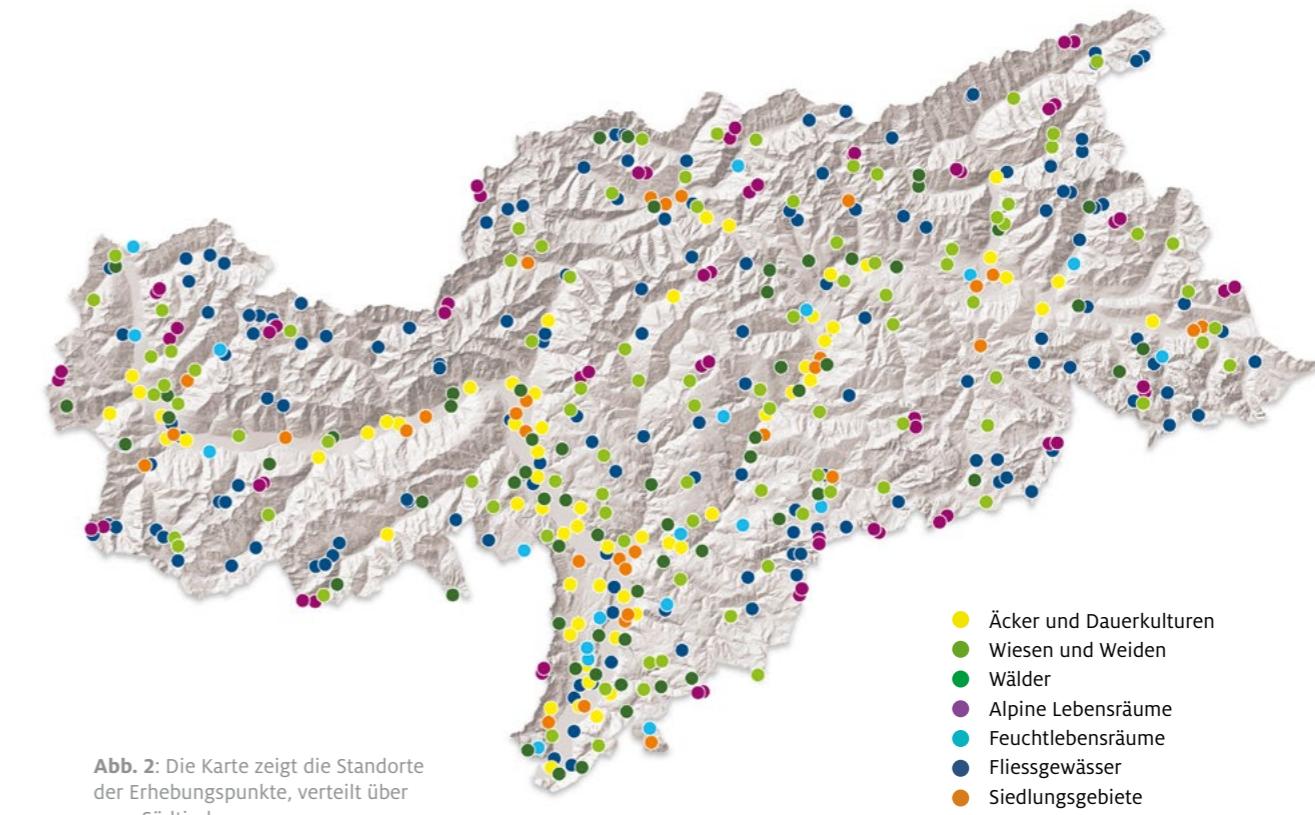


Abb. 2: Die Karte zeigt die Standorte der Erhebungspunkte, verteilt über ganz Südtirol.

Die untersuchten Lebensräume



WIESEN UND WEIDEN

Die Biodiversität in Wiesen und Weiden hängt stark von ihrer Bewirtschaftung ab, und selbst geringfügige Veränderungen in der Bearbeitung, wie verstärkte Düngung, können die ober- und unterirdischen Mikroorganismen, Tier- und Pflanzenwelt beeinflussen. Im BMS werden 60 Wiesenstandorte (also regelmäßig gemähte Flächen), sowie 30 Weiden in unterschiedlichen Höhenlagen untersucht. Bei den Wiesen wird zwischen solchen unterschieden, die Landschaftspflegeprämien durch die Provinz erhalten, weil sie als „Magerwiesen“ bzw. „Artenreiche Bergwiesen“ bewirtschaftet werden, und solchen die keine Pflegeprämien erhalten, da sie (halb-) intensiv bewirtschaftet werden. Intensive Bewirtschaftung bedeutet, dass die Flächen häufiger und früher gemäht und stärker gedüngt werden.



ÄCKER UND DAUERKULTUREN

Die Talböden von Eisack und Etsch sind geprägt von Obst- und Weinbau, während in mittleren Höhenlagen, insbesondere im Pustertal und Vinschgau, Gemüse, Mais und Getreide angebaut werden. Diese landwirtschaftlichen Aktivitäten schaffen spezielle Lebensräume mit charakteristischer Tier- und Pflanzenwelt. Im BMS werden 20 Weinberge (10 flache und 10 in Hanglagen), 20 Apfelanlagen (10 biologischer und 10 integrierter Anbau), 10 Getreide- und 10 Maisäcker auf ihre Artenvielfalt hin untersucht.



WÄLDER

Südtirol ist ein Waldland: 51 % Südtirols sind von verschiedenen Waldtypen bedeckt. Das Monitoring konzentriert sich auf sechs Waldtypen aller Höhenstufen: 10 Fichten- und Fichten-Tannenwälder, 10 Lärchen-Zirbenwälder, 10 Buchenwälder, 10 Eichenwälder, 10 Mannaeschen-Hopfenbuchenwälder und 10 Auwälder werden untersucht.



FLIESSGEWÄSSER

Unterschiedliche topographische, geologische und klimatische Verhältnisse prägen die Fließgewässer Südtirols. Für das BMS wurden daher Südtirols Fließgewässer in verschiedene Kategorien eingeteilt, die sich unter anderem durch ihre Höhenlage, ihren Abfluss und ihre Geologie unterscheiden. Im BMS werden repräsentativ folgende Fließgewässer erhoben: 10 Bäche und Gräben der Talsohle, 50 Montane Bäche, 30 Alpine Bäche (nicht von Gletschern gespeist) und 30 montane und alpine Gletscherbäche.



FEUCHTLEBENSRÄUME

In Ebenen und Mulden, in denen das Oberflächenwasser oft nicht abfließen kann, entstehen Moore mit hochspezialisierter Vegetation, die von Gräsern und Moosen dominiert wird. Die Vegetation variiert stark, abhängig von Faktoren wie Meereshöhe, Nährstoffgehalt und menschlicher Nutzung. 10 Seeufer, sowie 10 Niedermoore und Hochmoore werden im BMS untersucht.



SIEDLUNGSGBIETE

Menschliche Siedlungen schaffen einzigartige ökologische Bedingungen mit künstlichen Strukturen, höheren Temperaturen, oft nur kleinräumigen unversiegelten Flächen und häufigen menschlichen Störungen. Diese Faktoren führen zu speziellen Tier- und Pflanzengemeinschaften. 10 Dörfer, 10 Städte bzw. größere Ortschaften und 10 Industriegebiete werden vom Forschungsteam des BMS untersucht.



ALPINE LEBENSRÄUME

Südtirol ist ein Gebirgsland, ein beträchtlicher Teil der Landesfläche liegt über 2.000 m Meereshöhe. Die besonderen Bedingungen im Hochgebirge, mit einer kurzen Vegetationsperiode ohne Baumwuchs und verlangsamter Bodenbildung, beeinflussen die Lebewelt direkt. Das Forschungsteam untersucht alpine Rasen (Rasengürtel oberhalb der Waldgrenze) und alpine Felsfluren (wo Fels und Geröllhalden eine Bodenbildung verhindern). In beiden Fällen je 10 Flächen auf Kalk und Dolomit, 10 auf intermediärem Substrat, 10 auf Silikaten, da die Art des Grundsubstrats unterschiedliche Vegetationstypen bedingt.

Standorteigenschaften der BMS-Erhebungspunkte

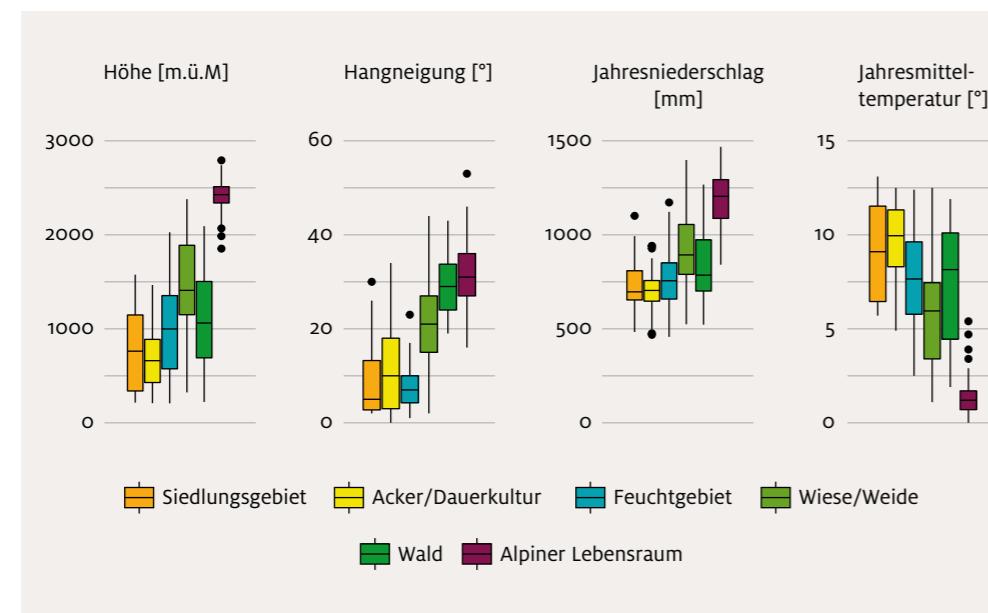
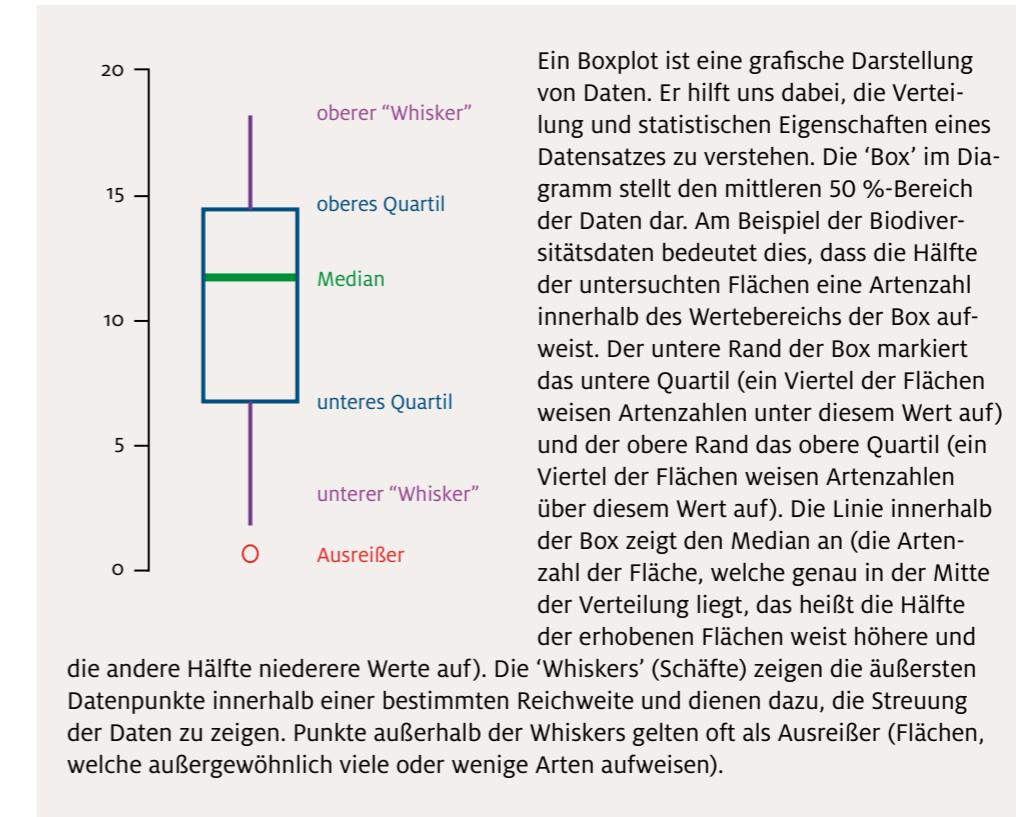


Abb. 3: Die Boxplots zeigen wichtige abiotische Faktoren (Höhenlage, Hangneigung, Jahresniederschlag und Jahresschnittstemperatur) der 320 terrestrischen Erhebungsflächen.

Der Unterschied in den Lebensbedingungen der untersuchten Lebensräume zeigt sich deutlich in den gemessenen abiotischen Faktoren an den Untersuchungspunkten (siehe Abb. 3). Die BMS-Erhebungspunkte befinden sich in Höhenlagen zwischen 200 und 3.100 m über dem Meeresspiegel, auf ebenen Flächen bis hin zu steilen Hängen mit einer Neigung von bis zu 53 °. Klimatisch variieren die jährlichen Niederschlagsmengen zwischen 450 und 1.470 mm, und die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt zwischen -2,5 und 13 °C.



Was wird erhoben?



VIELFALT DER LEBENSRÄUME

Die Artenvielfalt kann nur durch Erhalt, Schutz und Verbesserung der Lebensräume bzw. der Lebensraumvielfalt geschützt werden. Daher ist die Untersuchung der Lebensräume, ihres Zustands, ihrer Umgebung und ihres Mosaiks, von großer Bedeutung, um ein umfassendes Bild der Ist-Situation und der Entwicklung der Biodiversität zu erhalten. Die Analyse des Landschaftsmosaiks ermöglicht somit ein umfassendes Verständnis der Faktoren, die die lokale Artenvielfalt beeinflussen.

VIELFALT DER ARDEN

Neben den einzelnen Lebensräumen und dem Lebensraummosaik untersucht das BMS-Team verschiedene Organismengruppen, um die Artenvielfalt der Region zu bewerten. Zu den untersuchten Organismen gehören:



Gefäßpflanzen, eine der am besten erforschten Artengruppen, spielen eine entscheidende Rolle in der Landschaft. Mit über 2.500 Arten in Südtirol, von denen 27 % gefährdet sind, bieten sie Einblicke in den Zustand der Lebensräume. Keine andere Organismengruppe prägt einen Lebensraum und eine Landschaft so stark wie die höheren Pflanzen. Die Habitat-Ansprüche und Indikatorwerte der Gruppe sind in der Regel gut bekannt.



Vögel dienen als gute Indikatoren für Veränderungen in der Landschaft und sind mit 153 Brutvogelarten in Südtirol vertreten. Sie kommen in allen Höhenstufen vom Talboden bis ins Hochgebirge vor. Besonders hervorzuheben sind die 28 Arten, die in der EU-Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie gelistet sind, zu deren Schutz besondere Maßnahmen nötig sind.



Fledermäuse sind eine gute Indikatorgruppe für den ökologischen Zustand einer Landschaft. Das Vorkommen von Fledermäusen kann durch Ultraschallaufnahmegeräte, welche die Rufe der Tiere aufzeichnen, auf standisierte Weise erhoben werden. Fledermäuse haben europaweit einen hohen Schutzstatus: Alle 25 Arten Südtirols sind Teil der EU-Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, das heißt es sind für sie besondere Schutzmaßnahmen notwendig. Die Erhebung der Fledermäuse ist daher aus Naturschutzsicht besonders wichtig.



Bei der Erhebung der **Heuschrecken** werden Kurz- und Langfühlerschrecken sowie Fangschrecken erhoben. Heuschrecken kommen in allen Grasländern vor und sind sehr charakteristisch für diese Lebensräume. Ihre Habitat-Ansprüche sind spezifisch, was sie zu einer guten Indikatorgruppe macht. Die Heu- und Fangschreckenfauna Südtirols umfasst 87 Arten, von denen in den letzten 100 Jahren bereits 6 Arten ausgestorben sind. Ein Drittel der Arten ist gefährdet.



Tagfalter reagieren schnell auf kleine Umweltveränderungen und sind empfindlich gegenüber Klima- und Landnutzungsänderungen, was sie zu guten Indikatoren für die biologische Vielfalt macht. Daher sind Tagfalter die am besten erhobene Insektengruppe der Welt. Die Schmetterlingsfauna Südtirols umfasst 186 Arten, von denen 46 % als regional gefährdet gelten.



Die **Süßwasserfauna** wird anhand verschiedener Wasserinsekten wie Steinfliegen, Köcherfliegen und Eintagsfliegen, sowie einer Vielzahl an Zweiflüglerarten untersucht. Diese verbringen ihr Larvenstadium unter Wasser. Die ausgewachsenen, fliegenden Insekten hingegen verbringen ein kurzes Leben außerhalb des Wassers, um sich fortzupflanzen. Die Larven haben oft sehr spezifische Lebensraumansprüche und eignen sich daher hervorragend zur Beurteilung des ökologischen Zustandes eines Gewässers. Für Südtirol wurden bisher rund 60 Steinfliegenarten, 80 Köcherfliegenarten und 20 Eintagsfliegenarten nachgewiesen.

Zusätzlich erhobene Organismengruppen und Parameter



Moose reagieren schnell auf Störungen und sind daher gute Indikatorarten für Umweltveränderungen. **Flechten** sind eine Symbiose aus einem Pilz und einer Alge. Sie kommen weltweit unter einer Vielzahl unterschiedlicher Bedingungen vor – vielfach auch unter Extrembedingungen. Gerne besiedeln sie Baumrinden und nackte Felskörper.



Käfer, Wanzen und weitere Insektengruppen

Käfer sind die größte Insektengruppe der Erde. Für das BMS konzentrieren wir uns auf Laufkäfer und Kurzflügelkäfer. Beide Gruppen leben hauptsächlich an der Bodenoberfläche. Auch Wanzen und Zikaden sind hervorragende Indikatorarten aufgrund ihres Artenreichtums und der vielfach hohen Anpassung an die Wirtspflanzen.



Bodenparameter und abiotische Faktoren

Boden ist der dünne, belebte Teil der Erdkruste, bestehend aus mineralischen und organischen Partikeln sowie aus Wasser und Luft. Boden beherbergt eine große Anzahl von Organismen aller Reiche und ist für die Menschheit essenziell. An jedem Standort bestimmt die Forschungsgruppe den **Bodentyp** mithilfe eines Pürckhauers und die **Bodenfarbe** anhand der Munsell-Bodenfarbkarten. Zur Beurteilung der physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften werden vier Bodenproben entnommen, die zu einer einzigen Probe gepoolt werden (mindestens 400 g Trockengewicht). Das Material wird dann im Labor luftgetrocknet und weiterverarbeitet. Das Team analysiert die Boden- textur, den pH-Wert, den Gehalt an organischer Substanz sowie die Menge an Makronährstoffen.



Spinnen sind gekennzeichnet durch eine große taxonomische Vielfalt und eine große Habitspezifität (Abhängigkeit von einem bestimmten Habitat). Sie reagieren schnell auf Landnutzungsänderungen und sind daher gute ökologische Indikatoren. **Tausendfüßer** und **Hundertfüßer** sind nach den Insekten und Spinnen weitere artenreiche Klassen der Gliederfüßer. Tausendfüßer spielen eine entscheidende Rolle bei der Zersetzung und Kompostierung von organischem Material, während Hundertfüßer wendige Räuber sind. **Regenwürmer** sind wichtige Zersetzer und sind für die Kompostierung und das Recycling der Bodennährstoffe unerlässlich. Sie tragen zu einer guten Bodenstruktur bei und helfen bei der Belüftung und Drainage.

Bodenlebewesen an der Bodenoberfläche werden mit Fanggeräten erfasst: Diese werden diagonal zu den beiden Ecken eines 10 x 10 m großen Bereichs installiert.

Wie wird erhoben?

Die Methodik zum Erheben der **Gefäßpflanzen** basiert auf dem Protokoll der *European Dry Grassland Group* (EDGG): Eine floristische Erhebung der einzelnen Pflanzenarten wird mit einer Deckungsschätzung kombiniert. Die Artenlisten werden für eine Fläche von 100 m² erstellt (1.000 m² in Wäldern), die Deckungsschätzungen auf 10 m². Für Siedlungen und Seeufer wird hingegen mit Transekterhebungen gearbeitet, das heißt einer Erhebung entlang einer Linie von 100 m. In den meisten Lebensräumen ist eine einzige Erhebung im Jahr ausreichend. Innerhalb der botanischen Erhebung wird auch eine Untersuchung von **Moosen** und **Flechten** durchgeführt.

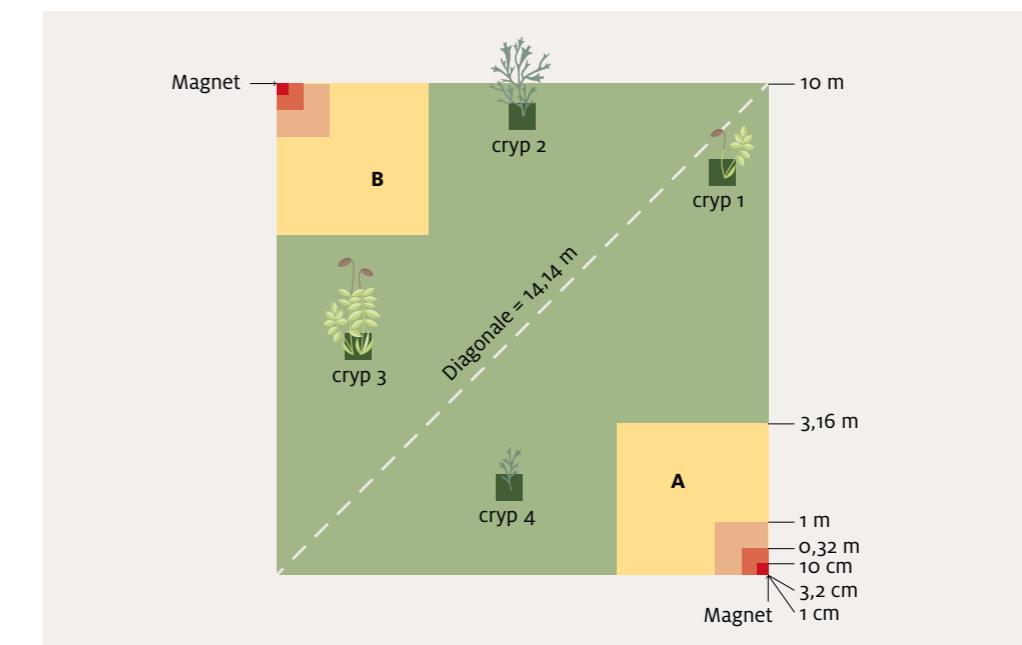


Abb. 4: Die botanische Erhebung, sowie die Erhebung von Moosen und Flechten erfolgt auf einer Fläche von 100 m² (in Wäldern in 1.000 m²). Die Deckungsschätzung für jede einzelne Art wird auf zwei kleineren Flächen von je 10 m² vorgenommen (siehe Flächen A und B).

Für die **Vogeluntersuchungen** wird das Protokoll des italienischen Vogelüberwachungsprojekts MITO2000 befolgt, welches akustische Punkterhebungen anwendet. Die Erhebungszeit pro Standort beträgt 10 Minuten. Die Erhebungen finden zu Beginn der Brutzeit (etwa Mitte April) bis etwa Mitte Juli statt, um Zugvögel weitestgehend auszuschließen. Sie beginnen in der Morgendämmerung und dauern bis zum Vormittag. Die Arten werden in einem Radius von 100 m um die Standorte erfasst. Es werden drei Wiederholungen pro Punkt durchgeführt (bei höher gelegenen Standorten mindestens zwei).

Für die Erfassung von **Fledermäusen** werden Ultraschall-Aufnahmegeräte (Batlogger) verwendet. Die Arten bzw. Artengruppen werden mittels akustischer Signale bestimmt. Zu diesem Zweck werden die Batlogger für drei aufeinanderfolgende Nächte aufgestellt und die Ultraschalllaute der Fledermäuse aufgenommen, welche sie zum Orientieren und Orten von sich geben. Über die akustischen Signale können nicht nur Arten identifiziert, sondern auch Individuen auf Nahrungssuche von durchziehenden Individuen unterschieden werden.

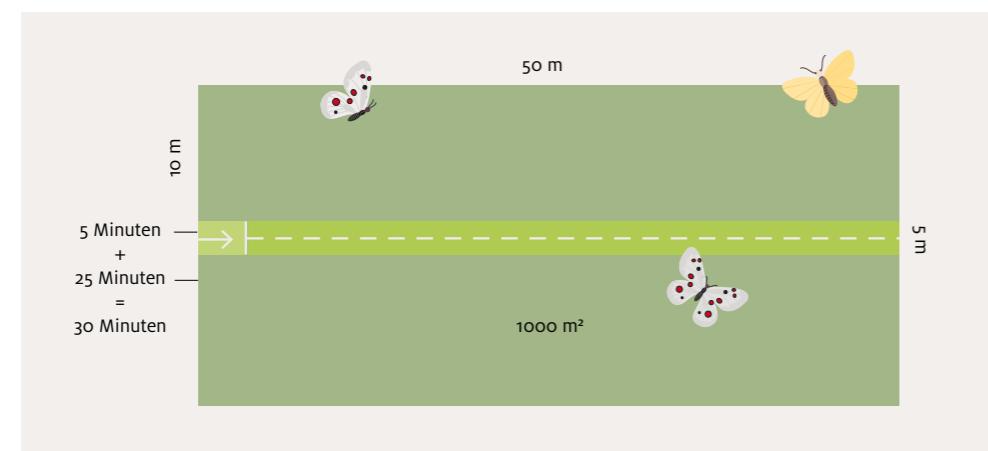


Abb. 5: Die Erhebung der Tagfalter erfolgt entlang eines Transekt von 50 m, sowie in einer Fläche von 1.000 m².

Tagfalter werden nach der österreichischen Vielfalter-Methode erfasst: In den ersten fünf Minuten wird ein 50 m langes Transekt (gerade Linie) langsam durchlaufen, und alle Schmetterlinge werden erfasst, die innerhalb eines imaginären Rechtecks von 2,5 m auf jeder Seite und 5 m nach vorne sitzend oder fliegend beobachtet werden. Anschließend wird die Probenfläche auf 10 m rechts und links des Transekt erweitert, um eine Fläche von 1.000 m² abzudecken. Während dieses zweiten Schritts wird innerhalb dieses Bereichs eine weitere Erhebung mit einer Dauer von 25 Minuten durchgeführt (sog. Zeitflächen-Erhebung). An jedem Standort sollten vier Erhebungen stattfinden, im Hochgebirge hingegen nur drei Wiederholungen.

Die Methode zur Erfassung von **Heuschrecken** kombiniert das Abfangen mit einem Keschernetz und die Suche: Die Untersuchung beginnt mit dem Abfangen entlang eines diagonalen Transekt, gefolgt von einer gründlichen Suche in der 100 m² großen Probenfläche (siehe Untersuchungsfläche und Diagonale der Abb. 4). Die Untersuchung wird einmal im Jahr im Spätsommer durchgeführt, wenn die meisten Arten als adulte Individuen vorliegen. In Siedlungen und an Seeufern wird stattdessen eine Transektuntersuchung durchgeführt.

In **Fließgewässern** werden mit dem sogenannten Kicksampling-Verfahren, einem Kescher mit sehr feinmaschigem Netz, acht Proben pro Standort, vorzugsweise mit möglichst vielen Kombinationen von Substrat- und Strömungsbedingungen gesammelt. Alle Proben, die aus Larven von Wasserinsekten (z. B. Eintags-, Köcherfliegen und

Zweiflügler) bestehen, werden im Labor auf Gattungs- oder Artenniveau bestimmt. Zusätzlich werden abiotische Wasserparameter erfasst.

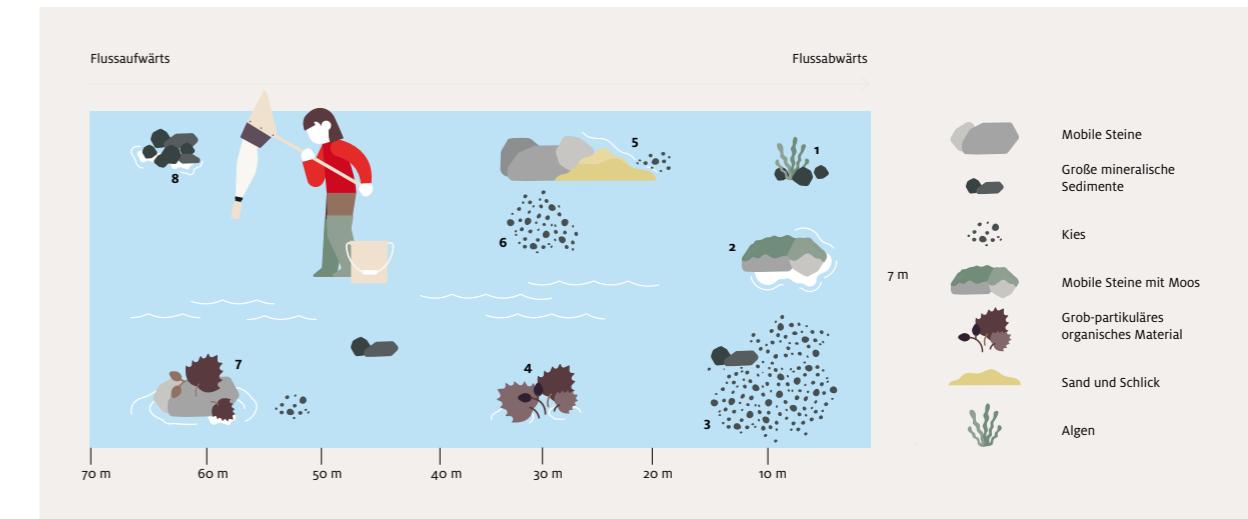


Abb. 6: In Fließgewässern werden acht Proben mit möglichst vielen Substrat- und Strömungsbedingungen genommen.

Die **Lebensraumvielfalt** wird auf einer Gesamtfläche von 400 x 400 m um die einzelnen Erhebungspunkte erfasst. Dabei wird als Referenz die Checkliste der Lebensräume Südtirols verwendet, welche sowohl natürliche als auch vom Menschen geschaffene Lebensräume umfasst. Lebensräume mit einer Mindestgröße von 10 m² werden direkt im Gelände erfasst. Als Grundlage für die Kartierung werden Luftbilder verwendet, mit deren Hilfe Habitate vor Ort erhoben und anschließend digitalisiert werden. Bei Natura-2000-Lebensräumen wird zusätzlich der Erhaltungszustand bewertet.



Abb. 7: Die Lebensraumvielfalt wird auf einer Fläche von 400 x 400 m um jeden Erhebungspunkt erfasst.

2.

Ergebnisse

Methoden-Handbuch

Das Forschungsteam des BMS hat einen vollständigen Leitfaden für die Erhebung aller taxonomischen Gruppen sowie das Kartieren der Lebensräume in Form eines Handbuchs veröffentlicht. Darin beschreibt das Team genau, was für die Erhebungen benötigt wird, wie und wie lange die Erhebungen durchgeführt werden. Das Methodenhandbuch ist unter anderem deshalb erschienen, da Forschung immer replizierbar sein muss und klarer Erhebungsprotokolle bedarf. Das heißt, andere Forschende sollten unter den gleichen Voraussetzungen zu denselben Ergebnissen gelangen. Um dies zu gewährleisten, wurden die Methoden verschriftlicht. Auch für Hobbyforscherinnen und -forscher in Südtirol kann das Methodenhandbuch interessant sein. Ihre Erhebungen können nämlich nur dann der Forschung zur Verfügung stehen, wenn sie nach standardisierten Methoden durchgeführt werden. Unter folgendem Link kann das Handbuch heruntergeladen werden: [Handbook-Biodiversity-Monitoring-South-Tyrol-2023.pdf \(eurac.edu\)](https://eurac.edu/handbook-biodiversity-monitoring-south-tyrol-2023.pdf)



Wie vollständig wurde die Südtiroler Flora und Fauna durch das Monitoring erfasst?

Im Rahmen des Monitorings gelang es innerhalb aller fünf gewählten Schwerpunktgruppen über die Hälfte der Arten, die in Südtirol vorkommen, zu erheben. Besonders beeindruckend sind die Ergebnisse bei den zwei Insektengruppen und bei den Vögeln, wo deutlich über zwei Drittel aller möglichen Arten festgestellt werden konnten. Die hohen Werte sind ein Beleg dafür, dass die Standortauswahl so erfolgte, dass ein Maximum an Tier- und Pflanzengemeinschaften abgebildet wird. Die Ergebnisse geben auch Gewissheit, dass die erhobenen Daten Aussagen über die Gesamt-Biodiversität Südtirols zulassen und nach wiederholten Erhebungen auch die Trends gut abgebildet werden können.

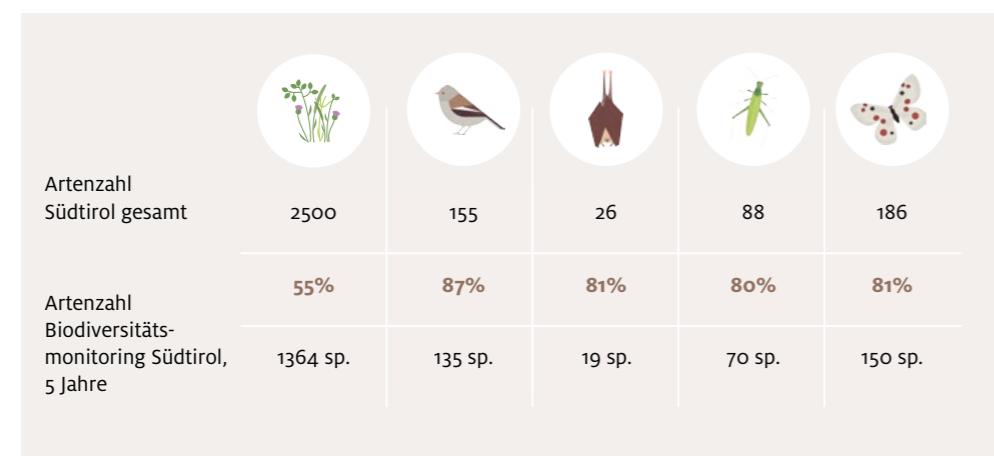


Abb. 8: Die Graphik zeigt, wie viele Arten aus den fünf Schwerpunktgruppen Gefäßpflanzen, Vögel (ausschließlich die lokal brütenden Arten), Fledermäuse, Heuschrecken und Tagfalter in der ersten Erhebungsperiode erhoben wurden. So wurden bei den Gefäßpflanzen 1.364 Arten erhoben, was einem Prozentsatz von 54,6 % der Südtiroler Flora entspricht, welche insgesamt 2.500 Arten aufweist. Bei den Fledermäusen lassen sich nicht alle Arten durch die Bestimmung ihrer Rufe unterscheiden, das heißt, die erhobenen 19 Arten entsprechen der höchstmöglichen Zahl.

In welchem Lebensraum finden wir die meisten und in welchem die wenigsten Arten?

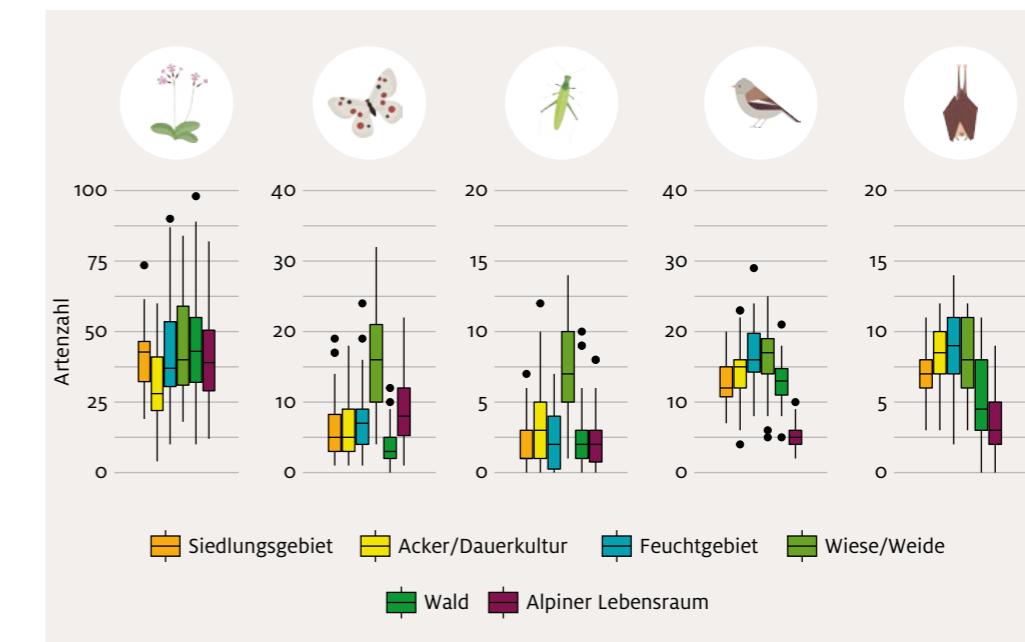


Abb. 9: Die Boxplots zeigen wie viele Arten auf den 320 terrestrischen Untersuchungsflächen gefunden wurden, gruppiert nach Lebensraum.

Jede Art und jede Organismengruppe hat spezifische Ansprüche an ihren Lebensraum. Dementsprechend unterschiedlich ist die Artenzusammensetzung in jeder Lebensraumkategorie. Aber auch die Artenzahlen sind sehr verschieden. **Grasländer** (Wiesen und Weiden) weisen für alle untersuchten Organismengruppen sehr hohe Artenzahlen auf. **Siedlungsgebiete** weisen ein großes Spektrum an Gefäßpflanzenarten auf, vermutlich deshalb, weil sie eigentlich ein Mosaik an Kleinlebensräumen (wie Bürgersteige, Straßenränder, Gärten, Blumenbeete, Hecken, Alleen, etc.) darstellen. Bei allen anderen Organismengruppen sind die Artenzahlen hier aber unterdurchschnittlich. Auch die **alpinen Lebensräume** weisen meist nur relativ wenige Arten auf, diese sind aber vielfach sehr spezialisiert und nur hier anzutreffen. Daher sind alpine Lebensräume ein unverzichtbares und einzigartiges Habitat für diese Spezialisten. Ähnliches gilt bei den Gefäßpflanzen, Tagfaltern und Heuschrecken der **Feuchtlebensräume**. Der Artenreichtum ist nicht allzu hoch, doch auch hier finden wir hochspezialisierte und zum Teil gefährdete Arten. Gleichzeitig stechen Feuchtlebensräume mit sehr hohen Artenzahlen bei Vögeln und Fledermäusen hervor. Auch **Wälder** besitzen eine Reihe

von Waldspezialisten, etwa von Vogelarten. Heuschrecken und Tagfalter sind beide lichtliebende Tiergruppen und kommen in Wäldern nur mit wenigen Arten vor. **Äcker und Dauerkulturen** (Obstanlagen, Weinberge) schließlich zeigen bei Gefäßpflanzen, Heuschrecken und Tagfaltern unterdurchschnittliche Artenzahlen, während die Anzahl von Fledermäusen und Vögeln stärker von der umgebenden Landschaft abhängt als vom Lebensraumtyp selbst.

Tabelle 1: Detaillierte Ergebnisse der fünf Schwerpunktgruppen in den verschiedenen Lebensräumen

Lebensraumgruppe	Gefäßpflanzen		Tagfalter		Heuschrecken	
	Artenzahl	Durchschnitt	Artenzahl	Durchschnitt	Artenzahl	Durchschnitt
Siedlungsgebiet	19-73,5	39,7	1-19	6,6	0-7	2,0
Acker / Dauerkultur	4-60	29,5	1-18	6,9	0-12	3,3
Feuchtgebiet	10-90	42,7	0-24	7,4	0-7	2,4
Wiese / Weide	18-84	46,8	4-32	15,9	1-14	6,1
Wald	10-98	44,8	0-12	3,3	0-10	2,4
Alpiner Lebensraum	12-82	41,6	1-22	9,5	0-8	2,2
Detail Lebensräume						
Siedlung Stadt	19-47	33,8	1-11	5,2	0-2	1,0
Siedlung Industrie	21-54,5	37,8	1-7	3,4	0-3	1,4
Siedlung Dorf	29,5-73,5	47,5	2-19	10,9	1-7	3,6
Getreideacker	15-43	25,1	2-17	9,5	2-12	5,5
Maisacker	4-21	12,3	2-10	5,6	2-8	3,7
Obstanlage	16-46	25,5	1-8	3,7	0-7	1,6
Weinberg	25-60	40,8	3-18	7,8	0-8	2,7
Streuobstwiese	33-47	41,8	5-17	13,4	3-10	7,6
Auwald	30-87	48,2	0-8	2,7	0-5	0,8
Hoch- und Niedermoor	10-39	22,7	5-24	11,3	2-7	4,3
Seeufer	32-90	57,3	1-19	8,1	0-5	2,0
Wiese extensiv	22-84	57,2	8-32	18,7	1-13	6,6
Wiese intensiv	18-57	32,2	4-23	12,2	1-9	4,4
Weide	22-80	50,9	6-28	16,8	2-14	7,2
Buchenwald	10-52	34,3	0-5	1,6	0-3	1,8
Hopfenbuchenwald	26-71	42,8	0-8	2,4	1-10	3,6
Eichenwald	24-89	54,2	2-12	4,0	2-9	4,7
Montaner Fichtenwald	20-80	46,2	1-10	4,0	0-5	1,2
Lärchen-Zirbenwald	17-98	46,5	1-8	4,3	0-2	0,8
Alpine Felsfluren	12-59	33,4	1-17	7,0	0-4	1,2
Alpiner Rasen	21-82	49,9	6-22	11,5	0-8	3,3

Lebensraumgruppe	Vögel		Fledermäuse	
	Artenzahl	Durchschnitt	Artenzahl	Durchschnitt
Siedlungsgebiet	7-20	12,8	3-11	7,4
Acker / Dauerkultur	4-23	14,2	3-12	8,6
Feuchtgebiet	8-29	16,8	2-14	8,5
Wiese / Weide	4-25	14,7	2-12	7,4
Wald	5-21	12,8	0-11	5,2
Alpiner Lebensraum	2-10	5,3	0-9	3,4

Detail Lebensräume				
	Artenzahl	Durchschnitt	Artenzahl	Durchschnitt
Siedlung Stadt	9-20	13,4	4-9	7,4
Siedlung Industrie	7-15	11,1	3-10	6,1
Siedlung Dorf	8-18	13,7	7-11	8,6
Getreideacker	7-21	14,6	3-12	8,0
Maisacker	8-22	13,7	4-11	8,1
Obstanlage	6-19	13,4	6-12	8,7
Weinberg	4-20	13,8	6-12	8,8
Streuobstwiese	16-23	19,6	8-11	9,0
Auwald	8-24	15,9	2-12	7,6
Hoch- und Niedermoor	10-20	15,5	2-13	7,8
Seeufer	14-29	19,0	7-14	10,3
Wiese extensiv	4-23	15,1	2-11	7,4
Wiese intensiv	7-23	15,3	3-12	7,2
Weide	4-25	13,7	3-12	7,6
Buchenwald	9-18	13,5	1-9	5,0
Hopfenbuchenwald	9-18	13,3	2-9	6,3
Eichenwald	8-16	11,5	5-11	8,3
Montaner Fichtenwald	5-21	13,6	1-9	3,6
Lärchen-Zirbenwald	8-15	12,2	0-6	3,2
Alpine Felsfluren	2-10	5,0	0-9	3,2
Alpiner Rasen	3-9	5,5	1-8	3,6

Vielfalt der Lebensräume und der Landschaft

Thomas Marsoner, Ulrike Tappeiner

Die landschaftliche Vielfalt Südtirols ist das Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels von **geologischen**, **klimatischen** und **biologischen** Faktoren sowie **menschlichen Einflüssen**. Die Region ist geprägt von ihrer Lage in den Alpen, an der Schnittstelle zwischen mediterranem und gemäßigtem Klima, sowie geologisch zwischen dem Ost- und Südalpin. Geographische Lage, Meereshöhe, Exposition und Gebirgsrelief bedingen die klimatischen Faktoren wie Sonneneinstrahlung, Windverhältnisse, Niederschlagsintensität und -verteilung, die sich unmittelbar auf die Ökosysteme auswirken. Jahrtausende tektonischer Formation und Erosion, alpiner Gebirgsbildung und glazialer Überprägung (z.B. Überschüttung der Grundmoräne) haben das typische Gebirgsrelief und eine Vielzahl von Gesteinsarten und Bodentypen hervorgebracht. Diese **geologische Vielfalt** ist die Grundlage für unterschiedliche Bodenbeschaffenheiten, die wiederum gemeinsam mit der Höhenlage unterschiedliche Pflanzengesellschaften begünstigen. In einer Wechselwirkung beeinflussen aber auch die Pflanzen wiederum die Böden. Die **Vegetation (biologische Faktoren)** wiederum schafft ihr eigenes Mikroklima, insbesondere in der alpinen Höhenstufe. Relief und Vegetation bestimmen eine große Vielfalt an unterschiedlichen Kleinstlebensräumen. Diese sogenannten Mikrohabitatem führen zusammen mit Klimaänderungen, Migration und Evolution dazu, dass Gebirge Hotspots der Biodiversität sind. Seit Jahrhunderten prägt außerdem **der Mensch** die Landschaft Südtirols. Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Siedlungs- und Straßenbau haben die Naturlandschaft verändert und neue Lebensräume geschaffen. Die Vielfalt der Lebensräume ist eine wichtige Ebene der Biodiversität und prägt entscheidend die beiden übrigen Ebenen: die Artenvielfalt und die genetische Vielfalt. Die Lebensraumvielfalt bezieht sich auf das Nebeneinander verschiedener Lebensräume innerhalb eines bestimmten Landschaftsraums. Dabei beherbergt jeder Lebensraum eigene Lebensgemeinschaften. Besonders für Tierarten ist die Lebensraumvielfalt von Bedeutung, da viele von ihnen komplexe Lebensräume mit zahlreichen Teilhabitaten benötigen. Die menschliche Landnutzung verringert diese Vielfalt oftmals, indem sie die Lebensräume und deren Nutzung vereinheitlicht, die Qualität der Lebensräume verringert und größere Lebensräume zerschneidet. Im Rahmen des BMS wird eine umfassende Kartierung der Lebensräume durchgeführt, um einen Einblick auf diese Ebene der Biodiversität zu erhalten. Zudem ermöglicht es diese Kartierung, die Auswirkungen der Landschaftsstruktur auf die Artenvielfalt zu untersuchen. Landschaftsstruktur und Landschaftsvielfalt kann durch sehr viele Maßzahlen charakterisiert werden, die jeweils bestimmte Aspekte der Komposition (Zahl und Häufigkeit von unterschiedlichen Lebensräumen in einer Landschaft) und der Konfiguration (Anordnung dieser Lebensräume im Raum) messen. Zum Beispiel erfassen die Flächengröße von Wäldern oder Feuchtgebieten sowie die Vielfalt unterschiedlicher Lebensräume bestimmte Aspekte der Komposition, während die Länge des Waldrandes,

oder die geometrische Form der Lebensräume und die Zerschneidung durch Straßen Informationen über die Konfiguration liefern.

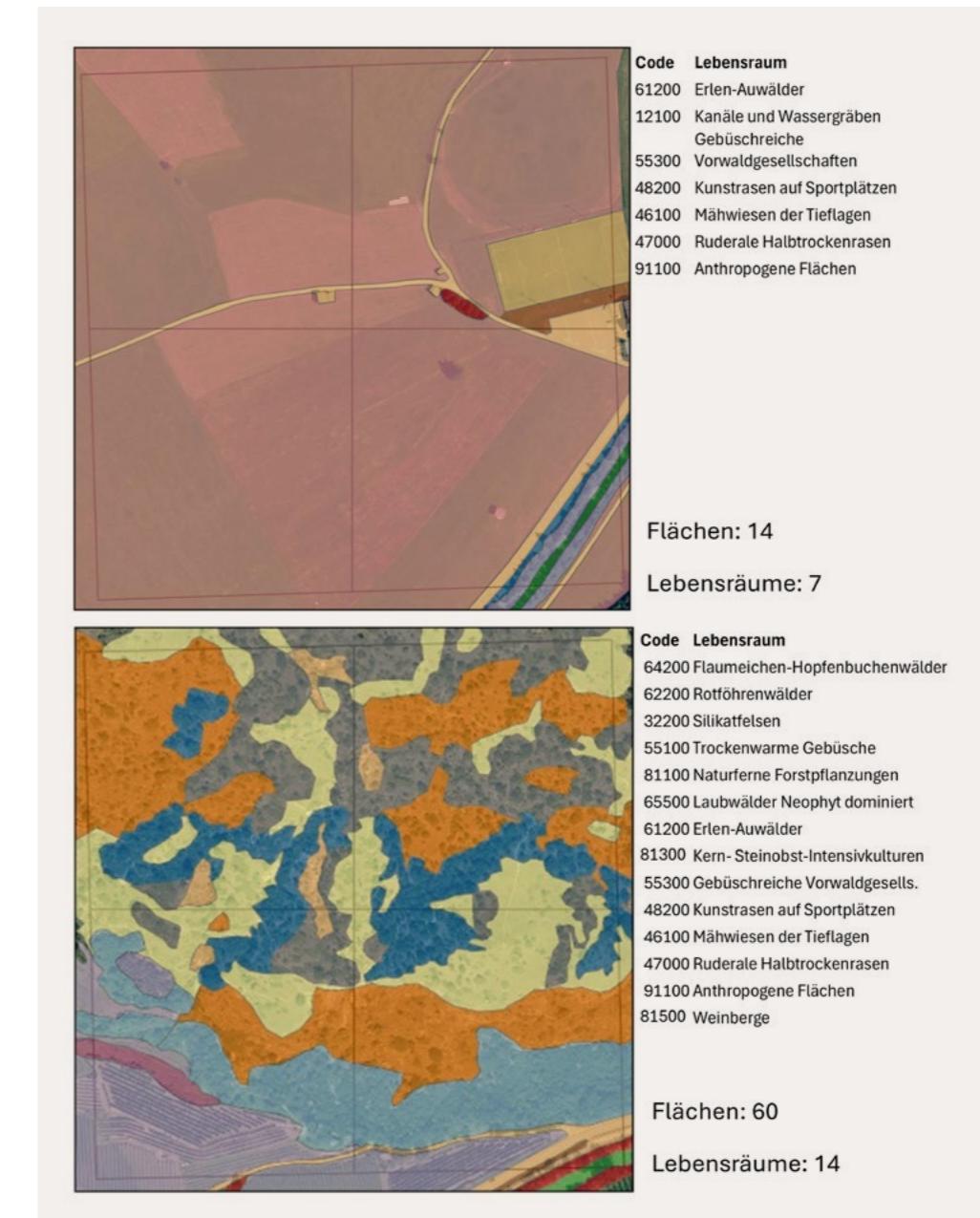


Abb. 10: Zwei Beispiele der durchgeführten Lebensraumkartierung (400x400 m): Im Untersuchungsgebiet oben wurden nur 7 unterschiedliche Lebensräume festgestellt im unteren hingegen 14.

In diesem Überblick über die ersten fünf Jahre des BMS stellen wir einige wenige charakteristische Landschaftsmaßzahlen vor. Gleichmäßigkeitssindex (Evenness), Diversitätsindex (Shannon) und die Anzahl unterschiedlicher Landschaftselemente (Richness) beschreiben verschiedene Aspekte der Verteilung und Vielfalt der Lebensräume in der Landschaft. Niedrige Werte deuten auf einzelne dominante Lebensräume in einer Landschaft hin, wogegen hohe Werte eine vielfältige und abwechslungsreiche Landschaft widerspiegeln. Die Randliniendichte (Edge Density) gibt die Dichte an Rändern bzw. Übergängen zwischen zwei verschiedenen Lebensräumen in einer Landschaft an. Hohe Randliniendichte kann auf Strukturreichtum, aber auch Zerschneidung einer Landschaft hinweisen. Für eine genaue Analyse muss die Qualität der Linien berücksichtigt werden. Sind es Straßen, dann überwiegen negative Effekte, handelt es sich hingegen um Waldränder gegenüber offenen Flächen, überwiegen die positiven Effekte. Hoher Strukturreichtum mit vielen Lebensräumen kann für Tierarten von Vorteil sein, weil sie zum Beispiel in offenen Flächen wie Wiesen oder Feuchtlebensräumen Nahrung suchen und im Schutz des Waldes brüten oder sicherer vor Fressfeinden sind. Ein niedriger Wert steht dagegen für eine Landschaft, die aus größeren zusammenhängenden Flächen besteht, und kann damit wieder ein Hinweis auf eine monotone Landschaft sein. Der MSI-Mittelwert-Form-Index gibt die durchschnittliche Form der Lebensräume in der Landschaft an. Ein Wert von 1 bedeutet eine kreisrunde Form, je höher der Wert, umso unregelmäßiger und komplexer sind die Formen der Lebensräume und daher häufig auch ökologisch wertvoller. Siedlungsgebiete sind durch Gebäude, Straßen, aber auch einzelne Grünflächen und Bäume geprägt und weisen am meisten Elemente (Flächenzahl) und die höchste Zerschneidung (Randliniendichte) auf. Äcker, Dauerkulturen, Wälder und alpine Lebensräume weisen die geringste Flächenanzahl auf, einzelne Lebensräume sind in ihnen dominant. Feuchtgebiete sind ebenfalls durch die Dominanz weniger Landschaftselemente geprägt, diese sind aber gleichmäßiger verteilt.

Die Analyse der Daten aus den ersten fünf Jahren BMS zeigt deutliche Zusammenhänge zwischen der Artenvielfalt der einzelnen Untersuchungsflächen und der landschaftlichen Vielfalt der Umgebung. Bei einer hohen Vielfalt an Landschaftselementen und Lebensräumen in der Umgebung konnte eine entsprechend hohe Artenvielfalt an den Erhebungspunkten festgestellt werden. Dabei spielt nicht nur die Anzahl der verschiedenen Lebensräume eine Rolle, sondern auch deren Anordnung und Größe. Landschaften mit Strukturelementen wie Hecken, Baumreihen oder Waldstücken weisen eine höhere Artenvielfalt auf als monotone Flächen. Beispiele für Landschaften mit geringer Lebensraumvielfalt sind die Obstbaugebiete in den Talsohlen, insbesondere im Etschtal. Auch in den Mittelgebirgen sind Wiesenlandschaften stellenweise monoton, vor allem, wenn die einzelnen Wiesenflächen nicht durch Strukturelemente wie Hecken oder Baumreihen unterbrochen und abgegrenzt sind.

Die Ergebnisse des BMS deuten darauf hin, dass der Verlust von Strukturelementen, beispielsweise durch Flurbereinigungen, zu einem Rückgang der Biodiversität führt. Insbesondere die Größe der Lebensraumflächen weist einen negativen Zusammenhang mit der Artenanzahl auf, was bei Fledermäusen, Tagfaltern und Vögeln besonders deutlich wird.

Auch Siedlungsflächen können zur Lebensraumvielfalt beitragen: So erhöht die Präsenz von Hofstellen samt Privatgärten mit einzelnen hochstämmigen Obstbäumen in intensiven Kulturlandschaften die Vielfalt von Tagfaltern. Feuchtlebensräume in der Landschaft wirken sich ebenfalls positiv auf die Artenvielfalt aus, da Gewässer und

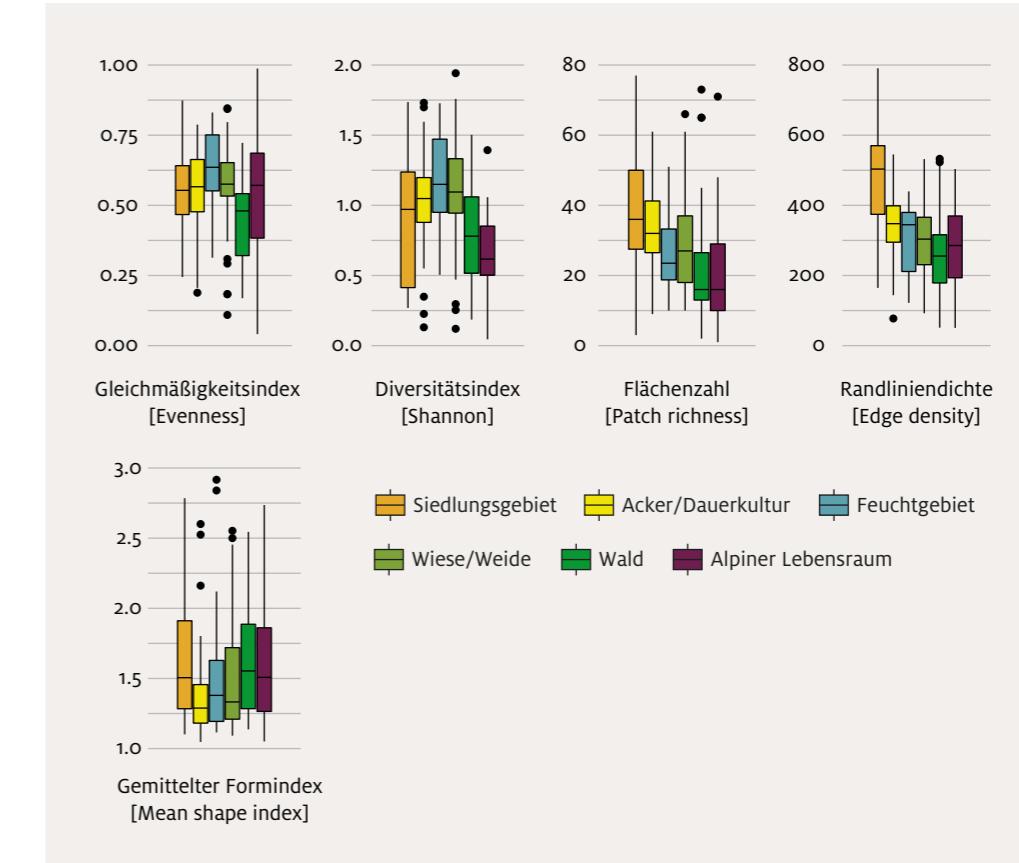


Abb. 11: Verteilung von fünf Landschaftsstrukturmaßen auf 260 BMS-Erhebungsflächen. Gleichmäßigkeitssindex, Diversitätsindex und Flächenanzahl beschreiben unterschiedliche Aspekte der Vielfalt auf der Landschaftsebene. Randliniendichte und gemittelter Form-Index bieten Informationen sowohl zur Fragmentierung als auch zur Form der Lebensräume.

Feuchtgebiete zahlreichen Insektenarten als Lebensraum dienen, und diese wiederum über die Nahrungskette die Vielfalt von insektenfressenden Arten wie Vögeln oder Fledermäusen positiv beeinflusst.

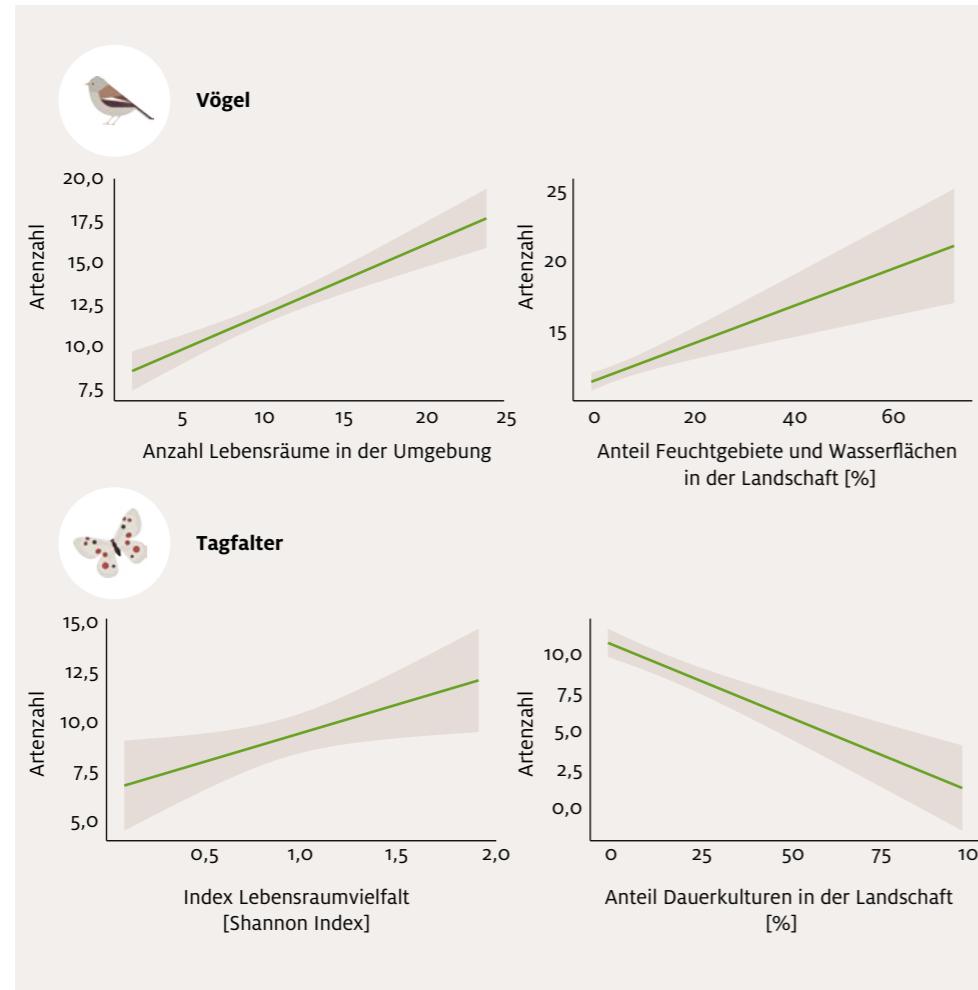


Abb. 12: Zusammenhang zwischen dem Artenreichtum der Vögel und Tagfalter und der Landschaftskomposition im Umkreis von 400 m. In grün sind die angepassten Trendlinien und in braun die 0,95 Konfidenzintervalle dargestellt.



BESTÄUBER IN APFELANLAGEN

Dieses Spezialprojekt untersuchte welche Bestäuber-Insekten neben Honigbienen in Apfelanlagen vorkommen, welchen Einfluss naturnahe Landschaftselemente auf die Anzahl von Wildbienen haben und ob eine höhere landschaftliche Vielfalt die Bestäubungsrate von Apfelblüten verbessert. Wie Abbildung 13 zeigt, konnte festgestellt werden, dass die Wildbienenvielfalt mit der Lebensraumvielfalt zunimmt und mit zunehmender Ausdehnung der Apfelanlagen abnimmt.

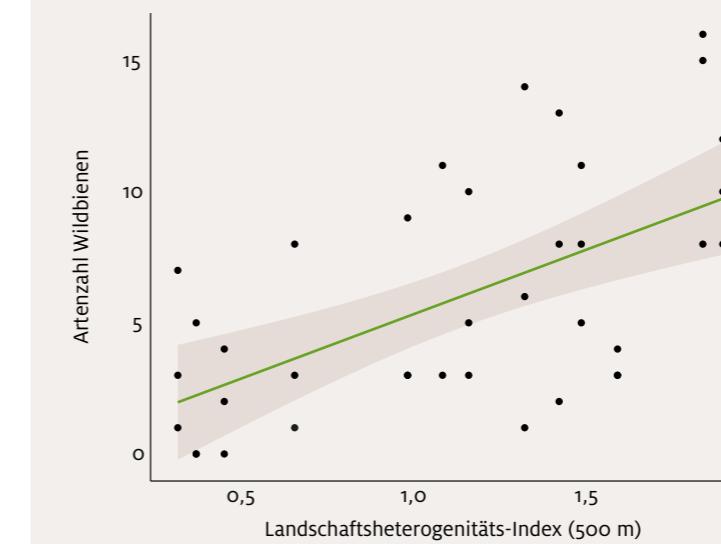


Abb. 13: Zusammenhang zwischen dem Artenreichtum der Wildbienen und der Heterogenität der Landschaft im Umkreis von 500 m. In grün sind die angepassten Trendlinien und in braun die 0,95 Konfidenzintervalle dargestellt. (Ergebnisse aus der Publikation Zanini et.al 2024²)

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN LANDSCHAFT

- **Landschaftliche Vielfalt fördern:** Eine abwechslungsreiche Landschaft mit einer Vielfalt an Lebensräumen und Kulturen wirkt sich sehr positiv auf die Artenvielfalt z.B. von **Fledermäusen, Vögeln, Tagfaltern und Wildbienen aus**. Die Förderung des Landschaftsmosaiks durch die Raumordnung und Strukturmaßnahmen auf Landwirtschaftsflächen unterstützen dies. Landschaftselemente wie natürliche Hecken, einzelne Bäume oder Baumreihen, Böschungen, Kräutersäume, Trockensteinmauern und Gemüsegärten spielen dabei eine große Rolle, ihr Erhalt oder gegebenenfalls Neueinrichtung ist für die Biodiversität von großer Bedeutung.
- **Landschaftsmosaik fördern:** Eine vielseitige Landschaft, mit einer Kombination aus verschiedenen Nutzungsformen, kann die ökologische Resilienz steigern und die wirtschaftliche Nachhaltigkeit der Landwirtschaft positiv beeinflussen. Das Landschaftsmosaik als wichtigen Bestandteil in die Raumplanung zu integrieren, unterstützt nicht nur die Biodiversität, sondern stärkt auch die widerstandsfähige Struktur und Funktionsfähigkeit der Landschaft, was insgesamt zu langfristigeren ökologischen und wirtschaftlichen Vorteilen führen kann.
- **Lebensräume vernetzen:** Die Schaffung von vernetzten Lebensräumen ist ein entscheidender Schritt zur Förderung der Biodiversität und zum Schutz heimischer Tierarten. Insbesondere die Wanderbewegungen von Tierarten, wie zum Beispiel Amphibien, können durch solche Vernetzungen erleichtert werden. Dies trägt nicht nur zum Überleben dieser Arten bei, sondern fördert auch die genetische Vielfalt, die für das langfristige Überleben der Arten unerlässlich ist. Besonders die zahlreichen Gräben in den Talsohlen haben ein großes Potential für solche Vernetzungen. Sie bieten natürliche Korridore, die für Wanderbewegungen genutzt werden können. Die Regelung der Pflegepraktiken und Erweiterung dieser Korridore kann die Vernetzung von Lebensräumen erheblich verbessern. Gleichzeitig können bestehende Wanderbarrieren, wie zum Beispiel Straßen, so verbessert werden, dass sie von Tieren sicher überquert werden können.

Wiesen und Weiden

Andreas Hilpold, Elia Guariento, Matteo Anderle, Lisa Obwegs, Julia Seeber, Ulrike Tappeiner



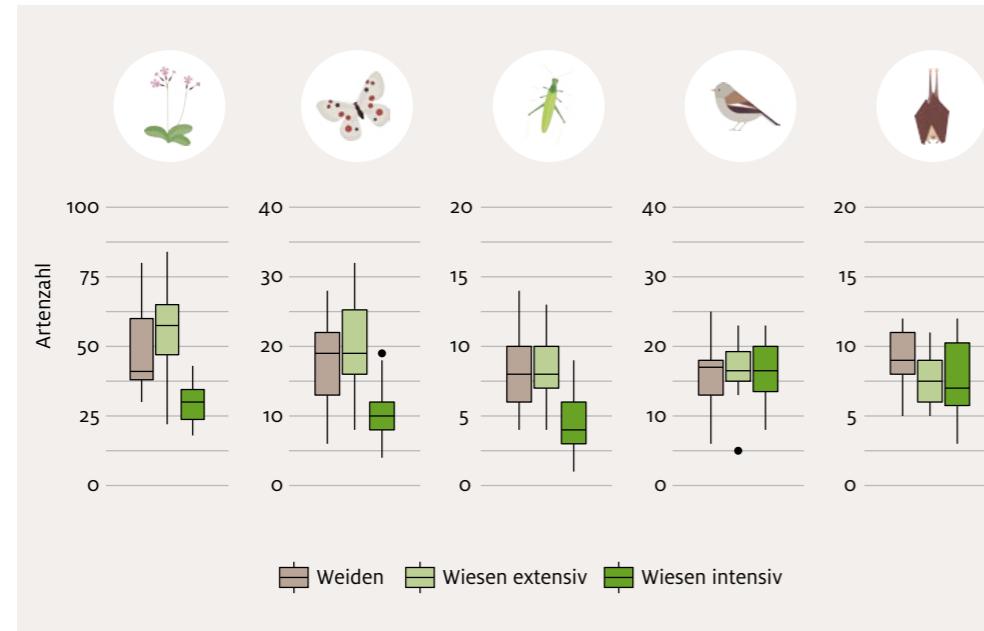


Abb. 14: Die Boxplots zeigen die Verteilung der erhobenen Artenzahlen auf den untersuchten kollin-montanen Wiesen und Weiden. Insgesamt wurden 20 extensive (mit Anspruch auf Landschaftspflegeprämien), 20 (semi-) intensive Wiesen und 30 Weiden untersucht. Die subalpinen Wiesen wurden für diese Graphik nicht berücksichtigt.

- Extensiv bewirtschaftete Wiesen und Weiden sind sehr wertvoll für den Erhalt der Artendiversität und sind Lebensräume mit der höchsten Vielfalt an Gefäßpflanzen, Tagfaltern und Heuschrecken.
- Weiden und extensive Wiesen sind ein wichtiger Lebensraum für Wiesenbrüter.
- Der Großteil der Flächen ohne Landschaftspflegeprämien ist intensiv oder mäßig intensiv bewirtschaftet und weist nur eine relativ geringe Biodiversität auf.
- Flächen, welche Landschaftspflegeprämien der Provinz erhalten, beeindrucken mit sehr guten Ergebnissen; dies zeigt, dass das Förderschema Flächen mit hohem Naturwert unterstützt.
- Weiden sind in jeder Hinsicht sehr artenreich und wertvoll, jedoch von der Auflösung bedroht, was zu ihrem Verschwinden führt – besonders in tiefen Lagen.

In vielen Gebieten in Südtirol ist Grünland die wichtigste Kulturform, weshalb Wiesen und Weiden auch in einem besonderen Maße prägend für unsere Kulturlandschaft sind. Was sich nach fünf Jahren Monitoring sehr klar sagen lässt: Die verschiedenen Graslandtypen unterscheiden sich grundlegend in ihrer Artenzusammensetzung und Artenvielfalt. Der Wert für die Biodiversität hängt direkt mit der Nutzungsintensi-

tät zusammen. In extensiven Mähwiesen und Weiden kommen fast doppelt so viele Tagfalter-, Heuschrecken- und Gefäßpflanzen-Arten als in intensiven Mähwiesen vor.³ In ersteren fanden sich auch zahlreiche seltene Arten wie der Schlüsselblumen-Würfelfalter (*Hamearis lucina*) und der Schwarzfleckige Ameisen-Bläuling (*Phengaris arion*). Vögel und Fledermäuse hingegen, welche auch größere Distanzen im Flug zurücklegen, reagieren auf das Landschaftsmosaik und auf das Vorkommen von Strukturelementen, wie Hecken. In den Artenzahlen sehen wir daher keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei untersuchten Kategorien, auch wenn sich die Vielfalt an wirbellosen Tierarten der einzelnen Graslandflächen positiv auf die Nahrungsverfügbarkeit für Wirbeltiere auswirken kann. Die Artenzusammensetzung ist allerdings sehr wohl unterschiedlich. Besonders deutlich ist dies bei der Gruppe der bodenbrütenden Vogelarten der Fall, welche alle rückläufig und bedroht sind. Der Bestand der Bodenbrüter reagiert sowohl positiv auf die Präsenz von extensiven, spät im Jahr gemähten Wiesenflächen als auch auf die Präsenz von Weidelandschaften. So konnte etwa der vom Aussterben bedrohte Wachtelkönig (*Crex crex*) in einer extensiven Wiesenfläche bei Tiers beobachtet werden.



Auch die Vielfalt der Pflanzenarten unterscheidet sich deutlich zwischen extensiven und (halb-)intensiven Flächen: In intensiv bewirtschafteten Wiesen wurden in einer Fläche von 100 m² durchschnittlich 32 Pflanzenarten vorgefunden, wogegen in extensiv bewirtschafteten Wiesen knapp 60 Pflanzenarten vorhanden waren. Bei einer extensiven Wiese am Reschenpass konnten sogar 84 Pflanzenarten in 100 m² beobachtet werden. Die hohe Artenvielfalt in den extensiv bewirtschafteten Flächen ist auch ein klarer Hinweis darauf, wie wichtig und wirksam das Förderschema der Landschaftspflegeprämien ist.

Ähnlich wertvoll für die Artenvielfalt wie die extensiven Mähwiesen sind **Weiden** aller Höhenstufen, zumal die Beweidung in Südtirol in den meisten Fällen extensiv erfolgt. Weiden sind als Lebensraum in der Regel strukturreicher als Wiesen, da die Aktivitäten der Weidetiere nicht gleichmäßig auf die Fläche wirken. Tritt, Fraß und Dungung konzentrieren sich auf kleinere Bereiche, während felsige oder steile



Feldlerche
(*Alauda arvensis*)

ERHEBUNG DER VOGELWELT EXTENSIVER WIESEN UND WEIDEN

Ob Goldammer (*Emberiza citrinella*), Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*) oder Feldlerche (*Alauda arvensis*) – auch in Südtirol sind Vogelarten, die an extensive Wiesen und Weiden gebunden sind, besonders gefährdet. Um sie bestmöglich schützen zu können, braucht es eine möglichst gute Datenlage hinsichtlich Verbreitung und Populationsentwicklung. Parallel dazu bedarf es konkreter Maßnahmen, um ihre Lebensräume zu erhalten und zu fördern. Um diese Ziele zu erreichen, startete im Jahr 2020 eine Initiative, vorangetrieben durch das Amt für Natur der Provinz Bozen-Südtirol, dem Institut für Alpine Umwelt (Eurac Research) und dem Naturmuseum Südtirol, in Zusammenarbeit mit weiteren Expertinnen und Experten. In einem ersten Teilprojekt wurden zahlreiche Verbreitungsdaten gesammelt, welche als Basis für ein standardisiertes Langzeitmonitoring dienen. Daneben werden als Ergebnis dieser Erhebungen auch konkrete Leitlinien für eine angepasste Landnutzung erarbeitet.

WIESENBRÜTERN AUF DER SPUR

Seit 2021 werden innerhalb des oben vorgestellten Projekts verstärkt auch passionierte Ornithologinnen und Ornithologen eingebunden, welche in Form eines Citizen Science-Projekts ebenso Daten erheben und somit zur Datensammlung von Eurac Research,

Naturmuseum bzw. der Provinz beitragen. Durch die Beteiligung von Freiwilligen ist es möglich, Gebiete zu untersuchen, die mit den bisherigen Erhebungen nicht abgedeckt werden konnten. Bereits im ersten Erhebungsjahr sammelten die Freiwilligen insgesamt 908 Einzeldaten von 65 Arten, und deckten damit den Großteil der Zielarten ab. So wurden der Neuntöter (*Lanius collurio*) in Lüsen und Villanders und das Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*) in Toblach und Tiers gesichtet. Die Daten werden in die Datenbank des Naturmuseums eingespielt und stehen sowohl dem Naturschutz als auch der Wissenschaft zur Verfügung und ermöglichen eine detaillierte Überwachung gefährdeter Bodenbrüter in Südtirol.

Bereiche tendenziell gemieden werden. Dadurch bildet sich ein kleinräumiges Mosaik mit (Dorn-)Sträuchern, nährstoffreichen und nährstoffarmen Bereichen und offenen Bodenstellen durch die Weidegänge, welche besonders für Wildbienen einen wichtigen Nistplatz darstellen. Gerade Arten, die auf den gesamten Landschaftskomplex reagieren, sind in Weiden mit zahlreichen Arten, darunter vielen Spezialisten, vertreten. So brauchen die seltenen Hecken- bzw. Bodenbrüter Neuntöter (*Lanius collurio*), Feldlerche (*Alauda arvensis*) und Sperbergrasmücke (*Sylvia nisoria*) eine Kombination aus Gehölzen und Offenland. Dasselbe gilt für einige Greifvögel, wie den Turmfalken (*Falco tinnunculus*).

Die Untersuchungen zeigen, dass ein Teil der untersuchten Weideflächen zu schwach beweidet wird. Dies führt dazu, dass die Krautschicht stark verfilzt und es nach und nach zur Wiederbewaldung kommt. Im Falle der untersuchten Trockenrasen, etwa jener des Vinschger Sonnenberges oder der Bozner Umgebung, erfolgt die Verbuschung bzw. Bewaldung aufgrund der extremen Bedingungen nur sehr langsam – Flächen, die bereits seit Jahrzehnten nicht mehr regelmäßig beweidet werden, sind noch relativ offen. Gleichzeitig war der Weidedruck in mehreren erhobenen Flächen zu stark, was ebenfalls zu einer Zerstörung der Vegetation, bzw. zu einer Ausbreitung von Weideunkräutern führt. Ein Verlust von Weideflächen würde einen großen naturkundlichen Verlust bedeuten, da sie Arten beherbergen, die im gesamten Alpenraum und in Westeuropa beinahe nur hier vorkommen.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN WIESEN UND WEIDEN

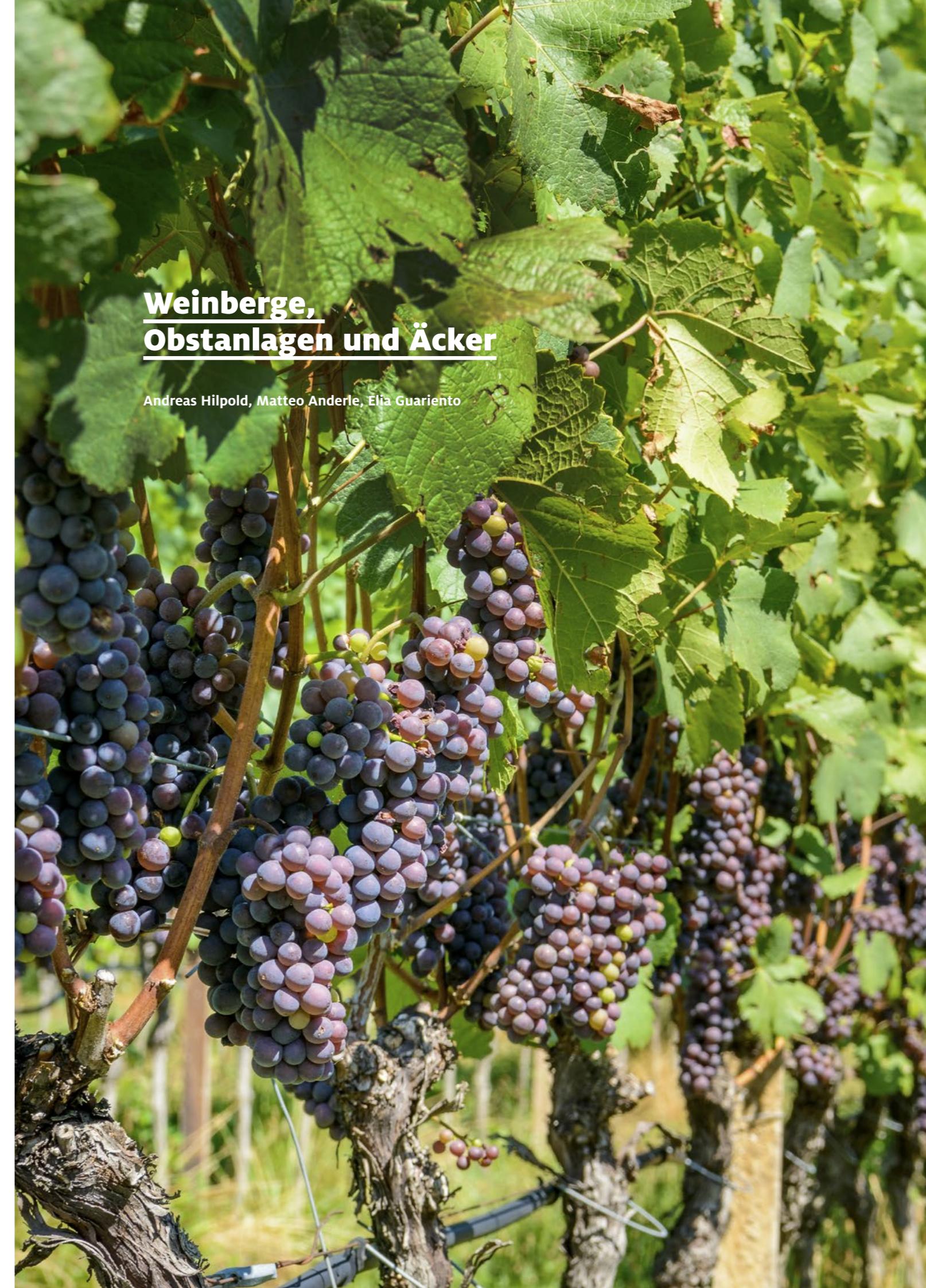
— **Erfolgsmodell Landschaftspflegeprämien weiter ausbauen:** Finanzielle Anreize für Maßnahmen, mit denen die Landwirtschaft die Biodiversität auf ihrem Grünland fördert, (z.B. **eingeschränkte Düngung, späte Mahd, das Belassen von Hecken, Einzelbäumen, Trockenmauern, Krautsäumen**) haben sich als effektives Instrument erwiesen. Landschaftspflegeprämien können dazu beitragen, die Vielfalt der Arten und Lebensräume zu erhalten und zu fördern. Ein weiterer Ausbau der Landschaftspflegeprämien wirkt sich somit positiv auf die Biodiversität aus. Der

Klimawandel könnte eine Anpassung der Kriterien für die Landschaftspflegeprämien notwendig machen (z.B. Mähtermin).

- **Mahd anpassen:** **Der Zeitpunkt, die Abfolge und die Form der Mahd spielt für die Tier- und Pflanzenwelt eine entscheidende Rolle.** Ein später Mähtermin ermöglicht es, dass Bodenbrüter ausreichend Zeit zum Brüten haben und Pflanzen aussäen können. Auch die Auswahl der mechanischen Hilfsmittel für die Mahd hat einen Einfluss auf verschiedene Tiergruppen. So können Mähgeräte mit einer Scheuchvorrichtung eine wirksame Maßnahme sein, um negative Auswirkungen der Mahd auf Tiere und Pflanzen zu verringern. Eine abwechselnde bzw. mosaikartige Mahd ist positiv für die Biodiversität, denn kleinere zeitweilig ungemähte Flächen bieten wildlebenden Organismen Lebensraum und Deckung.
- **Düngung anpassen:** **Wenig bzw. ungedüngte Wiesen sind äußerst artenreiche Lebensräume, während die übermäßige Düngung die Artenvielfalt stark reduziert.** Aus diesem Grund ist für den Erhalt der Biodiversität eine an die lokalen Bedingungen abgestimmte Düngung besonders wichtig. Ein kompletter Düngeverzicht von Mager- und Feuchtstandorten ist ein wertvoller Beitrag für die Artenvielfalt.
- **Weiden als artenreiche Lebensräume fördern:** **Weiden sind wertvolle Lebensräume für eine Vielzahl verschiedenster Tier- und Pflanzenarten.** Allerdings ist die Beweidung vielfach mit einem hohen logistischen Aufwand verbunden. Finanzielle Anreize können dabei helfen, den hohen Aufwand zu kompensieren. Um sowohl die Verbuschung als auch die Überbeweidung von Weideflächen zu vermeiden ist ein Weidemanagement notwendig. Besonderes Augenmerk sollte auf Trockenrasen gelegt werden, da diese einen sehr hohen Wert für die Biodiversität haben.
- **Meliorierungen vermeiden:** **Maßnahmen wie die Planierung zur Vereinfachung der Bewirtschaftung verändern den Bodenaufbau und die Vegetation des Grünlandes massiv.** Derartige Eingriffe wirken sich sehr negativ auf die Biodiversität aus. Die ökonomischen Folgen eines „Meliorierungsstopps“ halten sich in Südtirol in Grenzen, weil nur noch wenige Flächen in Gunstlagen von bisherigen Meliorierungen ausgespart wurden.
- **Für den Erhalt der Biodiversität sensibilisieren:** **Für den Erhalt der Biodiversität in Wiesen und Weiden ist es entscheidend, dass Landwirtinnen und Landwirte die Auswirkungen ihrer Bewirtschaftungspraktiken auf die Biodiversität verstehen.** Angebote von maßgeschneiderten Schulungen und Informationsmaterialien, die dem unterschiedlichen Wissensstand und Informationsbedarf der Landwirtinnen und Landwirte gerecht werden, können dies unterstützen. Auf diese Weise wird das Bewusstsein für die ökologische, wirtschaftliche und soziale Bedeutung der biologischen Vielfalt gestärkt und die zentrale Rolle der Grünlandbewirtschaftung hervorgehoben.

Weinberge, Obstanlagen und Äcker

Andreas Hilpold, Matteo Anderle, Elia Guariento



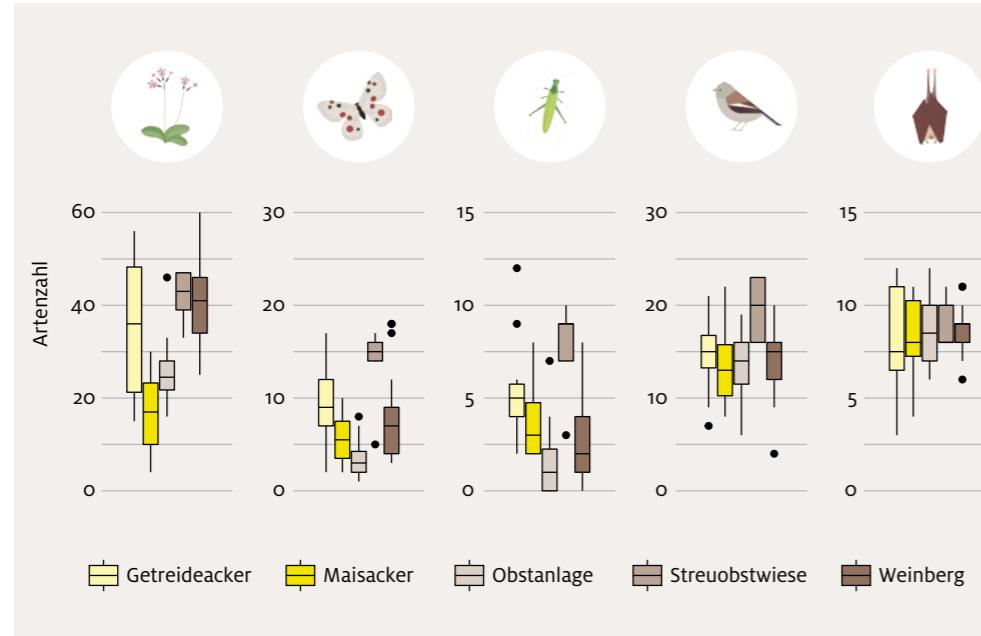


Abb. 15: Die Boxplots zeigen die Verteilung der erhobenen Artenzahlen auf den untersuchten Äckern und Dauerarten. Insgesamt wurden 10 Mais- und 10 Getreideäcker untersucht, sowie 20 Obstanlagen, 20 Weinberge und 5 Streuobstwiesen

- Die Artenvielfalt in Weinbergen hängt maßgeblich von der Hangneigung und der umgebenden Landschaftsstruktur ab. Weinberge in Hanglagen sind signifikant artenreicher als flache Weinberge.
- Intensive Obstanlagen weisen eine niedrige Artenvielfalt auf, besonders bei Tagfaltern und Heuschrecken; die Vogel- und Fledermausfauna wird stark von der umgebenden Landschaftsstruktur beeinflusst.
- Streuobstwiesen sind wichtige Landschaftselemente für die Biodiversität.
- Maisfelder weisen eine geringe Artenvielfalt auf, sie sind allerdings Lebensraum für viele gebietsfremde Arten (v.a. Neophyten).
- Getreidefelder sind hingegen in der Regel artenreichere Äcker und oft von strukturreichen Landschaftselementen (Hecken, Böschungen oder Wiesenlandschaften) umgeben.

Dauerkulturen aus Weinreben und Apfelbäumen sind in Südtirol vor allem in den Talsohlen und den unteren Seitenhängen von Etsch- und Eisacktal landschaftsprägend. Äcker hingegen kommen auch in grünlandgeprägten Gegenden, etwa im Brunecker und Sterzinger Becken häufig vor, wo sie sich oft mit intensiv genutzten Mähwiesen abwechseln. Im Monitoring wurden bei den Obstanlagen Intensivkultu-

ren und Streuobstwiesen, bei den Äckern Mais- und Getreideäcker untersucht. Zudem wurden noch viele weitere Bewirtschaftungsparameter, etwa Düngung, Pestizideinsatz und Bewässerung erhoben. Eine genauere Analyse dieser Faktoren erfolgt in vertiefenden Studien in den nächsten Jahren.

Die fünf untersuchten Lebensräume (Obstanlagen, Weinberge, Streuobstwiesen, Mais- und Getreideäcker) sind völlig unterschiedlich und in der Regel Teil von verschiedenen Landschaftstypen. Dementsprechend gibt es sehr große Unterschiede in der festgestellten Artenvielfalt in diesen fünf Lebensräumen. Für Tiere wie Fledermäuse und Vögel, die weite Strecken zurücklegen, spielen sowohl der einzelne Lebensraum als auch dessen Größe und Umgebung eine wichtige Rolle. Zum Beispiel ist es entscheidend, ob ihr Lebensraum von Apfelplantagen, Wiesen oder Wäldern umgeben ist. Pflanzen und Insekten reagieren hingegen sehr viel direkter auf den einzelnen untersuchten Lebensraumtyp.

WEINBERGE

Weinberge sind aus Sicht der Biodiversität differenziert zu betrachten. Der Naturwert des Lebensraumes hängt maßgeblich von der Landschaft ab, in der er sich befindet. Die Vegetation der Weinberge ist im Durchschnitt artenreicher als die der Obstanlagen, gleiches gilt für Tagfalter und Heuschrecken. In den genannten Artengruppen finden sich vor allem in Hanglagen häufiger auch anspruchsvollere Arten, wie eine Reihe von Storzschnabelarten (*Geranium spp.*), Mauerfuchs (*Lasionotus megera*) und Südlicher Kurzschwanzbläuling (*Cupido alcetas*) oder Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*) und Feldgrille (*Gryllus campestris*). Sowohl Flora als auch Heuschrecken- und Tagfalterfauna hängen von der Hangneigung der Flächen ab. Steillagen sind meist artenreicher, wobei



dieser höhere Artenreichtum zum Teil auch mit der kleinstrukturierteren Lage von Hangbereichen zusammenhängen dürfte: Aufgrund des natürlichen Landschaftsreliefs wechseln sich Weinberge in Hanglagen oft mit anderen Lebensräumen wie Waldstücken, Hecken und Wiesen ab. Sind Weinberge in eine strukturreiche Landschaft eingebettet, in der sich weitere, vor allem naturnahe Lebensräume vorfinden, ist der Landschaftskomplex auch für viele Vogelarten attraktiv. In solchen vielfältigen Weinberglandschaften kommen etwa verschiedene Specht-Arten (z.B. der Grünspecht (*Picus viridis*) oder der mit Spechten verwandte Wendehals (*Jynx torquilla*)), sowie Wiedehopf (*Upupa epops*) oder Zippammer (*Emberiza cia*) vor. Die flacheren Bereiche unserer Täler erlauben hingegen oft großflächigen Weinanbau (oder auch Obstbau) als Monokultur. Dadurch fehlen vielfach weitere Lebensräume in der Umgebung, was sich auf Vögel, Fledermäuse, aber auch Tagfalter auswirkt. Bei den Tagfaltern und Heuschrecken ist in solch eintönigen Weinberglandschaften das Artenspektrum sehr klein, und es ähnelt jenem intensiver Obstanlagen.

OBSTANLAGEN

Das Bild, das sich nach fünf Jahren Monitoring und 20 über ganz Südtirol verteilten Untersuchungsflächen ergibt, ist eindeutig. Intensive Obstanlagen, ob biologisch oder integriert bewirtschaftet, sind derzeit ein Lebensraum mit vergleichsweise geringem Naturwert: Die Artenzahlen aller untersuchten Tier- und Pflanzengruppen sind niedrig bis höchstens durchschnittlich. Spezialisten, also Arten, die nur hier vorkommen und sich auf diesen Lebensraum bzw. an diese Lebensbedingungen spezialisiert haben, fehlen völlig. Stattdessen finden wir hauptsächlich weit verbreitete Arten, sogenannte Generalisten, die keine besonderen Ansprüche an ihren Lebensraum stellen. Besonders niedrig sind die Werte für Tagfalter, Heuschrecken und Gefäßpflanzen. Die Daten deuten darauf hin, dass nur eine einzige Tagfalterart in den Obstanlagen einen Ort für



Neuntöter
(*Lanius collurio*)



ihren gesamten Lebenszyklus findet, nämlich der Kleine Kohlweißling (*Pieris rapae*). Alle weiteren Arten scheinen lediglich durchzufliegen, zumal das Angebot an Nektarpflanzen sehr gering ist. Ähnlich sieht es bei den Heuschrecken aus. Im Bestand selbst halten sie sich nur sehr sporadisch auf, bevorzugt werden Randstreifen vom Braunen Grashüpfer (*Chorthippus brunneus*) aufgesucht. Eine weitere Heuschreckenart, die gelegentlich in Obstanlagen vorkommt, ist die Große Schiefkopfschrecke (*Ruspolia nitidula*), die sich auch in stark gestörten Lebensräumen durchsetzen kann. Interessant war der Neufund der Kleinen Schnarrschrecke (*Pezotettix giornae*) in einer biologisch-dynamisch bewirtschafteten Anlage nahe Tramin (siehe Kapitel "Erstnachweise für Südtirol", S. 86).

Die Vogel- und Fledermausfauna obstbaugeprägter Landschaften hängt vor allem von der umliegenden Landschaftsstruktur ab. Ist die Landschaft mit weiteren Lebensraumtypen wie Hecken, Wiesen oder Gewässern durchsetzt, kommen deutlich mehr Arten und auch Arten mit einem höheren Naturwert vor. Sind die Anbauflächen hingegen großflächig und bestehen nur aus einer Kulturart (z.B. Apfel), ist die Artenvielfalt deutlich geringer⁴.

Ein Vergleich zwischen integrierter Produktion und biologischem Anbau wurde für diesen Bericht noch nicht angestellt. Detailliertere Analysen sollen in Zukunft außerdem die Artenzusammensetzung und den Einfluss weiterer Faktoren, etwa die Auswirkung von Herbiziden zeigen.

STREUOBSTWIESEN

Streuobstwiesen werden im Monitoring nicht standardmäßig untersucht, zumal ihre Gesamtfläche bezogen auf die gesamte Landesfläche nach dramatischen Rückgängen im 20. Jahrhundert nur noch sehr gering ist⁵. Allerdings wurde im Jahr 2021 ein Spezialprojekt durchgeführt, bei dem fünf Streuobstwiesen in verschiedenen Gebieten Südtirols untersucht wurden. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Artenvielfalt über die

meisten untersuchten Tier- und Pflanzengruppen. Interessant dabei ist die sehr hohe Zahl an beobachteten Vogelarten⁶. Neben dem hohen Naturwert des Lebensraumes, der Grasland und Baumbestand vereint, spielt sicherlich die Einbettung der Flächen eine entscheidende Rolle: Streuobstwiesen finden sich oft angrenzend an Hofstellen oder an Dörfer, gleichzeitig ist die umliegende Agrarlandschaft oft wenig intensiv. Aber auch Organismengruppen, welche in erster Linie lebensraumgebunden sind, also nicht so sehr von der umgebenden Landschaft abhängen, weisen hohe Artenzahlen auf: so etwa Gefäßpflanzen, Heuschrecken und Tagfalter, wobei die Intensität der Grünlandnutzung ausschlaggebend ist. Neben der hohen Artenzahl konnten auch zahlreiche seltene und gefährdete Tier- und Pflanzenarten in den Flächen gefunden werden, etwa die Gestreifte Südschrecke (*Pachytrachis striolatus*), der Weinberg-Lauch (*Allium vineale*) oder der Neuntöter (*Lanius collurio*). Im Jahr 2024 wurden in einem weiteren Spezialprojekt Kastanienhaine untersucht.

MAISÄCKER

Maisfelder sind eine sehr intensive Anbauform, welche in der Regel mit der Einbringung von hohen Mengen an Wirtschaftsdünger (Gülle oder Mist) verbunden ist. Die Flächen selbst, aber auch die Ackerrandstreifen sind sehr artenarm mit vorwiegend weit verbreiteten Generalisten und zahlreichen neophytischen, also gebietsfremden Arten, wie zum Beispiel der Gewöhnlichen Hühnerhirse (*Echinochloa crus-galli*) oder der Samtpappel (*Abutilon theophrasti*). Das Vorkommen von Gefäßpflanzen, Tagfaltern und Heuschrecken ist unterdurchschnittlich. Jenes der Vögel und Fledermäuse hängt hingegen vom Landschaftskomplex und von der Flächengröße der Felder ab. Ein Beispiel ist ein untersuchtes Maisfeld bei Prad: Im Feld konnten regelmäßig Arten beobachtet werden, die besonders im nahegelegenen Schutzgebiet „Prader Sand“ häufig waren, wie etwa die Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*).

GETREIDEFELDER

Getreidefelder sind in Südtirol eine Nischenkultur. Aufgrund des kleinflächigen Anbaus sind sie im Vergleich zum europäischen Maßstab eher extensiv und oft in strukturreiche Landschaften eingefügt. Aus diesem Grund ist das Artenspektrum durchwegs artenreicher als das der Maisfelder. Der kleinflächige Getreideanbau bedingt, dass die Fauna der Flächen eng mit jener der umgebenden Lebensräume verknüpft ist. Die typischen Segetalarten, also Arten, die eng an den Getreideanbau gekoppelt sind, kamen in den Untersuchungsflächen nur sehr sporadisch vor und meist auch nur in den Randbereichen – ein Phänomen, das weitestgehend dem Trend auf europäischer Ebene entspricht. Der moderne Getreideanbau ist nämlich für das Wachstum von Kornrade (*Agrostemma githago*), Windhalm (*Apera spica-venti*) oder Sand-Mohn (*Papaver argemone*) kaum geeignet. Allerdings wurde mit dem Acker-Spörgel (*Spargula arvensis*) eine Segetalart festgestellt. Es handelt sich dabei um einen Archäophyt, d.h. einen Neubürger der durch die menschliche Nutzung gefördert wurde und bereits vor langer Zeit, vor der Entdeckung Amerikas eingeführt wurde.



SPEZIALEBENSSRAUM STREUOBSTWIESE

2021 war der Startschuss für die Initiative Baumgart, gegründet von Eurac Research (BMS), Dachverband für Natur- und Umweltschutz, Amt für Natur, Roter Hahn, Bioland Südtirol, Sortengarten Südtirol, Südtiroler Obstbaumuseum und Heimatpflegeverband. Mittlerweile ist auch das Versuchszentrum Laimburg als Partner mit an Bord. Ziele der Initiative sind es, ein Bewusstsein für diesen gefährdeten Lebensraum zu schaffen, das Wissen zur Bewirtschaftung und Pflege von Streuobstwiesen zu erhalten und zu vermitteln, sowie diese wichtigen Lebensräume zu erforschen. Aktivitäten wie Wettbewerbe, Vorträge, Tagungen, Workshops und Kurse, Ausstellungen und Verkostungen sowie Biodiversitätserhebungen sollten dazu beitragen, diese Ziele zu erreichen.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ÄCKER UND DAUERKULTUREN

- **Gesamte Landschaft miteinbeziehen: Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung der Biodiversität sind eine wichtige Basis für die Resilienz von Ökosystemen und stellen eine längerfristig erfolgreiche Bewirtschaftung sicher. Der intensive, erwerbsmäßige Anbau von Obst und Wein lässt nur wenig Raum für eine anspruchsvolle Flora und Fauna, ähnliches gilt für Ackerflächen.** Die Möglichkeiten für Verbesserungen sind daher vielfach auf Rand- bzw. Ausgleichsflächen beschränkt. Dabei ist es wichtig, die umgebende Landschaft miteinzubeziehen: Bereits einzelne Landschaftselemente und kleinflächige Lebensräume mit hohem Naturwert können am richtigen Ort einen wichtigen Lebensraum darstellen.
- **Stressfaktoren reduzieren: Verschiedene Stressfaktoren, etwa häufiges Mähen und Mulchen, Bodenverdichtung und der Einsatz von Herbiziden und Düngemitteln, fördern stresstolerante Arten.** Stressfaktoren zu reduzieren verbessert die Lebensbedingungen von Tieren und Pflanzen: Weniger Mulchen und der Verzicht auf Herbizide ermöglicht es, dass Pflanzen zur Blüte kommen, welche Nahrung für Insekten bieten. Eine Verringerung der Bodenverdichtung begünstigt das Wurzelwachstum und den Bodenlebensraum. Positiv ist es außerdem, Nährstoffüberschüsse durch starke Düngung zu vermeiden.
- **Datengrundlagen schaffen, verwalten und anwenden: Sowohl die Umsetzung zukünftiger ökologischer Förderschemas, etwa für das Vorhandensein von Landschaftsstrukturen, als auch die Vergabe von ökologischen Qualitätssiegeln und Marken bedürfen einer detaillierten Datengrundlage und einfach zu bedienender Instrumente für ihre Verwaltung.** Ein Beispiel ist das vom Beratungsring für Obst- und Weinbau geschaffene System ELLA. Eine konsequente Anwendung dieser Instrumente und eine Weiterentwicklung ermöglicht es, die Südtiroler Kulturlandschaft biodiversitätsfreundlicher zu gestalten.
- **Hofstelle aufwerten: Die Hofstelle ist ein wichtiges Element der Kulturlandschaft.** Wird hier die Versiegelung stark beschränkt, werden heimische Ziergehölze eingesetzt und mancherorts auch Unordnung und ein Stück Wildnis zugelassen, ist dies sehr förderlich für die Biodiversität. Kleine Wiesenflächen, ein naturnaher Garten, ein Kastanienhain oder eine Streuobstwiese und auch ein Misthaufen sind Elemente, die wichtige Lebensräume für Pflanzen und Tiere darstellen. Dies wirkt sich wiederum sehr positiv auf die Gesamtbiodiversität in der Landschaft aus.
- **Erhalten ist besser als neu anlegen: In Teilen unserer Kulturlandschaften sind noch wertvolle Strukturelemente wie Einzelbäume und Hecken, Trockenmauern und kleine Wiesenbereiche mit einer oft jahrhundertealten Geschichte vorhanden.** Um Biodiversität zu erhalten und zu fördern, ist es sinnvoll, das Hauptaugenmerk zuallererst auf den Erhalt dieser besonderen Elemente zu legen und sie gegebenenfalls mit weiteren neu angelegten Strukturelementen zu komplementieren. Sind keine Strukturelemente vorhanden, ist die Neuanlage sehr sinnvoll und eine Bereicherung für die Biodiversität.

- **Waldinseln erhalten: Waldinseln sind wichtige Rückzugsorte für verschiedene Tierarten und können auch wichtige Trittsteine für die ökologische Vernetzung sein.** Sie können als Brutplätze, Nahrungsquellen und Refugium dienen und damit die Artendiversität entscheidend erhöhen.
- **Trockenraseninseln bewahren und pflegen: Besonders in den Weinberglandschaften finden sich noch kleinräumige Trockenrasen, oft verzahnt mit Eichenbuschwäldern.** Trockenrasen sind Hotspots der Artenvielfalt, da sie spezialisierten Pflanzen und Insekten Lebensraum bieten. Wichtig ist neben deren Erhalt auch eine regelmäßige Pflege, etwa durch die Entfernung von Gehölzen, durch Mahd oder Beweidung.
- **Feuchtlebensräume schützen und pflegen: Einige Obstbauflächen der Talsohle sind durchzogen von einem Netz aus Gräben, mancherorts finden sich hingegen noch Bewässerungsteiche.** Beides sind wertvolle Feuchtlebensräume und bieten eine Lebensgrundlage für viele Vögel, Insekten und Amphibien. Eine Aufwertung, sofern mit dem Hochwasserschutz kompatibel, verbessert die ökologische Qualität der Talsohlen entscheidend.
- **Strukturvielfalt erhöhen: Das Einbringen von strukturreichen Elementen wie einzelnen hochstämmigen Bäumen und Hecken wirkt sich positiv auf viele Artengruppen aus.** Bäume bieten Nistplätze für Vögel und Verstecke für Kleinsäuger. Hecken dienen als Korridore für wandernde Arten und bieten Schutz vor Wind und Fressfeinden. Auch der Erhalt von Trockenmauern ist sehr sinnvoll, da sie für viele Reptilien und Insekten ein wichtiger Rückzugsort und Nistplatz sind.
- **Kulturvielfalt fördern: Jede Kulturform ist ein eigener Lebensraum mit einer ganz bestimmten Artenzusammensetzung; eine Vielfalt an Kulturformen bedingt eine höhere Biodiversität in der Landschaft.** Die Einführung verschiedener Kulturarten anstelle von Monokulturen erhöht die Vielfalt der Lebensräume und fördert verschiedene Arten, die auf unterschiedliche Bedingungen spezialisiert sind.



Wälder

Andreas Hilpold, Chiara Paniccia, Marco Mina

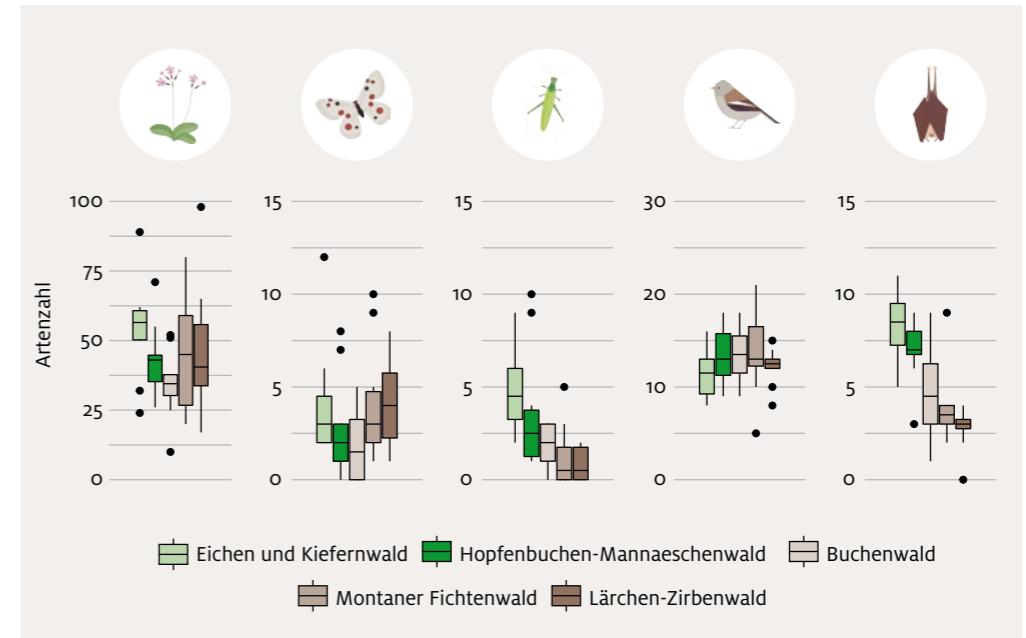


Abb. 16: Die Boxplots zeigen die Verteilung der erhobenen Artenzahlen an den untersuchten Waldstandorten. Insgesamt wurden 60 Waldflächen untersucht, 10 für jeden Waldtyp. Die Auwälder werden im Kapitel Feuchtlebensräume behandelt.

- Die Flora und Fauna variiert deutlich zwischen den Waldtypen.
- Licht- und wärmeliebende Arten zeigen klare Höhenmuster.
- Jeder Wald-Typ beherbergt spezialisierte Pflanzen- und Tierarten.
- Die festgestellte Artenvielfalt der Waldstandorte hängt stark von der jeweiligen Entwicklungsphase ab.

Wälder bedecken etwa die Hälfte der Fläche Südtirols. Trotz der geringen Ausdehnung der Provinz sind die Wälder in Südtirol aufgrund des großen klimatischen und topografischen Gefälles sehr vielfältig. So unterscheidet sich ein Flaumeichenwald auf einer trockenen Porphyrkuppe grundlegend von einem moosreichen, nordseitigen Fichten-Tannen-Wald in der montanen Höhenstufe. Es verwundert daher nicht, dass auch die Artenausstattung sehr unterschiedlich ist. Hinzu kommt noch die Entwicklungsphase am jeweiligen Standort und der menschliche Einfluss, etwa durch die Waldnutzung oder durch das Freizeitverhalten. Schließlich befinden sich auch viele Wälder in einem Mosaikbestand mit dem Siedlungsraum und landwirtschaftlich genutzten Flächen – auch das beeinflusst die Artenzusammensetzung, allen voran von Vögeln und Fledermäusen.

UNTerschiede zwischen Waldtypen

Der wichtigste ökologische Faktor für die Differenzierung der Waldtypen in unserer Region ist die Höhenlage. Besteigt man in der Etschtalsohle eine der zahlreichen Seilbahnen, erkennt man sehr gut die Verteilung von vier unserer untersuchten Waldtypen: Überfliegt man zu Beginn trockene Felsspartien mit Flaumeichenwäldern und schattige oder sedimentreiche Hänge mit Hopfenbuchenwäldern, taucht ab etwa 800 m Meereshöhe die Buche auf. Sie bildet zusammen mit Tanne und Fichte die untermontanen Waldbestände im Süden Südtirols, während sie in den kontinentalen Talschaften weitgehend fehlt. Schließlich wird nach oben hin die Fichte immer dominanter und bildet in der hochmontanen Stufe vielfach Reinbestände. Steigt man noch weiter auf, so lichten sich die Bestände und die Fichtenwälder gehen vielfach in Lärchen-Zirben-Bestände über. Die derzeitige Artenzusammensetzung entspricht nicht immer der natürlichen. Besonders Fichte, aber auch Lärche und Rotkiefer wurde gebietsweise vom Menschen für die Holzgewinnung gefördert.

Die Unterschiede in Flora und Fauna zwischen den Waldtypen waren auch in den Untersuchungsergebnissen des Biodiversitätsmonitorings erwartungsgemäß sehr deutlich sichtbar. Lichtbedürftige Arten und Artengruppen (z.B. Heuschrecken, aber auch Gefäßpflanzen) nehmen nach oben hin ab, wobei sie in den lichteren subalpinen Lärchen-Zirbenwäldern zum Teil wieder zunehmen. Es nehmen auch wärmeliebende Artengruppen nach oben hin konstant ab, was besonders bei den Fledermäusen deutlich wird, welche an wärmere Gefilde angepasst sind. Allerdings ändern sich nicht nur die Artenzahlen, sondern auch die Artenzusammensetzungen. Jeder Waldtyp besitzt ein spezifisches Inventar an Pflanzenarten. Das Doldengewächs Alpensanikel (*Sanicula europaea*) kommt nur in Buchenwäldern vor, während die Erd-Segge (*Carex humilis*) vorwiegend in Eichenbuschwäldern und lichten Kiefernwäldern zu finden ist. Bei den untersuchten Tiergruppen ist die Bindung zu einem bestimmten Waldtyp weniger deutlich, allerdings finden sich in jeder Gruppe eine Reihe von Waldspezialisten, also Arten, die in anderen Lebensräumen weitgehend fehlen. So konnten im Monitoring einige spezielle Waldfledermäuse beobachtet werden. Die Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) wurde zum Beispiel in einem Fichtenwald im Flaggental nachgewiesen und der Kleine Abendsegler (*Nyctalus leisleri*) in einem Eichenwald bei Montan. Die seltene Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*) hingegen wurde gleich an zwei Waldstandorten nachgewiesen: einem Mannaeschen-Hopfenbuchenwald bei Blumau und einem Eichenwald bei Montan.

Bei den Vögeln ließen sich über alle Waldtypen hinweg zwischen 10 und 15 Arten nachweisen. Auch hier gibt es zahlreiche Waldspezialisten, etwa den Berglaubsänger (*Phylloscopus bonelli*), den Baumpieper (*Anthus trivialis*) oder den Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), eine Art der Vogelschutzrichtlinie, einer Naturschutz-Richtlinie der Europäischen Union.

Waldspezialisten, die im Monitoring festgestellt wurden, gibt es auch unter den Heuschrecken: Die Kleine Strauchschröcke (*Yersinella raymondi*) besiedelt bevorzugt Flaumeichen- und Hopfenbuchenbestände, während die Waldgrille (*Nemobius sylvestris*) daneben auch noch lichtere Buchenwälder bewohnt. Für die meisten Tagfalter hingegen sind Wälder keine bevorzugten Lebensräume. In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass im BMS in allen untersuchten Lebensräumen dieselben Tiergruppen

erhoben werden. Einige dieser Tiergruppen kommen in bestimmten Lebensräumen häufiger vor als in anderen. So auch bei den Tagfaltern oder Heuschrecken, welche sehr typisch für offene, lichte Standorte wie Wiesen und Weiden sind, doch in dunkleren Lebensräumen wie dichten Wäldern kaum einen Lebensraum finden. Im BMS wird also nur ein Teil der typischen Waldfauna erhoben. Diese typische Waldfauna wird im Rahmen von Spezialprojekten genauer unter die Lupe genommen (siehe Box unten). Die für die Waldqualität besonders wichtigen Indikatorgruppen der Bock- und Pracht-käfer werden in Zukunft genauer untersucht.

Lichtere Wälder mit genug Unterwuchs können dennoch reich an Tagfaltern sein. Einige Arten bewohnen vorwiegend die Übergangsbereiche zwischen Wald und Offenland, etwa der Rostfarbige Dickkopffalter (*Ochloides sylvanus*) oder das Waldbrettspiel (*Parage aegeria*). Weitere Gruppen wirbelloser Tiere konnten bislang noch nicht ausgewertet werden.

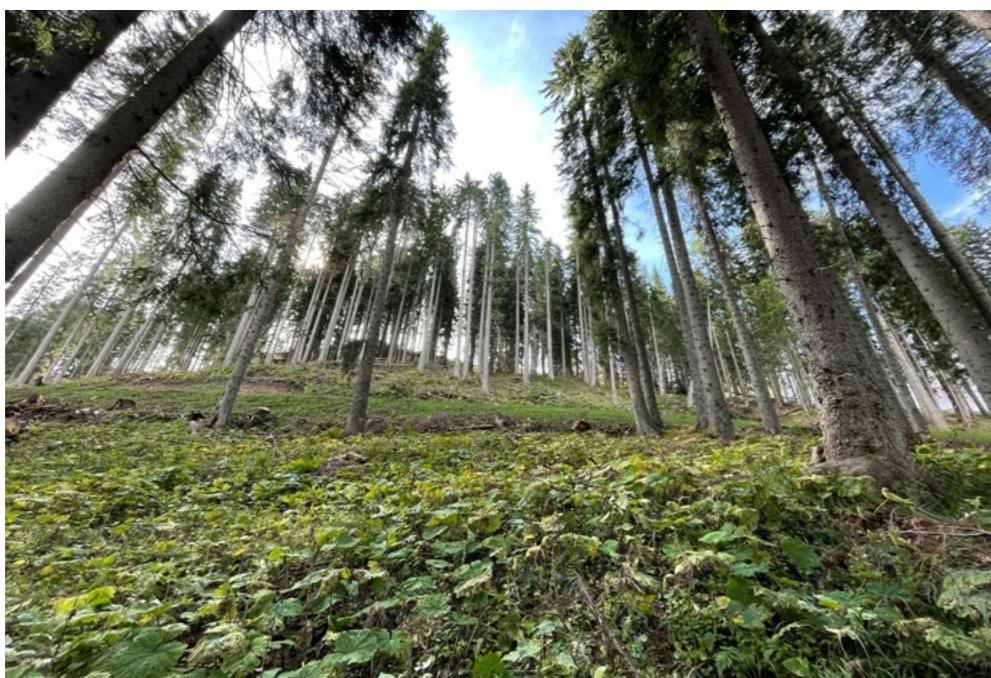
EINFLUSS DER ENTWICKLUNGSPHASEN

Für ein langfristiges Monitoring ist es notwendig, Wälder in allen Entwicklungsphasen (z.B. in Erneuerung, Jungwälder, ältere Bestände) zu untersuchen, da diese einen entscheidenden Einfluss auf das Artenvorkommen haben. Vor allem Jungwälder lassen nur wenig Licht auf den Boden, da sie sehr dicht sind, und bieten für lichtliebende Arten, aber auch für Totholzbewohner (verschiedene Käfergruppen, epiphytische Moose und Flechten) keinen geeigneten Lebensraum. In den weiteren Phasen der Entwicklung können ältere Bäume für Lücken sorgen, die zusätzlich durch kleinräumige natürliche (z. B. Schneedruckschäden, Windwurf) und anthropogene Störungen (z. B. Holzeinschlag) gefördert werden. Dies führt dazu, dass sich vermehrt lichtlieben-



de Arten wie Tagfalter und Heuschrecken ansiedeln. Bock-, Pracht- und Borkenkäfer hingegen reagieren positiv auf bestehendes Totholz und sind daher vor allem in der Zerfallsphase des Bestandes anzutreffen, während in der Verjüngungsphase (inkl. Schlagfluren) die Gefäßpflanzenvielfalt stark zunimmt.

Eine detaillierte Analyse der vorgefundenen Waldentwicklungsphasen ist zwar noch ausständig, allerdings sind Südtirols Wälder vielerorts relativ jung, zumal in den vergangenen 70 Jahren eine natürliche Ausdehnung des Waldes in ehemals landwirtschaftlich genutzte Gebiete, allen voran ehemaligem Weideland und Wiesen, zu beobachten war. Zudem erfolgt die forstliche Nutzung bereits in einer relativ frühen Phase der Waldentwicklung. Viele untersuchte Wälder im BMS befanden sich daher in frühen Entwicklungsphasen, während Alters- und Zerfallsphasen weitgehend fehlten.



BIODIVERSITÄT UND WALDBEWIRTSCHAFTUNG

In diesem Spezialprojekt, in Zusammenarbeit mit dem europäischen Programm COST „Bottoms-UP“ ging das BMS-Team der Frage auf den Grund, wie sich die durch Bewirtschaftungsmaßnahmen beeinflusste Waldstruktur auf die Biodiversität unserer Monitoring-Standorte auswirkt. Unsere Ergebnisse, die auch in wissenschaftlichen Artikeln veröffentlicht wurden, zeigen die Bedeutung von stehenden toten Bäumen, großen Totholzelementen und struktureller Heterogenität für die Vielfalt von Fledermaus- und Vogelgemeinschaften⁷, sowie die Bedeutung von heterogenen Baumkronen für die Vielfalt der Gefäßpflanzen im Unterwuchs⁸.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN WÄLDER

- **In Generationen denken: Wälder sind Systeme, die sich über Jahrzehnte, sogar Jahrhunderte entwickeln. Schlagfluren, Windwurfflächen oder vom Borkenkäfer befallene Waldpartien sind keineswegs zerstört oder gar kaputt. Vielmehr entsprechen sie ökologisch wertvollen Zerfalls- und Verjüngungsphasen.** Offene Flächen, welche durch solche Störungen verursacht werden, tragen zu einer strukturell vielfältigen Waldlandschaft bei, welche wiederum eine größere biologische Vielfalt fördert.
- **Spezifische Maßnahmen zur Erhöhung der Strukturvielfalt fördern: Totholz, stehende tote Bäume, sowie „Habitatbäume“ (große Bäume mit morphologischen Merkmalen, die von verschiedenen Tier- und Pflanzenarten als Lebensraum genutzt werden können) haben eine große Bedeutung für die Biodiversität.** Bereits durch kleine Anpassungen im Waldbau, wie das Belassen großer Totholzelemente oder einzelner großer Habitatbäume, kann die Heterogenität auf lokaler Ebene und damit das Angebot an Lebensraum in Waldbeständen deutlich erhöht werden.
- **Naturwaldreservate schaffen: Waldbereiche mit Urwaldcharakter, also ohne jegliche menschliche Nutzung seit mehreren Jahrzehnten, sind für die Biodiversität besonders wertvoll.** Obwohl es in Südtirol keine Ur- oder Primärwälder gibt, werden doch einige Waldbereiche wenig genutzt und sind relativ naturnah. Im Einklang mit den nationalen Richtlinien zur Einrichtung eines nationalen Netzes alter Wälder ist es sinnvoll, einige repräsentative Gebiete verschiedener Waldtypen zu ermitteln und zu kartieren, in denen auf jegliche waldbauliche Eingriffe verzichtet wird, um eine natürliche Entwicklung des Waldes zu gewährleisten.⁹
- **Wälder der unteren Höhenstufen nicht reduzieren: Die Waldtypen der unteren Höhenstufen zeigten in den Erhebungen eine außergewöhnlich hohe Artenvielfalt und besitzen eine komplett andere Artenzusammensetzung als jene der höheren Lagen. Sie erfüllen außerdem viele wichtige ökologische Funktionen.** Der Waldzuwachs in der hochmontanen Stufe und an der alpinen Waldgrenze ist daher aus Sicht der Biodiversität kein Ausgleich für etwaige Verluste in den unteren Höhenstufen. Der Erhalt der bewaldeten Gebiete in unteren Höhenstufen fördert eine vielfältige Landschaft und dadurch die Biodiversität.
- **Einheimische Baumarten fördern: Unsere verschiedenen Waldgesellschaften sind komplexe Lebensgemeinschaften. Viele Arten, wie Insektenarten, sind auf einzelne Pflanzenarten bzw. deren Fressfeinde angewiesen.** Die Einbringung von standortfremden, neophytischen Gehölzen bringt für diese Lebensräume keinen Mehrwert. Vielmehr kann es dadurch zu einer Verarmung der Lebensgemeinschaft und einer ökologischen Degradierung kommen, sowie die Invasion von Insekten und anderen nicht heimischen Arten begünstigen. Viele heimische Baumarten besitzen zumindest zum Teil die genetischen Voraussetzungen für eine Anpassung an den Klimawandel. Statt exotische Arten einzuführen ist es daher sinnvoll, lokale genetische Varianten zu fördern um die Biodiversität zu erhalten.

Alpine Lebensräume

Andreas Hilpold, Julia Seeber

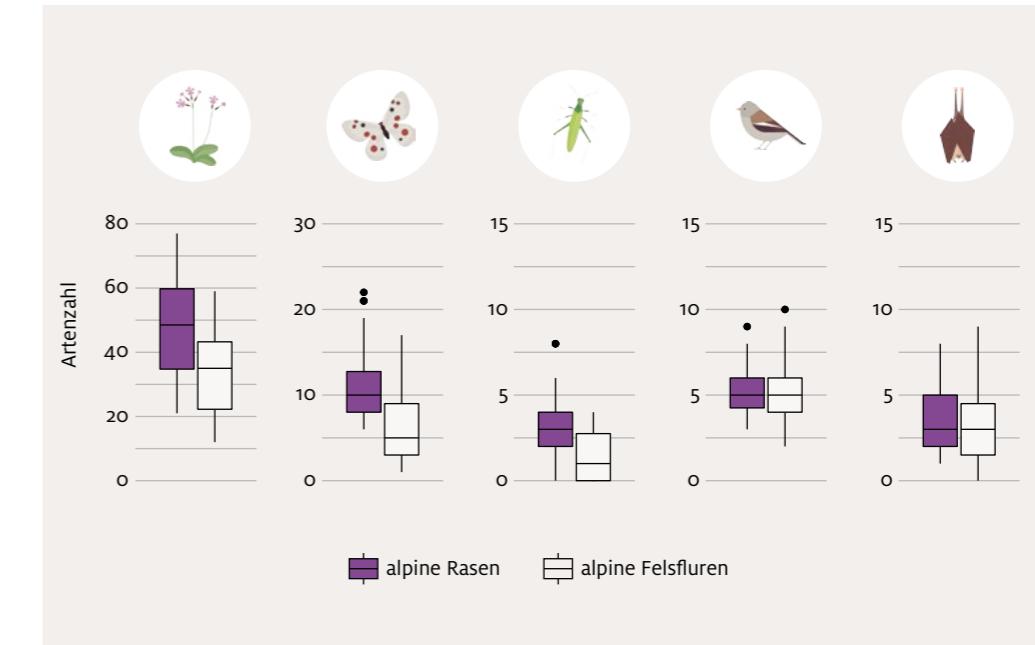
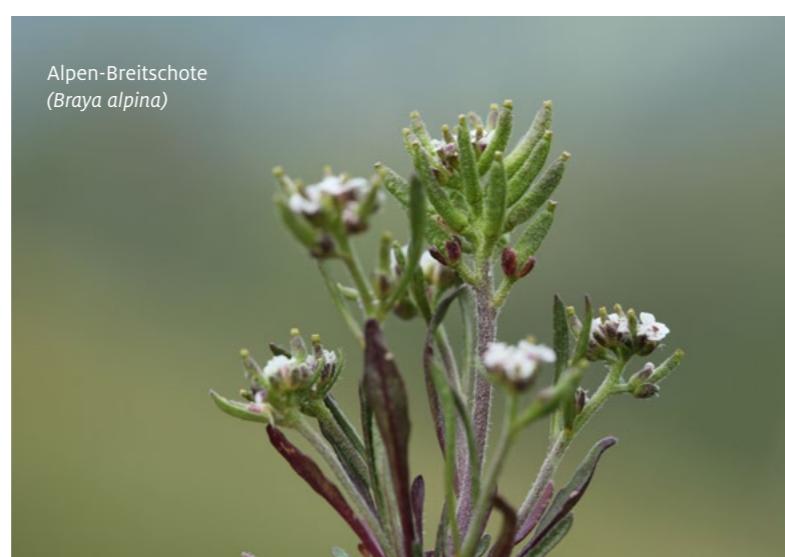


Abb. 17: Die Boxplots zeigen die Verteilung der erhobenen Artenzahlen auf den untersuchten alpinen Standorten. Insgesamt wurden 30 alpine Rasen und 30 Felsfluren untersucht.

- Alpine Lebensräume weisen hochspezialisierte Arten und einen großen Anteil an Endemiten (Arten, die weltweit nur in einer bestimmten, begrenzten Umgebung vorkommen) auf.
- Alpine Rasen sind reich an Gefäßpflanzen, Heuschrecken und Tagfalterarten.
- Alpine Felsfluren haben eine einzigartige Artenzusammensetzung. In allen untersuchten Gruppen mit Ausnahme der Fledermäuse kommen hier zu einem großen Teil Spezialisten vor, also Arten, die an diesen Lebensraum angepasst sind.
- Die Auswirkungen des Klimawandels sind in den alpinen Lebensräumen bereits klar abzulesen und werden sich in Zukunft noch weiter verstärken.

Die alpinen Standorte gehören zu den spannendsten Untersuchungsgebieten des BMS. Hier ist kein Baumwachstum mehr möglich, und es dominieren natürliche Graslandschaften und Felsfluren mit flachgründigen Böden. In Europa ragen die großen Gebirgsgruppen wie Inseln aus der Kontinentalmasse ohne direkte Verbindung untereinander. Dadurch ist die Lebewelt der einzelnen Gebirgsgruppen besonders eigenständig, mit zahlreichen Endemiten, also Arten, die auf ein bestimmtes Verbreitungsgebiet beschränkt sind. Ein Beispiel dafür ist der Facchini-Steinbrech (*Saxifraga facchini*), eine Pflanzenart, die nur in den Dolomiten vorkommt und im Rahmen des Monitorings in der Langkofelscharte gesichtet wurde. Ein weiteres Beispiel ist die Alpen-Breitschote (*Braya alpina*), eine sehr seltene Art der Ostalpen, die im Rahmen des

BMS für die Pfunderer Berge wiederbestätigt werden konnte. Die besonderen ökologischen Bedingungen im Hochgebirge erfordern spezifische Anpassungen, ein großer Teil der Tiere und Pflanzen sind daher Spezialisten, die nur in einem ganz bestimmten Lebensraum überleben können. Bei den Vögeln sind dies etwa Bergfink (*Fringilla montifringilla*), Alpenschneehuhn (*Lagopus muta*), Alpenbraunelle (*Prunella collaris*), Steinadler (*Aquila chrysaetos*) und Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*). All diese Faktoren untermauern die große Bedeutung der Berggebiete für den Erhalt der globalen Biodiversität. Umso bedeutsamer sind die zu erwartenden Auswirkungen der globalen Klimaerwärmung. Auch in Südtirol sind die Auswirkungen bereits deutlich spürbar und wurden in einer Reihe von Untersuchungen aufgezeigt (z.B. im GLORIA-Projekt siehe Box S. 66). In den Gipfelregionen häufen sich bereits jetzt wärmeliebende Arten, denen diese Bereiche vorher zu kühl waren. Gleichzeitig wird der Lebensraum von Kältespezialisten zunehmend kleiner.



ALPINE RASEN

Bei den Gefäßpflanzen bestätigte es sich einmal mehr, dass alpine Rasen äußerst artenreich sind. Mit etwa 50 Pflanzenarten auf 100 m² waren sie neben den Magerwiesen und Weiden die pflanzenartenreichsten Lebensräume. Dies gilt auch für die Tagfalter: Mehr als 11 Arten konnten im Durchschnitt in alpinen Rasen nachgewiesen werden, darunter auch Neufunde sehr seltener Arten, wie der Großglockner-Mohrenfalter (*Erchiea nivalis*) am Timmelsjoch. Der Bunte Heidegrashüpfer (*Stenobothrus rubicundulus*), eine Art, die nur steile, südexponierte Grashänge besiedelt, konnte in den Pfunderer Bergen mehrfach gefunden werden.

ALPINE FELSFLUREN

Die alpinen Felsfluren können hinsichtlich der Artenvielfalt nicht mit den alpinen Rasen mithalten, weisen aber eine einzigartige Artenzusammensetzung mit einem hohen Anteil an Endemiten auf. Besonders bei ortsgebundenen Organismengruppen, also vor allem bei Gefäßpflanzen, Heuschrecken und Tagfaltern leben hier fast ausschließlich schutt- und felsbewohnende Spezialisten. Bei den Tagfaltern kommen noch einige sehr mobile Arten hinzu, die in der Lage sind, bis in diese Höhe zu fliegen, etwa der Kleine Fuchs (*Aglais urticae*) und der Postillon (*Colias crocea*). Die Vogelgemeinschaft entspricht zum Teil jener der alpinen Rasen, es kommen aber auch einige Felsbewohner wie die Alpendohle (*Pyrrhocorax graculus*) hinzu. Fledermäuse hingegen nutzen die alpine Felsregion nur sehr sporadisch, in erster Linie, um von einem Tal ins andere zu gelangen.



GLORIA – WELTWEITE FORSCHUNGSSINITIATIVE ZUR DAUERBEOBACHTUNG VON ALPINEN LEBENS RÄUMEN

Der Alpenraum ist stark vom Klimawandel betroffen, die Erwärmung schreitet hier besonders schnell voran. Dies bringt schwerwiegende Folgen mit sich, wie die Gletscherschmelze, das Auftauen von Permafrostböden und die vermehrt auftretenden schneearmen Winter, aber auch z.T. weniger augenscheinliche Phänomene, wie die Migration von Pflanzen- und Tierarten in höhere, kühlere Gebiete.

Um die Auswirkungen des Klimawandels auf Gebirgsökosysteme besser verstehen zu können, wurde 2001 das internationale Forschungsnetzwerk GLORIA („GLobal Observation Research Initiative in Alpine Environments“ – Deutsch: „Weltweite Forschungsinitiative zur Dauerbeobachtung von alpinen Lebensräumen“) initiiert (www.gloria.ac.at). Im GLORIA-Projekt werden über 100 Untersuchungsgebiete auf sechs Kontinenten nach einer einheitlichen Methodik untersucht. Südtirol nimmt seit 2001 mit zwei Gebieten am GLORIA-Projekt teil: Dafür wurden auf je vier abgelegenen Berggipfeln in den Dolomiten (Latemar, Sella-Stock) und in der Texelgruppe (Kalmtal, Schnalstal) Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet. Hier wird die Veränderung der Artenvielfalt, der Artenzusammensetzung, der Vegetationsbedeckung, der Bodentemperatur und der Schneedeckendauer über lange Zeiträume hinweg untersucht. Diese Erhebungen werden alle 5 bis 10 Jahre wiederholt. Bereits jetzt zeigt sich eine deutliche Zunahme an wärmeliebenden Arten auf den Gipfeln der Dolomiten. Für Südtirol wurde 2022 erstmals ein zoologisches Zusatzmodul hinzugefügt.

Die Erhebung der Südtiroler Standorte erfolgt durch das botanische Institut der Universität Innsbruck, seit 2022 in Zusammenarbeit mit Eurac Research. Ein weiterer lokaler Partner ist das Amt für Natur. Die internationale Koordination des GLORIA-Projektes erfolgt durch die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) und die Universität für Bodenkultur Wien (BOKU).

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN ALPINE LEBENS RÄUME

- **Gletscher schützen:** Das Abschmelzen der in Südtirol verbliebenen Gletscher ist aufgrund der Klimaerwärmung nicht mehr aufzuhalten. Damit werden sehr spezialisierte Lebensgemeinschaften verschwinden. Allenfalls wird es in Zukunft noch in nordseitigen Rinnen Gletscherreste und Schneefelder geben. Für den Erhalt der Biodiversität ist es notwendig, jede weitere Störung und Zerstörung der Gletschergebiete, etwa durch den Skitourismus, zu verhindern.
- **Bau von Infrastrukturen oberhalb der Waldgrenze minimieren:** Der Klimawandel führt dazu, dass die Populationen einzelner kälteliebender Arten immer kleiner werden, da das Ausweichen in kühle (z.B. Nordseite) bzw. höher gelegene Standorte nur teilweise möglich ist. Begrenzte, aus wenigen Individuen bestehende Populationen sind besonders gefährdet, durch punktuelle Veränderungen gänzlich zu verschwinden. Daher ist es für die Biodiversität besonders wichtig, bauliche Eingriffe oberhalb der Waldgrenze zu vermeiden. Falls trotzdem gebaut wird, ist es für den Erhalt der Biodiversität von zentraler Bedeutung, vorher die Auswirkungen auf die Flora und Fauna im Detail zu prüfen und diese auf ein Minimum zu reduzieren.
- **Management der Erholungsnutzung verbessern und Ruhezonen ausweisen:** Die steigende Nachfrage nach Erholung und Outdoor-Aktivitäten im Hochgebirge stellt eine zusätzliche Belastung für die Umwelt dar. Angesichts dessen sind für den Erhalt der Biodiversität ein gezieltes Management der Erholungsnutzung, die Ausweisung von Ruhezonen, sowie das Vermeiden von Neuerschließungen (wie neuen Klettersteigen) und dem weiteren Ausbau alpintouristischer Infrastrukturen wesentlich.
- **Beweidung regulieren:** Weidetiere, allen voran Schafe und Ziegen, erreichen auch schwer zugängliche Gebiete. Während sie unterhalb der natürlichen Waldgrenze eine wichtige Funktion für den Erhalt von offenen, artenreichen Almweiden haben, ist ihre ökologische Funktion oberhalb der Waldgrenze nicht mehr gegeben. Zu viele Weidetiere können sowohl eine Belastung für alpine Rasen als auch eine Konkurrenz zu den natürlich vorkommenden Pflanzenfressern (Steinbock, Gämse) darstellen. Ein durchdachtes Weidemanagement inklusive Behirtung kann negativen Folgen entgegenwirken und verhindert auch Konflikte mit großen Beutegreifern.



Moore, Seen und Auwälder

Andreas Hilpold, Thomas Marsoner, Matteo Anderle

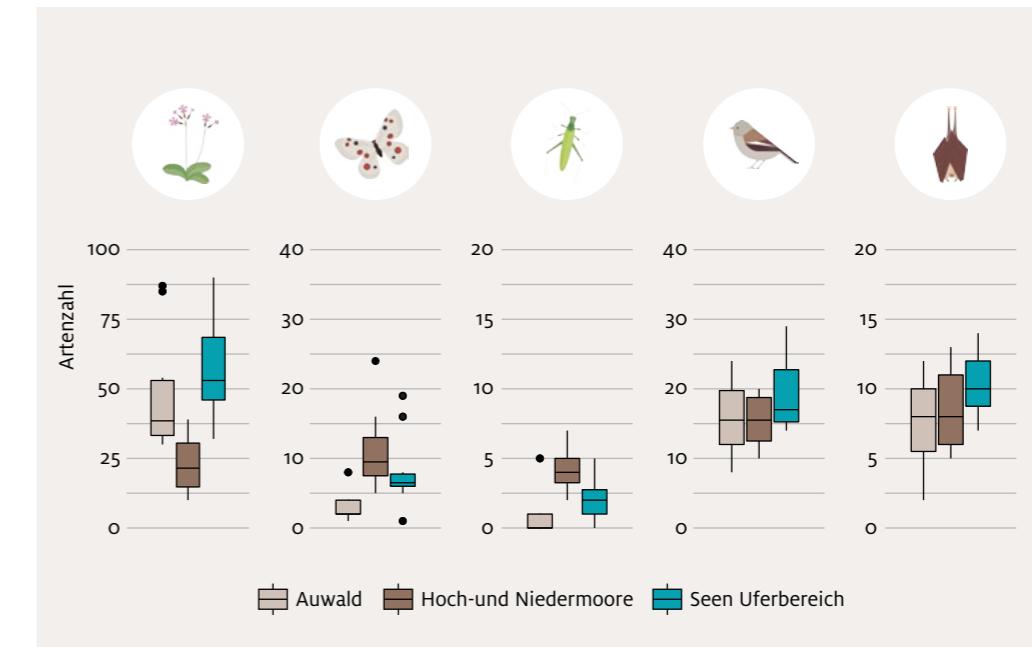


Abb. 18: Die Boxplots zeigen die Verteilung der erhobenen Artenzahlen in den 30 untersuchten Feuchtgebieten. Insgesamt wurden 10 Auwälder, 10 Hoch- und Niedermoore sowie 10 Uferbereiche von Seen untersucht.

- Sie sind äußerst wichtige Lebensräume für Vögel und Fledermäuse, mit sehr hohen Artenzahlen.
- Moore beherbergen viele Spezialisten und gefährdete Arten, besonders bei Gefäßpflanzen, Tagfaltern und Heuschrecken.

Feuchtlebensräume nehmen zwar nur einen winzigen Teil der Fläche Südtirols ein (weniger als 0,5 % der Landesfläche), beherbergen aber einen beträchtlichen Teil der Artenvielfalt. Feuchtgebiete entpuppten sich in der Tat auch im BMS als wahre Biodiversitätshotspots. Sie sind der Lebensraum mit den meisten Vogelarten. Darunter finden sich auch sehr seltene Arten wie der Flussuferläufer (*Actitis hypoleucus*) oder die Wasserralle (*Rallus aquaticus*), welche man am Kalterer See finden kann, die Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*) an den Montiggler Seen, sowie der Kleinspecht (*Dendrocopos minor*), die Gartengrasmücke (*Sylvia borin*) oder der Eisvogel (*Alcedo atthis*), der in einigen Auwäldern Südtirols beobachtet wurde. Feuchtlebensräume sind die Lebensräume mit der höchsten Fledermausaktivität. Hier können die Fledermäuse einerseits Wasser trinken, andererseits kommen hier zahlreiche Fluginsekten, allen voran verschiedene Fliegenarten, vor, welche ihnen Nahrung bieten. In puncto Pflanzenvielfalt sind Feuchtgebiete sehr unterschiedlich. Ein untersuchtes Hochmoor bei Pfalzen beherbergte zwar nur 10 Gefäßpflanzenarten, darunter aber einige Arten, die in Südtirol höchst selten und stark gefährdet sind. Die untersuchten Feuchtlebensräume weisen von allen erforschten Lebensraumtypen die meisten Rote-Liste-Arten auf, also Arten, die in Südtirol zu verschwinden drohen. Auch bei den Heuschrecken und Tagfaltern

konnten die Feuchtlebensräume mit besonderen Arten aufwarten. In den Schgumser Mösern im Vinschgau ist etwa die einzige Population Südtirols der Großen Goldschrecke (*Chrysosraon dispar*) wiederbestätigt worden. Im Kramoos in Pfalzen und auch in den Schgumser Mösern gibt es eine große Population der Gerandeten Jagdspinne (*Dolomedes fimbriatus*), einer der größten heimischen Spinnenarten, von der in Südtirol nur ein halbes Dutzend an Vorkommen bekannt sind.

Die begrenzte Anzahl der untersuchten Standorte kann nur einen Einblick in die enorme Vielfalt geben, die Feuchtlebensräume bieten. Anhand von gezielten Analysen und kleineren Spezialprojekten soll daher in den kommenden Jahren das Thema noch weiter vertieft werden.



LIBELLEN: STANDARDISIERTE ERHEBUNG IN GANZ SÜDTIROL

Dieses Spezialprojekt behandelte im Jahr 2023 die *Libellenfauna* in den Moor- und Seen-Standorten des Biodiversitätsmonitorings und in vielen weiteren Standorten darüber hinaus. Im Zuge seiner Masterarbeit fand Felix Puff (Universität Wien) an 45 untersuchten Standorten 43 Libellenarten. Die erhobenen Daten besitzen einen hohen Wert für den Naturschutz in Südtirol, zumal die Artengruppe ein hervorragender Indikator für die Qualität von Gewässern und Feuchtlebensräumen ist.



HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FEUCHTLEBENSRÄUME UND AUWÄLDER

- **Feuchtlebensräume schützen: Eingriffe wie Melliorierungen zerstören Feuchtlebensräume oder schädigen sie nachhaltig.** Durch eine Anpassung der Gesetzgebung und die Schaffung einer umfassenden Datengrundlage durch eine flächendeckende Lebensraumkartierung und eine Neuauflage des Moorkatasters können Lebensräume erkannt und angemessen geschützt werden.
- **Nährstoffeintrag durch Pufferzonen reduzieren: Viele wertvolle Feuchtlebensräume grenzen unmittelbar an intensiv genutzte Kulturländer, wodurch es zum Eintrag von Nährstoffen, Herbiziden und Pestiziden und zu direkten Störungen kommen kann.** Durch die Schaffung von Pufferzonen rund um Feuchtlebensräume kann diese Belastung reduziert oder ganz verhindert werden.
- **Dynamik von Auwäldern wiederherstellen: Die einstige Dynamik unserer Flüsse und Bäche war die Voraussetzung für verschiedenste wassergebundene Lebensräume, etwa Auwälder, kleine Stillgewässer, Schotterflächen und Sümpfe – allesamt Lebensräume mit einer hohen Bedeutung für die Biodiversität. Durch Flussbegradigungen und die wasserbauliche Nutzung ging der Großteil dieser Lebensräume verloren.** Maßnahmen zur Aufweitung der Wasserläufe und zur Wiederherstellung der natürlichen Dynamik sind von äußerst großer Bedeutung für die Biodiversität unserer Talsohlen. Gleichzeitig haben solche Maßnahmen positive Auswirkungen auf den Hochwasserschutz.
- **Moore wiederherstellen und -vernässen: Besonders im 20. Jahrhundert wurden verschiedene Moore und Feuchtwiesen in Südtirol durch das Anlegen von Entwässerungsgräben entwässert und anschließend intensiv bewirtschaftet oder verbaut. Dadurch gingen wichtige Kohlendioxidsenken (Moore speichern mehr Kohlendioxid als sie abgeben) verloren.** Da mittlerweile die Wichtigkeit der Moore als Biodiversitätshotspots und Kohlendioxidspeicher allgemein anerkannt ist, werden solche Flächen vielerorts in den Alpen renaturiert. Für Südtirol fehlen dafür noch die kartographischen Grundlagen.



Fließgewässer

Magdalena Vanek, Roberta Bottarin

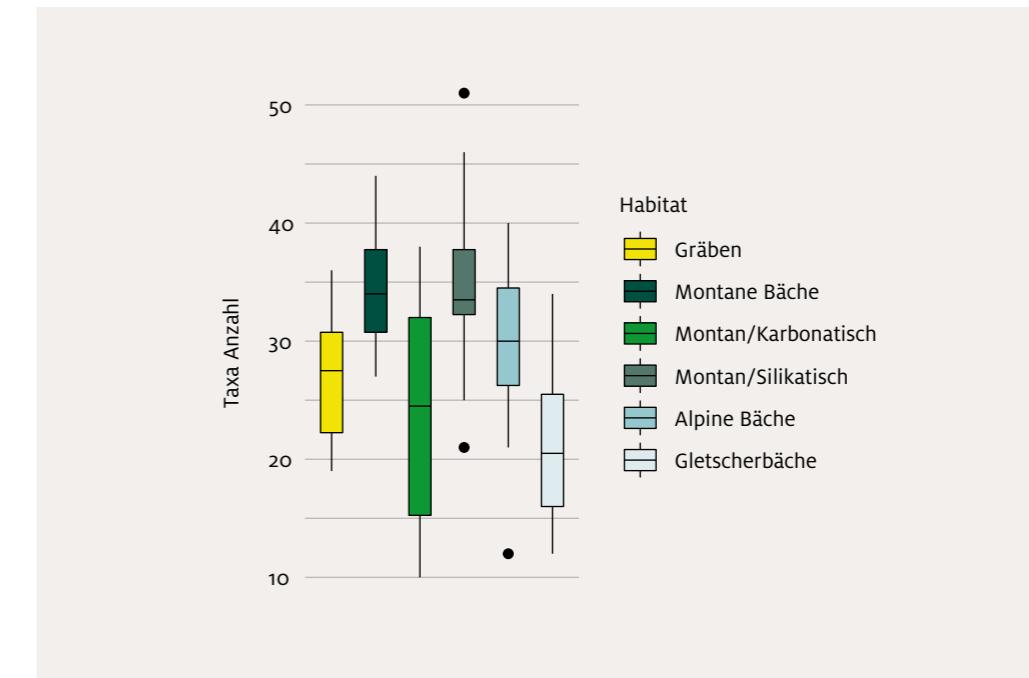
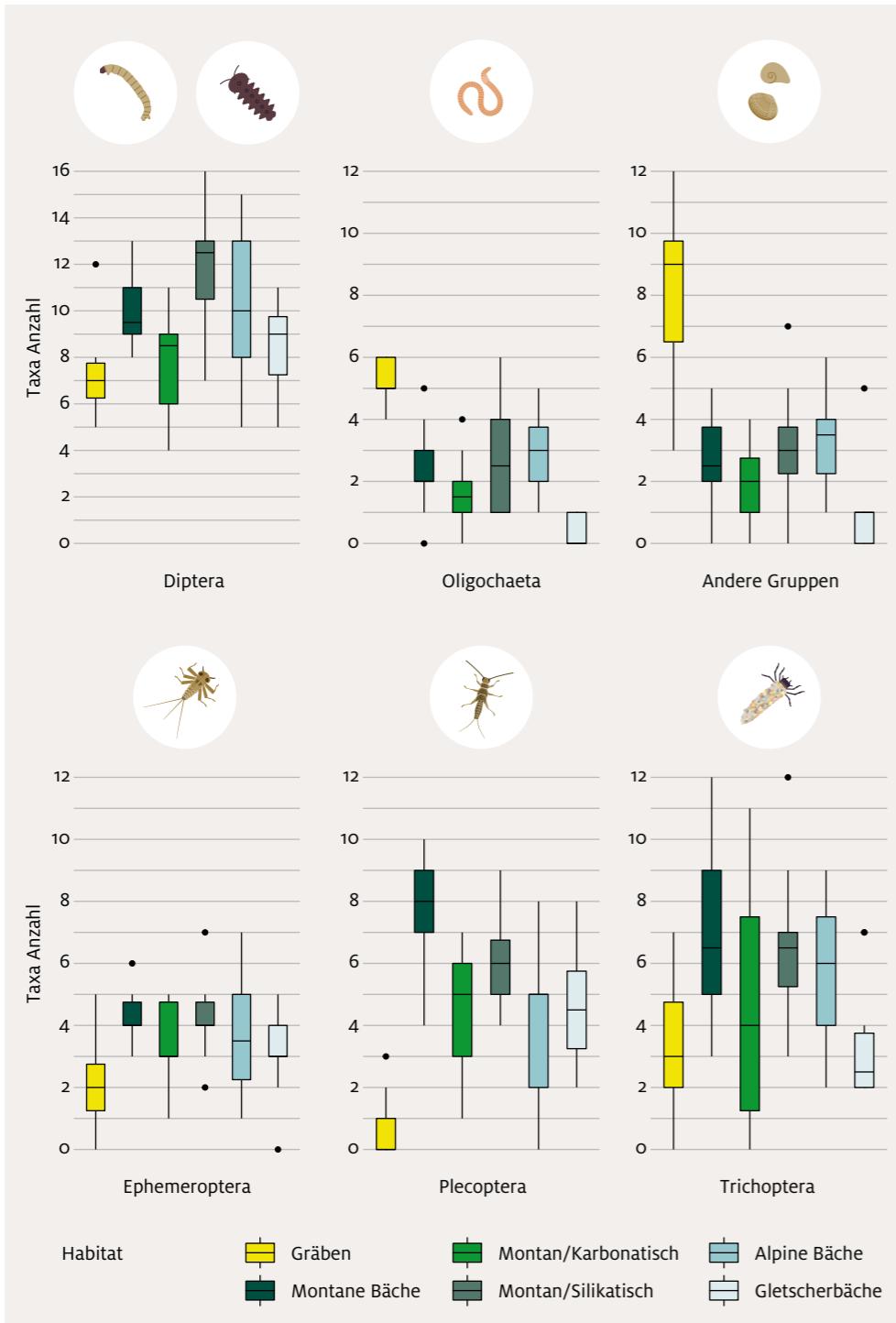


Abb. 19: Die Boxplots zeigen die Verteilung aller erhobenen Wasserlarven-Großgruppen (Makroinvertebraten-Gruppen) in den 60 bisher untersuchten Fließgewässern. Insgesamt wurden 10 Gräben, 30 montane Bäche (10 montane, 10 montan/silikatisch, 10 montan/karbonatisch) sowie 10 alpine Bäche und 10 Gletscherbäche untersucht.

- Gräben weisen bei den untersuchten Gruppen vor allem Generalisten auf und bieten kaum Lebensraum für sensible Arten.
- Montane Bäche weisen einen hohen Anteil an sensiblen Arten auf und zeigen sehr unterschiedliche Artenzahlen in unterschiedlichen Kleinstlebensräumen, sogenannten Mikrohabitaten.
- Alpine und Gletscherbäche weisen den geringen Temperatur- und Nährstoffbedingungen entsprechend eine geringere Artenvielfalt auf, jedoch eine hohe Anzahl an Spezialisten.

Die Fließgewässer Südtirols erstrecken sich über eine beträchtliche Gesamtlänge von mehr als 9.600 km und durchqueren dabei unterschiedlichste Höhenstufen und Landschaftsformen. Diese Vielfalt führt zu verschiedenen Fließgeschwindigkeiten und Temperaturverhältnissen, die wiederum spezielle Anpassungen der darin lebenden Organismen erfordern.

Der Einfluss des Menschen auf die Fließgewässer ist unvermeidbar und vielseitig, da Siedlungen meist in unmittelbarer Nähe von Gewässern errichtet wurden. Vor allem in Siedlungsnähe bergen Fließgewässer aber auch Gefahren durch Hochwasser und Muren. Um diese Gefahren zu minimieren und gleichzeitig die Talflächen besser nutz-



bar zu machen, wurden in den vergangenen Jahrhunderten zahlreiche wasserbauliche Maßnahmen wie Regulierungen, Verbauungen und Flussbegradigungen durchgeführt. Dadurch wurde nicht nur Raum für Landwirtschaft, Siedlungen und Infrastrukturen geschaffen, sondern gleichzeitig auch der Wasserbedarf stark erhöht, was viele Wasserleitungen zur Folge hatte. Schließlich sind in Südtirol auch einige Wasserkraftwerke in Betrieb, welche sehr starke Auswirkungen auf die Fließgewässer haben. Dank der zahlreichen Kläranlagen ist hingegen die organische Belastung der Fließgewässer in den letzten Jahren stark reduziert worden, und die Wasserqualität wurde generell besser.

Durch die vielfältige und intensive Nutzung unserer Fließgewässer stehen wir vor einer komplexen Herausforderung im nachhaltigen Umgang mit dieser Ressource. Das BMS will die wissenschaftlichen Grundlagen liefern, um zum langfristigen Erhalt dieser lebenswichtigen Ökosysteme beizutragen. Die Vielfalt der unterschiedlichen Fließgewässertypen, von Gletscherbächen bis hin zu Gräben in der Talsohle, ermöglicht es dem Forschungsteam, einzelne Kleinstlebensräume unter die Lupe zu nehmen. In diesem Kapitel wurden die Ergebnisse aus den Erhebungsperioden 2021 und 2022 zusammengefasst.

GRÄBEN UND LANGSAM FLEISSENDE BÄCHE DER TALSOHLEN

Kanalisierte Wasserläufe, wie die Gräben im Südtiroler Unterland, dienen vor allem zur Ent- und Bewässerung und als Vorfluter für gereinigtes Abwasser aus den großen Kläranlagen. Da sich diese Fließgewässer häufig in unmittelbarer Nähe von landwirtschaftlichen Flächen, wie intensiv genutzten Obstplantagen, befinden, können diffuse Belastungsquellen aus der Landwirtschaft die darin lebenden Fließgewässerorganismen beeinflussen. Zudem zeichnet eine homogene Substratzusammensetzung mit einer großen Menge an Feinsedimenten die Gräben aus. Diese vorherrschenden Bedingungen begünstigen das Vorkommen von Generalisten, also stresstoleranten Arten ohne besondere Ansprüche an ihren Lebensraum. So ist hier der Anteil von sensiblen Artengruppen, wie Eintags-, Stein-, und Köcherfliegenlarven, am niedrigsten, im Vergleich zu den restlichen Fließgewässertypen.

Managementmaßnahmen der Gräben und ihre Auswirkungen auf die untersuchten Gruppen:
Im Zuge des BMS wurde eine Studie zu den Managementmaßnahmen in den Gräben und Bächen der Talsohlen durchgeführt¹⁰. Dabei wurden drei verschiedene Intensitätsstufen unterschieden: (1) keinerlei Maßnahmen, (2) 1-2-mal pro Jahr Mähen der Ufervegetation und Böschung und punktuelles Mähen der Grabensohle, und (3) 2-3-mal pro Jahr Mähen der Ufervegetation und 1-2-mal pro Jahr Mähen der Grabensohle. Tatsächlich wurde für die Gräben mit keinerlei Managementmaßnahme die höchste Artenvielfalt festgestellt. Eine Abnahme des prozentuellen Anteils an Eintags-, Stein-, und Köcherfliegenlarven konnte bei zunehmend intensiven Managementmaßnahmen beobachtet werden.



Die mit über 50 % der Artengemeinschaft am häufigsten vorkommende Makroinvertebraten-Gruppe in den Gräben sind die Zweiflügler (Diptera), Generalisten, die in diesen Lebensräumen vor allem durch Zuckmücken (Chironomidae) und Kriebelmücken (Simulium sp.) vertreten sind. Eine weitere hier häufig vertretene Gruppe ist die Gruppe der Wenigborster (Oligochaeta), die generell bevorzugt in wärmeren Fließgewässern mit geringer Fließgeschwindigkeit vorkommt. Dazu gehören Wasserschlängler (Naididae), Topfwürmer (Enchytraeidae) oder die Regenwurmart *Eiseniella tetraedra*. Alle drei bewohnen vorwiegend den schlammreichen Gewässergrund, der in Gräben reichlich abgelagert wird. Zwei Gräben, der Große Kalterer Graben und der Feldgraben bei Saurn, sind die einzigen Fließgewässertypen im Monitoring, in welchen gar vereinzelt Libellenlarven aus der Familie der Pracht-, Schlank-, Falken- und Federlibellen vorkommen.

MONTANE BÄCHE

Insgesamt hat das Forschungsteam bisher 30 Bäche der montanen Höhenstufe mit mittlerer und hoher Wasserführung und mittlerem und steilem Gefälle und unterschiedlichem Ausgangsgestein (rein kalkhaltig, rein silikatisch und gemischt) untersucht.

Die Artengemeinschaften in den montanen Bächen sind sehr unterschiedlich. Hauptsächlich kommen sensible Gruppen wie Eintags-, Stein- und Köcherfliegenlarven vor,

wobei Bäche mit größeren Substraten artenreicher sind als solche mit feinen Substraten. Auch in vermeintlich homogenen montanen Bächen zeigen sich stets Unterschiede in den Kleinstlebensräumen: So können zum Beispiel hinter umgestürzten Baumstämmen Sandbänke und akkumuliertes Feinsediment auftreten, während in flachen, schnell fließenden Abschnitten Kies und Schotter zu finden sind. Zudem variiert die Wassertiefe unter natürlichen Bedingungen lokal erheblich. Diese morphologische Heterogenität spiegelt sich in einer hohen Artenvielfalt wider.

ALPINE BÄCHE

Alpine Bäche werden stark von den klimatischen Bedingungen des Hochgebirges beeinflusst, wobei die Höhenlage dazu führt, dass die Niederschläge im Winter vorwiegend als Schnee niedergehen. Die Schneeschmelze erfolgt relativ spät, sodass die Wasserstände erst in den Sommermonaten ansteigen. Die meisten Wassereinzugsgebiete dieser Fließgewässertypologie liegen in höheren Lagen, wo alpine Rasen, Wälder und Felsen überwiegen. Diese Lebensräume unterliegen geringem menschlichen Einfluss, wodurch die Belastung aus beispielsweise landwirtschaftlichen Quellen vernachlässigbar ist. Dies wirkt sich positiv auf die Biodiversität in diesen Fließgewässertypen aus.

Charakteristisch für diesen Fließgewässertyp sind die generell niedrige Wassertemperatur, der hohe Sauerstoffgehalt und das Vorhandensein von Grobsubstraten wie Steinen und Blöcken, sowie dynamische Fließgeschwindigkeiten. Dementsprechend sind die hier vorkommenden Makroinvertebraten-Gemeinschaften sehr artenreich und anspruchsvoll: Einige Arten der Eintags-, Stein- und Köcherfliegenlarven sind Spezialisten dieser alpinen Lebensräume, also an die hier vorkommenden Bedingungen ideal angepasst, sodass sie sich kaum in anderen Lebensräumen ansiedeln. Eintagsfliegenlarven, die hier bevorzugt vorkommen, sind unter anderem *Baetis alpinus* und *Epeorus alpicola*. Beispiele hier vorkommender Steinfliegenlarven sind *Chloroperla susemicheli* und *Nemoura mortoni*.

GLETSCHERBÄCHE

Die beprobten Gletscherbäche mit hohen Abflussmengen sind gekennzeichnet durch ganzjährig niedrige Wassertemperaturen, hohe Konzentrationen an Feinsedimenten (Gewässertrübung) und geringe Nährstoffkonzentrationen. Diese Eigenschaften schränken das Vorkommen von Makroinvertebratenlarven ein. Die wenigen hier vorkommenden Arten sind hochspezialisiert. Allgemein kommen besonders Zuckmücken (Chironomidae) in diesen dynamischen Lebensräumen vor. Sie bevorzugen harsche Lebensbedingungen¹¹ und sind an diese Gegebenheiten gut angepasst^{12,13}. Jedoch sind auch Arten der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen vertreten mit beispielsweise der Wintersteinfliege *Rhabdiopteryx alpina* sowie dem räuberischen Alpenstrudelwurm (*Crenobia alpina*).



MALWA – MONITORING HOCHALPINER FLIESSGEWÄSSER

Durch das Spezialprojekt MALWA wird die aktuelle und zukünftige Dynamik der typischerweise kalt-temperierten Gletscher-, Blockgletscher- und Quellbäche erforscht. Es wird aufgezeigt, welche Rolle Blockgletscherbäche als Klimarefugien zukünftig spielen könnten. Dazu werden die Lebensräume neben faunistischen Beprobungen auch in Bezug auf ihre Wasserchemie ausführlich untersucht¹⁴. Die Ergebnisse zeigen, dass Gletscher- und Blockgletscherbäche wichtige Lebensräume für spezialisierte Arten darstellen, welche aufgrund des Gletscherrückgangs ebenso zusehends seltener anzutreffen und rückläufig sind. Besonders Blockgletscher werden in Zukunft eine wichtige Rolle als Refugien für Organismen spielen, welche aufgrund des Gletscherrückgangs gefährdet sind. Der Schutz dieser kalten, sensiblen Habitate ist daher fundamental, besonders im Hinblick auf die zusehends wärmeren Temperaturen.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FLIESSGEWÄSSER

- **Mit der Ressource Wasser nachhaltig umgehen:** Zukünftig längere Trockenperioden durch den Klimawandel können reduzierte Wasserführungen in den Fließgewässern sowie Absenkungen des Grundwasserspiegels zur Folge haben. Aus diesem Grund werden eine ausgewogene Nutzung von Oberflächengewässern, sowie striktere wassersparende Strategien und Maßnahmen immer wichtiger.
- **Landwirtschaftliche Einträge minimieren:** Diffuse Einträge von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln sind ein Gefahrenpotential für die Wasserqualität und die Wasserbewohner. Für den Erhalt der Artenvielfalt in den Fließgewässern und für die Fließgewässerqualität ist es daher wichtig, solche Einträge zu minimieren.
- **Negative Folgen der Wasserkraftnutzung abschwächen:** Die Energiegewinnung aus Wasserkraft kann schwerwiegende Folgen auf die Lebensbedingungen der Gewässerorganismen haben, allen voran durch Schwallbetrieb, Stauraumspülungen und die Wasserableitung. Maßnahmen, um diese Folgen zu minimieren, etwa durch Schwallreduktion und ausreichende Restwassermengen, wirken sich positiv auf die Biodiversität aus.
- **Hochalpine Fließgewässer schützen:** Das fortschreitende Abschmelzen aller Gletscher durch den Klimawandel und der damit einhergehende Lebensraumverlust betrifft alle hochspezialisierten Gletscherbach-Organismen. Besonders Lebensgemeinschaften direkt an den Bächen der Gletscherzungen sind davon betroffen, sowie auch Organismen, die in Blockgletschern vorkommen. Für den Erhalt der Biodiversität in diesen sensiblen Lebensräumen ist es notwendig, jede weitere Störung und Zerstörung der Gletscher- und Blockgletschergebiete, besonders durch den Skitourismus zu vermeiden.
- **Fließgewässer revitalisieren:** Revitalisierungsprojekte und die Aufwertung der Fließgewässer als vielfältige, vernetzte Lebensräume führen in Südtirol bereits in der Vergangenheit zu Erfolgen. Dabei wird den Fließgewässern ausreichend Platz (zurück-)gegeben, womit dynamische Umlagerungen wieder zugelassen und auch natürliche Hochwasserrückhalteflächen geschaffen werden. Selbst kleine Strukturverbesserungen, z.B. die Einbringung einzelner größerer Steine oder von Totholz, können ein verbautes, monotoner Gewässer aufwerten.
- **Managementpläne für Gräben ausarbeiten:** In den Talsohlen, allen voran im Etschtal, befindet sich ein Netz aus Gräben, welche wichtige Funktionen für die Landwirtschaft und die Artenvielfalt erfüllen. Ein nachhaltiger, kohärenter Managementplan für den Erhalt der Funktionalität der Gräben ist von entscheidender Bedeutung, um sowohl die landwirtschaftliche Nutzung als auch das Potenzial zur Erhaltung der biologischen Vielfalt zu gewährleisten.

Siedlungsgebiete

Andreas Hilpold, Chiara Paniccia, Matteo Anderle

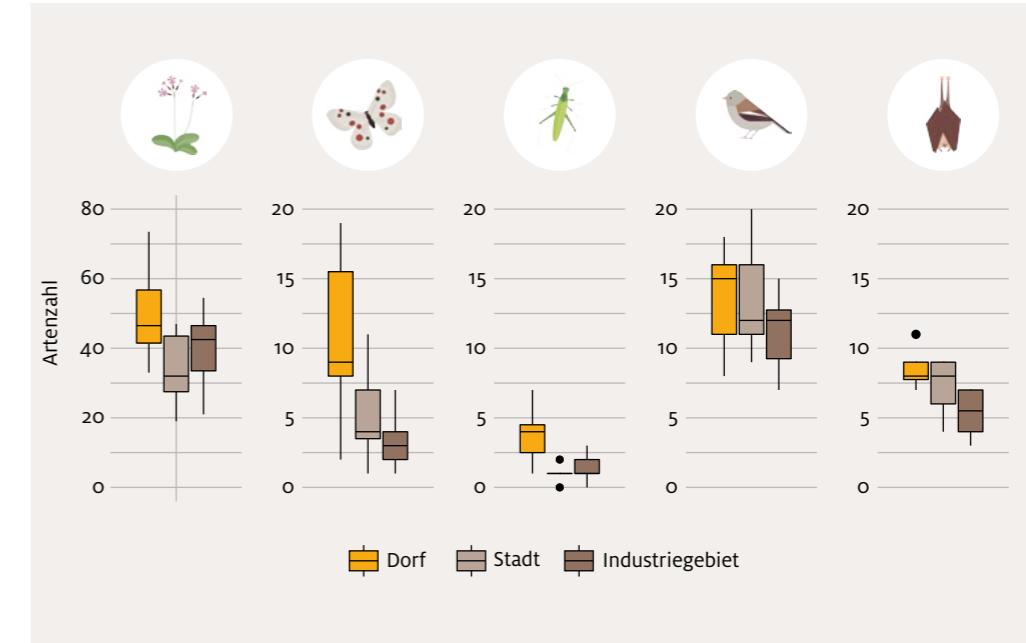


Abb. 21: Die Boxplots zeigen die Verteilung der erhobenen Artenzahlen in den 30 untersuchten Siedlungsgebieten. Es wurden jeweils 10 Erhebungsflächen in Dörfern, Städten sowie Industriegebieten untersucht.

- Siedlungsgebiete sind erstaunlich reich an Gefäßpflanzenarten.
- Sie haben einen hohen Anteil an nicht heimischen Arten (Neophyten, Neozoen) sowie weitverbreiteten, stresstoleranten Arten.
- In Dörfern finden sich viele Arten aus dem umgebenden Kulturland.
- Siedlungsräume beherbergen zahlreiche lichtliebende Fledermausarten.

Menschliche Siedlungen bieten grundlegend andere ökologische Bedingungen als alle anderen Habitate. Häuser sind wie künstliche Felsen für Tiere und Pflanzen. Zwischen den Häusern gibt es zahlreiche geschützte Orte. Die Temperaturen sind in den Ortschaften meist höher als in den umgebenden Kulturlandschaften, wenngleich zwischen den Häuserfluchten oft nur wenig Sonnenlicht auf den Boden gelangt. Nährstoffe sind meist ausreichend vorhanden. Die menschlichen Aktivitäten verursachen eine fast konstante Störung. Als Folge dieser Besonderheiten finden wir auch sehr spezifische Tier- und Pflanzengemeinschaften in Städten und Dörfern. Obwohl es in Europa eine lange Tradition gibt, urbane Lebensräume zu untersuchen, stehen wir in Südtirol noch ganz am Anfang. Das Biodiversitätsmonitoring betritt damit Forschungsneuland. Auch die Ergebnisse aus den ersten fünf Monitoring-Jahren zeigen den sehr spezifischen Charakter der urbanen Lebensgemeinschaften. Siedlungsgebiete sind artenreicher als die meisten annehmen würden. Dies trifft sowohl auf die Gefäßpflanzen als auch auf Fledermäuse zu. Auf einem Straßenstück von 50 m Länge in den untersuch-

ten Städten konnten zwischen 19 und 47 verschiedene wildwachsende Pflanzenarten festgestellt werden. Wenn man aber einen Blick auf die vorkommenden Arten wirft, so sieht man, dass im Siedlungsbereich viele weitverbreitete, ja sogar kosmopolitische Arten vorkommen. Ganz besonders ist dies bei den Pflanzen der Fall: Kohl-Gänsedistel (*Sonchus oleraceus*) und verschiedene Gänsefuß- und Amarantharten finden wir in Bozen genauso wie in New York und Tokyo.

Andere Gruppen, etwa Tagfalter, Heuschrecken und Vögel, kommen in den hiesigen Siedlungen nur mit wenigen Arten vor. Durchschnittlich kommen in Städten Südtirols lediglich vier verschiedene Tagfalterarten vor, wobei verschiedene Weißlingsarten am häufigsten auftreten. Eine ganze Reihe von Vogelarten lässt sich vorwiegend in Städten und Dörfern beobachten, so etwa der Italiensperling (*Passer italiae*) und die Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*). Im Durchschnitt konnten wir in Siedlungsgebieten 13 verschiedene Vogelarten feststellen.

Der Siedlungsbereich ist auch für Fledermäuse ein wichtiger Lebensraum. So konnten etwa im Dorf Altrei sieben verschiedene Fledermausarten festgestellt werden, was eine hohe Aktivität von Fledermäusen in dieser Art von Lebensräumen aufzeigt. Was das Vorkommen von Fledermäusen in Siedlungsgebieten betrifft, scheint unter anderem das künstliche Licht eine Rolle zu spielen. Manche Arten, etwa die Weißrandfledermaus (*Pipistrellus kuhlii*), steuern Lichtquellen gezielt an und nutzen das Angebot an Fluginsekten, die ebenfalls vom Licht angezogen werden, wodurch ihr natürliches Verhalten verändert wird. Andere Fledermausarten, etwa die Mausohrfledermäuse (Gattung *Myotis*), scheinen dagegen Lichtquellen eher zu meiden.

In Siedlungen kommen zudem viele gebietsfremde Tier- und Pflanzenarten vor: So sind hier knapp ein Viertel der Pflanzenarten Neophyten, also gebietsfremde Pflanzenarten. Vielfach sind Städte und Industriegebiete, allen voran die Bahnareale, das Eingangstor für Neubürger aus anderen Kontinenten. So konnte etwa im BMS die Tagfalterart Pelargonien-Bläuling (*Cacyreus marshalli*) in Bozen und in der Bozner Umgebung mehrfach festgestellt werden, eine Art, die ursprünglich aus Südafrika stammt.



STADT, MENSCH UND NATUR: DER EINFLUSS DER URBANISIERUNG AUF DIE BIODIVERSITÄT IN BERGREGIONEN

Dieses Spezialprojekt hat zum Ziel, den Einfluss der Urbanisierung und anderer menschlicher Einwirkungen auf die Vielfalt der Tier- und Pflanzenwelt, mit Schwerpunkt auf Fledermäusen, in den Siedlungen und Bergregionen Südtirols zu untersuchen. Als Grundlage für das Projekt werden die Fledermausdaten des BMS verwendet. Dabei wurden die Daten so gewählt, dass sie zwei Gradienten folgen: einem Höhengradienten (zwischen 200 m und 1500 m Seehöhe) und einem Urbanisierungsgradienten (von den Industriegebieten der großen Städte bis zu kleinen Dörfern). Erste Ergebnisse zeigen, dass Dörfer im Durchschnitt eine höhere Artenvielfalt aufweisen als Städte und Industriegebiete. In diesen kleineren Siedlungen kommen auch häufiger lichtempfindliche Fledermausarten wie die Langohren (*Plecotus spp*) und Mausohrfledermäuse (*Myotis spp*) vor. Wahrscheinlich profitieren diese Arten von den weniger urbanisierten Dörfern, welche mit der umgebenden Kulturlandschaft verzahnt sind. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung kleinerer Siedlungsräume mit historischen Gebäuden als Lebensräume für Fledermäuse in Südtirol. Allgemein lässt sich sagen, dass kleine Siedlungsgebiete, die von Wäldern und Wiesen umgeben sind eine höhere Aktivität verschiedener Fledermausarten aufweisen. Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit Tanja Straka, Institut für Biologie, Freie Universität Berlin durchgeführt.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN SIEDLUNGEN

- **Für die Biodiversität in Siedlungsgebieten sensibilisieren: Wissen die Bürgerinnen und Bürger über die Bedeutung der Biodiversität in Siedlungsgebieten Bescheid, kann dies zu einem bewussteren Umgang mit der Natur führen.** So haben vor allem Privat- und Gemeinschaftsgärten ein großes Biodiversitätspotenzial. Hierfür ist allerdings ein allgemein größeres Verständnis für heimische Arten notwendig, das durch Schulungen oder Bildungsangebote, Begehungungen oder Vorträge geschärft werden kann. Das Einbinden der lokalen Bevölkerung beispielsweise durch Bürgerforschungsprojekte (*Citizen Science*) kann zudem die Naturverbundenheit erhöhen und Einstellungen gegenüber der Biodiversität verbessern.
- **Mensch-Natur-Begegnungen fördern: Eine positive Beziehung zur Natur trägt wesentlich zu Gesundheit und Wohlbefinden bei.** In Südtirol haben wir die Berge, Seen und Wälder, aber auch Siedlungen können Räume sein, wo diese Beziehungen gestärkt und gefördert werden. Maßnahmen wie die Schaffung von Naturspielplätzen oder Parkanlagen, in welchen Interessierte Biodiversität erleben, können helfen, den Kontakt zur Natur zu intensivieren.
- **Naturnahe Gebiete aufwerten und wertschätzen: Bestehende naturnahe Gebiete innerhalb oder an den Rändern von Siedlungsgebieten können durch gezielte Maßnahmen aufgewertet und geschützt werden.** Hierbei ist es wichtig, Störungen in diesen Gebieten zu minimieren, sei es durch Reduzierung von Lärm, Lichtverschmutzung oder menschlichen Aktivitäten, um Pflanzen und Tieren eine ruhige Umgebung zu bieten. Durch Entfernung von gebietsfremden invasiven Pflanzen (Neophyten) können die ursprünglichen heimischen Arten gefördert werden.
- **Wildnis zulassen: Wildnis-Gebiete innerhalb von Siedlungsgebieten stellen für die Natur wichtige Rückzugsflächen dar.** Dabei handelt es sich z.B. um ungenutzte Flächen oder Brachland, auf denen Pflanzen und Tiere ohne menschliche Eingriffe wachsen und leben können. In der Bevölkerung werden diese Flächen jedoch oft als unordentlich und ungepflegt wahrgenommen. Eine Beschilderung dieser Flächen, z.B. durch Informationstafeln, kann zu mehr Bewusstsein und Akzeptanz beitragen, ihren ökologischen Wert erkennen helfen und ihre Integration in die Stadtplanung fördern.
- **Baumpflanzungen in Siedlungsgebieten fördern: Bäume fördern die Biodiversität, da sie Lebensraum bieten. Zudem unterstützen sie die Gesundheit der Bevölkerung und stärken die Resilienz gegenüber dem Klimawandel.** Einzelbäume, Baumreihen und urbane Wälder sollten daher in die Planung urbaner grüner Infrastruktur einbezogen werden. Das soeben verabschiedete EU-Renaturierungsgesetz sieht die Pflanzung von Bäumen in Städten verpflichtend vor.
- **Einheimische Zierpflanzen und Gehölze verwenden: Heimische Pflanzenarten und -gattungen sind für die hiesige Tierwelt, unter anderem für Wildbienen und herbivore (pflanzenfressende) Insektenarten, besser nutzbar als gebietsfremde.** Wird in Gärten und Parks heimischen Arten der Vortritt gelassen, hat dies positive Effekte auf die urbane Biodiversität.

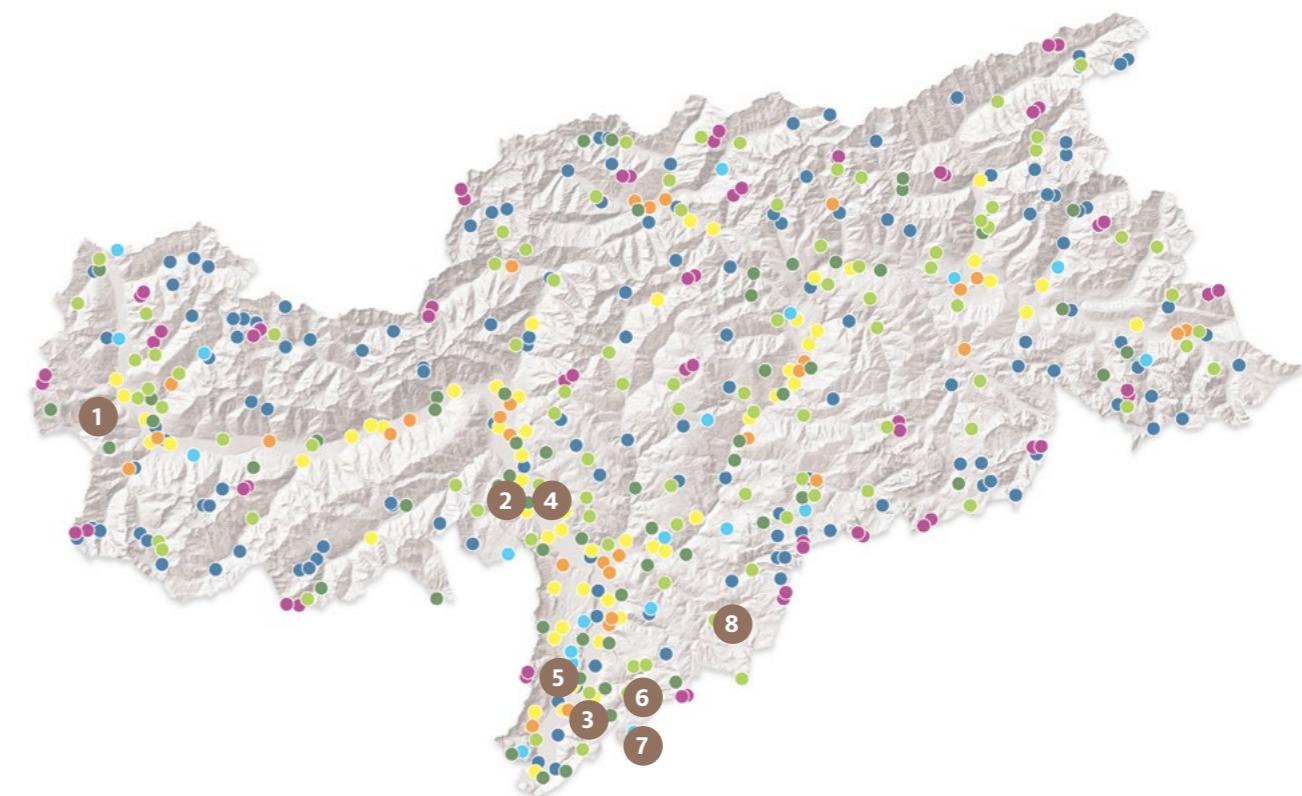
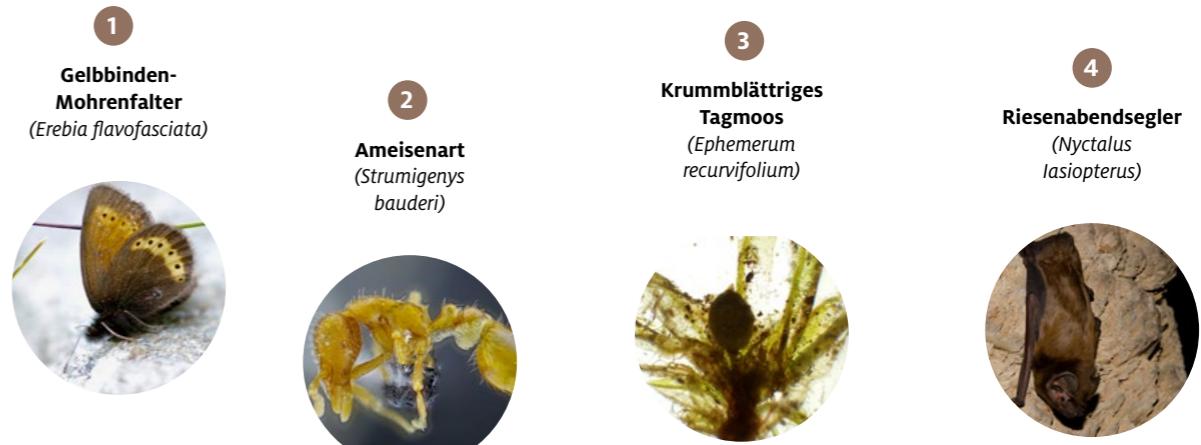
- **Biodiversitätsfreundliche Infrastruktur fördern: Die Gestaltung der grünen Siedlungsinfrastruktur beeinflusst die Biodiversität.** So können Gründächer, Gärten, Terrassen und Fassadenbegrünung zusätzliche Lebensraumdimensionen bilden und die Luftqualität verbessern. Wasserstellen wie Teiche oder flache Becken bieten Vögeln, Insekten und Amphibien Lebensraum und Nahrungsquelle. Ein wesentlicher Teil unserer Siedlungsgebiete wird aktuell als Parkraum für Autos genutzt. Dieser besitzt keinen Mehrwert für die Biodiversität.
- **Grün-blaue Infrastrukturen vernetzen: Stadtparks und weitere Naturräume sind das Rückgrat urbaner grüner Infrastruktur, wobei auch kleinere Flächen eine wichtige Rolle spielen.** Die Schaffung von Grünflächen, Parks und Gärten wirkt sich sowohl positiv auf die Lebensqualität als auch auf die Biodiversität aus. Es ist wichtig, dass diese Grünflächen miteinander verbunden sind, um ökologische Korridore zu schaffen, die es Tieren ermöglichen, sich zu bewegen und die Kontinuität der Grünflächen in der Stadt zu gewährleisten. Flusssysteme und Stadtgewässer bilden die Basis der blauen Infrastruktur, deren Renaturierung zahlreiche Vorteile für die Biodiversität bietet. Die Vernetzung dieser Infrastrukturen kann die Biodiversität fördern, da sie beispielsweise Lebensräume und Korridore bereitstellen.
- **Managementstrategien von nicht-heimischen Arten entwickeln: Gebietsfremde Pflanzenarten spielen in Städten seit jeher eine wichtige Rolle. Sie liefern einerseits wichtige Ökosystemleistungen (z.B. schattenspendende Parkbäume), allerdings können sie auch negative Auswirkungen haben, besonders wenn sie sich in naturnahe Lebensräume ausbreiten. Zudem kommen in Siedlungsgebieten auch viele gebietsfremde Tierarten vor, welche die Städte und Dörfer als Sprungbrett nutzen, um den Naturlebensraum zu kolonisieren.** Es ist daher wichtig, Managementstrategien zu entwickeln, wie wir Arten mit hohem Bedrohungspotenzial kontrollieren und notfalls auch entfernen können. Ein präventives Ausbringungsverbot von invasiven, gebietsfremden Pflanzenarten (invasive Neophyten) kann zudem sinnvoll sein.

Erstnachweise für Südtirol

Im Rahmen der Erhebungen hat das Forschungsteam auch einige Erstnachweise für Südtirol gemacht. Die Gründe für diese Neufunde sind sehr unterschiedlich: **Einerseits liegt es schlicht daran, dass die Artenvielfalt Südtirols noch nie so gründlich und systematisch unter die Lupe genommen wurde.** Andererseits lässt sich feststellen, dass der **Klimawandel** zu wärmeren Temperaturen in der Region führt, wodurch **wärmeliebende Arten** (z.B. Kleine Knarrschrecke) hier einen neuen Lebensraum finden. Dies kann dazu führen, dass etablierte Arten verdrängt werden und – sofern möglich – ausweichen müssen. Schlussendlich trägt **die Globalisierung zur Verbreitung ortsfremder Arten** bzw. **Neobiota** bei.

Neobiota

Neobiota sind Arten (wobei Pflanzenarten auch Neophyten und Tierarten Neozoen genannt werden), die von Natur aus nicht in einem bestimmten Gebiet vorkommen, sondern erst durch den Einfluss des Menschen dorthin gekommen sind. Sie gehören daher zu den gebietsfremden oder nichtheimischen Arten. Gebietsfremde Arten werden als invasiv bezeichnet, wenn sie in lokale Ökosysteme eindringen und damit einheimische Arten, die Wirtschaft oder die menschliche Gesundheit schädigen. Diese Arten neigen dazu, sich schnell zu vermehren und mit einheimischen Arten um Ressourcen wie Nahrung, Raum und Licht zu konkurrieren, wodurch das ökologische Gleichgewicht verändert, und die lokale Artenvielfalt verringert wird.



3.

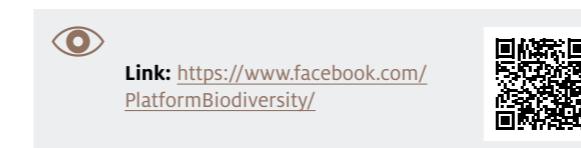
Vermittlung und Kommunikation

Während die Erhebung des Arteninventars in den wichtigsten Lebensräumen Südtirols das Kernelement des Biodiversitätsmonitorings Südtirol ausmacht, setzt sich das Langzeitprojekt noch einen weiteren Schwerpunkt: Die Vermittlung und Kommunikation der Forschungsergebnisse auf wissenschaftlicher Ebene und an die breite Öffentlichkeit sind zentrale Aktivitäten des Teams. Auf wissenschaftlicher Ebene sind der Austausch, die Vernetzung und die Zusammenarbeit mit Kolleginnen und Kollegen aus ähnlichen Bereichen wichtig. Die Ergebnisse werden kontinuierlich analysiert und in wissenschaftlichen Zeitschriften publiziert. Die vollständige Liste der wissenschaftlichen Publikationen ist am Ende des Reports (S.99) angeführt. Was die Vermittlung und Kommunikation an die breite Öffentlichkeit betrifft, so liegt es dem Team am Herzen, die Ergebnisse an die lokale Bevölkerung zu kommunizieren, z.B. in Gemeindezeitschriften, Bezirkszeitschriften, weiteren lokalen Printmedien und Radio- bzw. Fernsehbeiträgen. Zudem werden jährlich Aktivitäten für Schulklassen und Kinder- und Jugendgruppen angeboten. Mit all diesen Vermittlungsaktivitäten verfolgt das BMS-Team das Ziel, ein Bewusstsein für die direkte Umwelt zu schaffen.

Wissenschaftliche Kommunikation

PLATTFORM BIODIVERSITÄT SÜDTIROL MIT MONATLICHEN WISSENSCHAFTLICHEN KOLLOQUIEN

Die Plattform Biodiversität Südtirol ist ein Netzwerk bestehend aus Eurac Research, Naturmuseum Südtirol und Amt für Natur (Aut. Prov. Bozen-Südtirol). Sie spielt eine wichtige Rolle bei der Vermittlung von Wissen über die biologische Vielfalt in der Region. Durch die Zusammenführung von Fachleuten und Institutionen schafft sie nicht nur eine umfassende Wissensbasis, sondern fördert auch einen offenen Diskurs über aktuelle Themen der Biodiversitätsforschung.



PRAKTIKANTINNEN UND PRAKTIKANTEN

Über 50 angehende Biologinnen und Biologen haben das BMS-Team in der Feld- und Bestimmungsarbeit unterstützt. Ihre Mitarbeit ist für das BMS unersetzlich und sie sind eine wichtige Unterstützung des Teams. Im Gegenzug werden die Praktikantinnen und Praktikanten fachlich betreut und lernen die Fertigkeit, auf Artniveau zu bestimmen. Bisher hat das BMS-Team außerdem 12 Masterarbeiten, und eine Bachelorarbeit mitbetreut.



VERANSTALTUNGEN

Workshop European Dry Grassland Group (Europäische Trockenrasen-Gruppe)
Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus ganz Europa untersuchten Südtiroler Trockenrasen.

Tagung Eurasian Grassland Conference (Eurasische Graslandtagung)
Im Rahmen der *Eurasian Grassland Conference* kamen 75 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 16 Ländern weltweit nach Südtirol.

Kommunikation an die breite Öffentlichkeit – einige Beispiele

Daten und Fakten Kommunikation

77	4	11	14
Artikel	Pressemitteilungen	Radiobeiträge	Fernsehbeiträge
32	74	1	3
Interviews	Vorträge	Tagung für die breite Öffentlichkeit	City Nature Challenges

VERANSTALTUNGEN

City Nature Challenge & iNaturalist

Beim global ausgetragenen Wettbewerb „City Nature Challenge“ (CNC) sind alle Bürgerinnen und Bürger aufgefordert, innerhalb weniger Tage so viele Tier- und Pflanzenarten wie möglich in der eigenen Stadt zu fotografieren und auf der Seite „iNaturalist“ zu dokumentieren. Seit 2020 wird die CNC auch in Südtirol durchgeführt und vom Naturmuseum Südtirol, in Zusammenarbeit mit dem BMS organisiert.



Tagung: Lebendige Steppe – Die inneralpinen Trockenrasen im Vinschgau und in der Terra Raetica

Bei einer Tagung im Mai 2022 stellten Fachleute im Kulturhaus Schlanders die Besonderheiten des Lebensraums Trockenrasen erstmals einem breiten Publikum vor.

Aktivitäten für Schulklassen und Kinder- bzw. Jugendgruppen

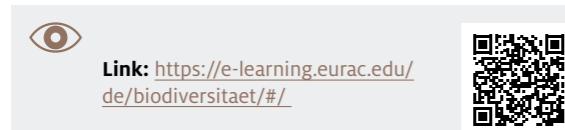
WORKSHOP BIODIVERSITÄT

Jährlich bietet das BMS-Team einen spannenden und interaktiven Workshop zur Biodiversität für Schulklassen an.



E-LEARNING-KURS

Für alle Interessierten hat das BMS-Team einen E-learning-Kurs zum Thema Biodiversität erstellt. Zielgruppe des Kurses sind Schulklassen ab der 3. Mittelschule.



VIEL-FALTER-WORKSHOP ZUM THEMA TAGFALTER

Anhand dieses Workshops werden Kinder und Jugendliche für das Thema Biodiversität und für die Biodiversitätsforschung sensibilisiert und lernen dabei anhand des Beispiels Schmetterlinge, wie wertvoll die Artenvielfalt und die verschiedenen Lebensräume sind.

Kontaktperson: Julia Strobl (Julia.Strobl@eurac.edu)

Datenbank

Zentrale Datenbanken für naturkundliche Daten sind ein wesentlicher Bestandteil für Naturschutz und Forschung. Daher war die bestmögliche Integration der BMS-Daten in die bestehende Datenstruktur von Anfang an ein zentrales Anliegen. Dabei fungiert die Datenbank des Naturmuseums Südtirol als zentraler Bestandteil. Sie umfasst bereits über 1,4 Millionen Einträge zu Tieren, Pflanzen und Pilzen, und ist mit einem Open Access Portal verknüpft.

Das Portal bietet Verbreitungskarten und genaue Fundortdaten für verschiedene Arten (<http://www.florafauna.it/>). Langfristig wird die Museumsdatenbank Biodiversitätsdaten für globale Datenbanken bereitstellen. Die Museumsdatenbank ist darüber hinaus mit dem Geobrowser des Landes verbunden, dem zentralen geografischen Informations-System für die Landesverwaltung (<https://maps.civis.bz.it/>). Um die bestehenden Angebote zu nutzen und mit zusätzlichen Angeboten zu kombinieren, wurde eine eigene BMS-Datenbank entwickelt, welche eine automatisierte Verbindung mit der Datenbank des Naturmuseums Südtirol ermöglicht. Zusätzlich zur Museumsdatenbank verwaltet die BMS-Datenbank spezifische Daten zu den Monitoring-Standorten und verfügt außerdem über Tools, um die Ergebnisse direkt der Öffentlichkeit bereitzustellen. So zeigt eine interaktive Karte die Erhebungsstandorte und die Artenvielfalt vor Ort, während zukünftige Schritte die Veröffentlichung von Artenlisten, Fotos von Biodiversitäts-Highlights und ökologischen Veränderungsdiagrammen umfassen.

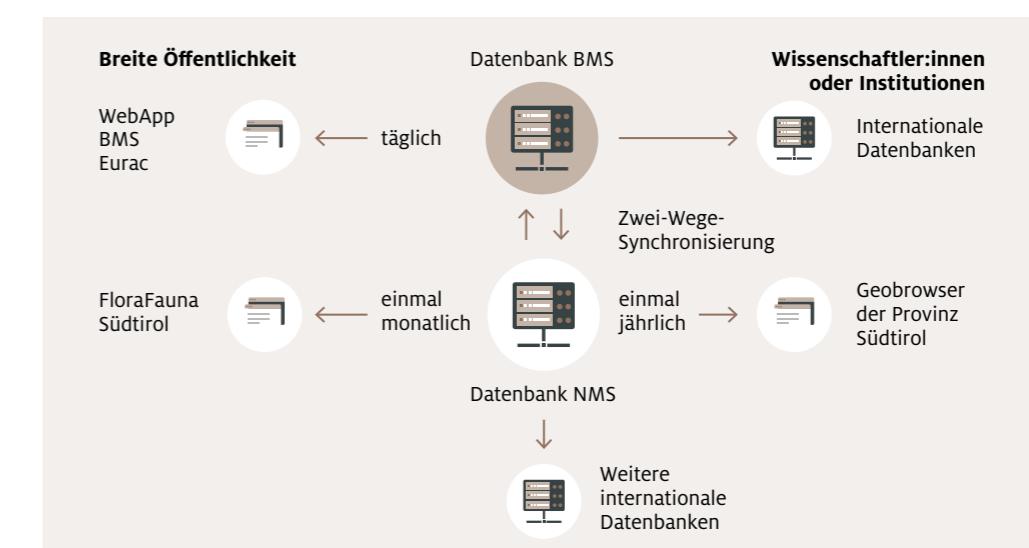


Abb. 22: Die Daten des Biodiversitätsmonitorings werden in der BMS-Datenbank gespeichert. Von dort werden einige Daten in vereinfachter Form auf die BMS-Website, sowie zum Teil in internationale wissenschaftliche Datenbanken übertragen. Die gesamte BMS-Datenbank ist mit der Datenbank des Naturmuseums verbunden und wird kontinuierlich synchronisiert. Von dort gelangen die Daten z.T. in das öffentlich zugängliche Portal FloraFauna Südtirol, in den Geobrowser der Provinz, sowie in weitere internationale Datenbanken.

Team



Matteo Anderle
Ornithologe

Wenn der Rest des Teams noch schläft, opfert er seinen Schlaf um Vögel nachzuspüren



Roberta Bottarin
Limnologin

Ist es gewohnt durch eiskaltes Wasser zu waten



Michele Bresadola
Projektassistent

Hat alle Zahlen und Fakten im Überblick



Roberto Dellavedova
Botaniker

Erhebt und bestimmt täglich die Flora, die uns umgibt



Elia Guariento
Entomologe

Immer bereit für einen Sprint, wenn ein Schmetterling seinen Weg kreuzt



Andreas Hilpold
Projektmanager

Versucht Ideen in die Tat umzusetzen.. immer und immer wieder



Thomas Marsoner
Geograph

Unterstützt das Team vor und nach der Feldsaison



Marco Mina
Waldökologe

Untersucht wie sich die Wälder in Zukunft entwickeln werden



Lisa Obwesgs
Entomologin

Stets auf der Hut und bereit, wenn eine Wildbiene in ihre Sichtweite kommt



Chiara Paniccia
Säugetierexpertin

Lauscht jedem Ultraschallgeräusch, das nachts ausgesandt wird



Julia Plunger
Entomologin

Gräbt Löcher in allen möglichen Lebensräumen um kleine Tiere zu fangen



Silvia Poponessi
Bryologin

Hat das nötige Fingerspitzengefühl um die kleinsten Moose zu untersuchen



Emanuele Repetto
Entomologe

Hat nicht nur bei den Tagfaltern eine breite Artenkenntnis, sondern auch bei den Heuschrecken



Daniele Ricaldone
Limnologe

Kein Makroinvertebrat entgeht seinen Bestimmungsfähigkeiten



Enrico Rosso
Entomologe

Liebt die kleinen Kreaturen in und auf unseren Böden



Jarek Scanferla
Ornithologe

Sein Gehör ist sein wichtigstes Werkzeug, um Vögel zu bestimmen



Margot Schwienbacher
Projektassistentin

Unterstützt das Team, wo sie nur kann



Thea Schwingshackl
Limnologin

Flüsse sind ihr Spezialgebiet



Julia Seeber
Bodenökologin

Unterscheidet zwischen zahlreichen Braun- und Grautönen um Böden einen Namen zu geben



Michael Steinwander
Bodenökologe

Mag es, lange Aufstiege zu unternehmen, um mit einem schweren Rucksack voller Boden zurückzukehren



Julia Strobl
Mitarbeiterin
Kommunikation und Vermittlung

Teilt gerne ihre Liebe zur Natur



Ulrike Tappeiner
Projektleiterin

Stellt sicher, dass wir nicht vom richtigen Weg abkommen



Francesca Vallefuoco
Limnologin

Liebt kleine Kreaturen in unseren Fließgewässern



Magdalena Vanek
Limnologin

Untersucht eifrig kleine Lebewesen in unseren Fließgewässern, um die Wasserqualität zu ermitteln

Frühere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, sowie externe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: Lisa Angelini, Alex Bellé, Viola Ducati, René Federspieler, Eva Ladurner, Felix Puff, Florian Reichegger, Alexander Rief, Johannes Rüdisser, Alberto Scotti, Simon Stifter, Barbara Stoinschek und Tanja Straka

Partnerinstitutionen



DANKSAGUNG

Ein aufrichtiger Dank gilt Landeshauptmann Arno Kompatscher für die stete Unterstützung und der Südtiroler Landesregierung für die Finanzierung des BMS. Ein besonderer Dank gilt den ehemaligen Landesräten Richard Theiner und Arnold Schuler, welche das Langzeitprojekt federführend initiiert und während der Startphase tatkräftig unterstützt haben. Ein großer Dank gilt außerdem der Steuerungsgruppe des Biodiversitätsmonitorings Südtirol für die Inputs und die Zeit, welche die Gruppe in dieses Langzeitprojekt investiert. Den Partnerinnen und Partnern aus den Abteilungen Natur, Landschaft und Raumentwicklung, Landwirtschaft sowie Forstdienst und aus dem Naturmuseum Südtirol für die gute und konstruktive Zusammenarbeit will hier auch ein herzlicher Dank ausgesprochen werden.

Großer Dank gebührt allen ehemaligen, derzeitigen und externen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, sowie allen Praktikantinnen und Praktikanten für ihre engagierte Arbeit im Projekt, dank derer das Biodiversitätsmonitoring Südtirol erfolgreich durchgeführt werden kann.

Literatur

- 1 **Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., et al. (2017).** More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE 12(10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- 2 **Zanini, S., Dainese, M., Kopf, T., Leitinger, G., Tappeiner, U. (2024).** Maintaining habitat diversity at small scales benefits wild bees and pollination services in mountain apple orchards. Ecological Solutions and Evidence. Available at <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12320>
- 3 **Guariento, E., Rüdisser, J., Fiedler, K., Paniccia, C., Stifter, S., Tappeiner, U., Seeber, J., Hilpold, A. (2022).** From diverse to simple: butterfly communities erode from extensive grasslands to intensively used farmland and urban areas. Biodiversity and Conservation. Available at <https://doi.org/10.1007/s10531-022-02498-3>
- 4 **Anderle, M., Brambilla, M., Hilpold, A., Matabishi, J.G., Paniccia, C., Rocchini, D., Rossini, J., Tasser, E., Torresani, M., Tappeiner, U., Seeber, J. (2023).** Habitat heterogeneity promotes bird diversity in agricultural landscapes: Insights from remote sensing data. Basic and Applied Ecology. Available at <https://doi.org/10.1016/j.baae.2023.04.006>
- 5 **Schönafinger, A.** Orchard meadows in South Tyrol: spatio-temporal development and agro-ecological evaluation / eingereicht von Alexander Schönafinger. Innsbruck 2023
- 6 **Guariento, E., Obwegs, L., Anderle, M., Bellè, A., Fontana, P., Paniccia, C., Plunger, J., Rüdisser, J., Stifter, S., Giombini, V., Egarter Vigl, L., Tappeiner, U., Hilpold, A., (2024).** Meadow orchards as a good practice example for improving biodiversity in intensive apple orchards. Biological Conservation. Available at <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110815>
- 7 **Rigo, F., Paniccia, C., Anderle, M., Chianucci, F., Obojes, N., Tappeiner, U., Hilpold, A., Mina, M. (2024).** Relating forest structural characteristics to bat and bird diversity in the Italian Alps. Forest Ecology and Management. Available at <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121673>
- 8 **von Meijenfeldt, A., Chianucci, F., Rigo, F., Ottenburghs, J., Hilpold, A., & Mina, M. (2025).** Reliability of canopy photography for forest ecology and biodiversity studies. Ecological Indicators 172, 113293. Available at <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113293>
- 9 **MINISTERO DELL'AGRICOLTURA, DELLA SOVRANITA' ALIMENTARE E DELLE FORESTE, DECRETO 5 aprile 2023:** Istituzione della Rete nazionale dei boschi vetusti nella quale sono inserite le aree identificative ai sensi dell'art. 3, comma 2, lettera s bis) del Testo unico delle foreste e delle filiere forestali. (23A03385) (GU Serie Generale n.138 del 15-06-2023): <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2023/06/15/23A03385/SG>
- 10 **Vallefouoco, F., Vanek, M., Bottarin, R., Scotti, A. (2024).** Quantification of Large-Spatial Scale and In-Stream Factors Affecting the Structure of Benthic Macroinvertebrate Communities in Mountain Streams. Limnologica. Available at <https://doi.org/10.1016/j.limno.2024.126172>
- 11 **Niedrist G. H. & Fürder, L. (2016).** Towards a definition of environmental niches in alpine streams by employing chironomid species preferences. Hydrobiologia, 781, 143-160. <https://doi.org/10.1007/s10750-016-2836-1>
- 12 **Schütz, S.A. & Fürder, L. (2018).** Unexpected patterns of chironomid larval size in an extreme environment: a highly glaciated, alpine stream. Hydrobiologia 820, 49–63. <https://doi.org/10.1007/s10750-018-3579-y>
- 13 **Niedrist, G. H. & Fürder, L. (2018).** When the going gets tough, the tough get going: The enigma of survival strategies in harsh glacial stream environments. Freshwater Biology 63 (10), 1260-1272. <https://doi.org/10.1111/fwb.13131>
- 14 **Martini, J., Brightenti, S., Vanek, M., Schingshackl, T., Vallefuoco, F., Scotti, A., Lencioni, V., Bottarin, R. (2024).** Rock glacier springs: cool habitats for species on the edge. Biodiversity and Conservation. Available at <https://doi.org/10.1007/s10531-024-02937-3>

Publikationsliste

2019

- **Guariento E, Anderle M, Colla F, Steinwandter M (2019).** Citizen Science for biological data in the Tyrol–South Tyrol–Trentino Euroregion: comparing options and a call for participation. Gredleriana. 19:77–86. [doi:10.5281/zenodo.3565295](https://doi.org/10.5281/zenodo.3565295)

2020

- **Ceresa F, Anderle M, Hilpold L, Maistri R, Niederfriniger O, Sascor R, Kranebitter P (2020).** Current distribution and population size of the Barred Warbler *Sylvia nisoria* in South Tyrol (Italy). Avocetta 44(1). <https://doi.org/10.30456/AVO.2020101>
- **Hilpold A (2020).** Wanzenerhebungen im Rahmen des Biodiversitätsmonitorings Südtirol. Teil 2 des Vortrags bei der Wanzentagung in Mallnitz (A). Heteropteron. 60:18–20. [Gredleriana 23-2023 8 Hilpold Wanzenfund.indd](https://doi.org/10.5281/zenodo.3565295)

— **Hilpold A, Kirschner P, Dengler J (2020).** Proposal of a standardized EDGG surveying methodology for orthopteroid insects. *Palaeartic Grasslands*. 46:52–7. <https://doi.org/10.21570/EDGG.PG.46.52-57>

— **Spitale D, Stifter S, Hilpold A (2020).** *Ephemerum recurvifolium* (Dicks.) Boulay (Pottiaceae). In: Ravera S, Puglisi M, Vizzini A, et al. (2020). Notulae to the Italian flora of algae, bryophytes, fungi and lichens: 10. *Italian Botanist* 10: 83–99. <https://doi.org/10.3897/italianbotanist.10.59352>

2021

— **Biurrun I, Stifter S, et al. (2021).** Benchmarking plant diversity of Palaeartic grasslands and other open habitats. *Journal of Vegetation Science*. 32:e13050. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jvs.13050?msocid=09abb334076c619b-262fa69406b160ca>

— **Frieß T, Aurenhammer S, Glatzhofer E, Gunczy LW, Holzinger WE, Holzer E, et al. (2021).** Insektengemeinschaften (Insecta: Coleoptera, Heteroptera, Auchenorrhyncha) in Windwurfflächen am Latemar (Italien, Südtirol). *Gredleriana*. 21. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5596180>

— **Guariento E, Anderle M, Debiasi A, Paniccia C (2021).** *Hystrix cristata* (Mammalia: Rodentia: Hystricidae) newly recorded in South Tyrol (Italy) at its current northernmost distribution limit. *Gredleriana*. 21:187–91. <https://zenodo.org/records/5584464>

— **Hilpold A (2021).** Biodiversität/Biodiversità. In: Tappeiner U, Marsoner T, Niedrist G (Eds.) (2021): Landwirtschaftsreport zur Nachhaltigkeit Südtirol/Rapporto agricoltura Alto Adige. Bozen, Italien: Eurac Research. [Link deutsche Version](#) / [Link versione italiana](#).

— **Hilpold A, Heimer V (2021).** Neu für Südtirol: Zweifarbig Beißschrecke (*Bicolorana bicolor* (Philippi, 1830)) und Dickkopfgrashüpfer (*Euchorthippus declivus* (Brisout de Barneville, 1848)) (Orthoptera, Insecta). *Gredleriana*. 21. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5599981>

— **Obwets L, Falagiarda M, Fischnaller S, Guariento E, Hilpold A (2021).** Erhebungen zur Verbreitung von Wanzen und parasitoiden Wespen in Obstbaugebieten mit Schwerpunkt *Halyomorpha halys* (STÅL, 1855). *Heteropteron*. 64:15–20. <https://hdl.handle.net/10863/20527>

— **Obwets L, Hilpold A (2021).** *Geocoris erythrocephalus* (Lepeletier & Serville, 1825) (Heteroptera: Geocoridae) – neu für die Wanzenfauna Südtirols. *Gredleriana*. 21:129–31. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5584966>

— **Wilhalm T, Bachmann R, Hilpold A, et al. (2021).** Ergänzungen und Korrekturen zum Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols (10). *Gredleriana*. 21. 1643637992-gredleriana_21-2021_wilhalm-et-al_ansicht.pdf

— **Zhang J, Gillet F, Bartha S, Alatalo JM, Biurrun I, Dembicz I, Grytnes JA, Jaunatre R, Pielech R, Van Meerbeek K, Stifter S, et al. (2021).** Scale dependence of species-area relationships is widespread but generally weak in Palaeartic grasslands. *Journal of Vegetation Science* 32(3): e13044. <https://doi.org/10.1111/jvs.13044>

2022

— **Anderle M, Paniccia C, Brambilla M, Hilpold A, Volani S, Tasser E, et al. (2022).** The contribution of landscape features, climate and topography in shaping taxonomical and functional diversity of avian communities in a heterogeneous Alpine region. *Oecologia*. <https://doi.org/10.1007/s00442-022-05134-7>

— **Guariento E, Rüdisser J, Fiedler K, Paniccia C, Stifter S, Tappeiner U, Seeber J, Hilpold A (2022).** From diverse to simple: butterfly communities erode from extensive grasslands to intensively used farmland and urban areas. *Biodiversity Conservation*. <https://doi.org/10.1007/s10531-022-02498-3>

— **Hilpold A, Guariento E (2022).** *Pezotettix giornae* (Rossi, 1794) (Insecta, Acrididae), ein Neufund für die Fauna Südtirols. *Gredleriana*. 22:149–52. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7261901>

— **Obwets L, Falagiarda M, Fischnaller S, Guariento E, Hilpold A, Tappeiner U (2022).** Diffusione di Pentatomidae, Coreoidea e imenotteri parassitoidi in meleti e siti semi-naturali. *ATTI Giornate Fitopatologiche*. 1:195–204.

— **Scotti A, Marsoner T, Vanek M (2022).** A biodiversity monitoring program for macroinvertebrates inhabiting streams and rivers of South Tyrol (Italy): aims, methodologies, and publicly accessible dataset. *Data Brief*. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.108648>

— **Vanek M, Gross SM, Scotti A (2022).** Abundances of benthic invertebrates and related environmental variables collected for the Biodiversity Monitoring project of South Tyrol - BMS (Italy). Eurac Research, PANGAEA, <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.941503>

— **Wilhalm T, Stifter S, Gamper U, Mulser J, Erschbamer B, Kusstatscher K, et al. (2022).** Checkliste der Lebensräume Südtirols - zweite überarbeitete und erweiterte Auflage. *Gredleriana*. 22:103–27.

2023

— **Allard A, Brown A, Hurford C, Isendahl C, Hilpold A, Tappeiner U, et al. (2023).** Data collected in situ, unique details or integrated components of monitoring schemes. In: Allard A, Keskitalo EC, Brown A, editors. *Monitoring Biodiversity - combining environmental and social data*. Routledge, London. <https://doi.org/10.4324/9781003179245-5>

- **Anderle M, Brambilla M, Hilpold A, Matabishi JG, Paniccia C, Rocchini D, et al. (2023).** Habitat heterogeneity promotes bird diversity in agricultural landscapes: insights from remote sensing data. *Basic Appl Ecol.* 70:38–49. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2023.04.006>
- **Ceresa F, Brambilla M, Kvist L, Vitulano S, Pes M, Tomasi L, et al. (2023).** Landscape characteristics influence regional dispersal in a high-elevation specialist migratory bird, the water pipit *Anthus spinoletta*. *Mol Ecol.* 32(8):1875–92. <https://doi.org/10.1111/mec.16853>
- **Guariento E, Repetto E, Hilpold A (2023).** *Erebia flavofasciata* (Insecta, Nymphalidae), an endangered endemic Alpine butterfly newly recorded in South Tyrol, Italy. *Gredleriana.* 23. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8429832>
- **Hilpold A, Anderle M, Guariento E, Marsoner T, Mina M, Paniccia C, et al. (2023).** Handbook Biodiversity Monitoring South Tyrol. <https://doi.org/10.57749/2qm9-fq40>
- **Obweger L, Nocker L, Guariento E, von Mörl G, Fontana P, Anderle M, et al. (2023).** Biodiversity survey in medicinal and aromatic plant fields. *Laimburg Journal.* 05.004. <https://doi.org/10.23796/LJ/2023.004>
- **Obweger L, Nocker L, Guariento E, von Mörl G, Zanotelli L, Fontana P, Tappeiner U, Hilpold A, Pramsohler M (2023).** Biodiversitätsmonitoring im Südtiroler Kräuteranbau. In 9. Tagung für Arznei- und Gewürzpflanzenforschung: Sicherheit vom Anbau bis zum Verbraucher – Spitzensklasse oder auf die Spitze getrieben?. 97–101. <https://doi.org/10.5073/20230821-153536-0>
- **Paniccia C, Zingg PE, Bellè A, Hilpold A, Reichegger F, Tappeiner U, et al. (2023).** Bioacoustic evidence for a continuous summer presence of the greater noctule bat, *Nyctalus lasiopterus*, in the Italian Alps. *Mammal Research* 68. <https://doi.org/10.1007/s13364-022-00668-w>
- **Puff F, Hilpold A, Schulze CH, Guariento E (2023).** *Trithemis annulata* (Insecta, Libellulidae) reaches the northernmost Italian region Trentino-Alto Adige/Südtirol. *Gredleriana.* 23. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10054042>
- **Steinwandter M, Seeber J (2023).** Ground-dwelling invertebrates of the high alpine: Changes in diversity and community composition along elevation (1500–3000 m). *Applied soil Ecology* 190: 104988. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2023.104988>
- **Vallefouco F, Vanek M, Scotti A, Bottarin R (2023).** Effect of management strategies and substrate composition on functional and taxonomic macroinvertebrate communities in lowland ditches of Alto Adige/Südtirol. *Gredleriana.* 23. [doi:10.5281/zenodo.10116146](https://doi.org/10.5281/zenodo.10116146)

2024

- **Anderle M, Brambilla M, Angelini L, Guariento E, Paniccia C, Plunger J, et al. (2024).** Efficiency of birds as bioindicators for other taxa in mountain farmlands. *Ecological Indicators.* 158:111569. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111569>
- **Fornoff F, Lanner J, Orr MC, Xie T, Guo S, Guariento E, et al. (2024).** Home-and-away comparisons of life history traits indicate enemy release and founder effects of the solitary bee, *Megachile sculpturalis*. *Basic and Applied Ecology.* 76:69–79. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2024.02.008>
- **Guariento E, Obweger L, Anderle M, Bellè A, Fontana P, Paniccia C, Plunger J, Rüdisser J, Stifter S, Giombini V, Egarter Vigl L, Tappeiner U, Hilpold A (2024).** Meadow orchards as a good practice example for improving biodiversity in intensive apple orchards. *Biological Conservation.* 299:110815. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110815>
- **Martini J, Brighenti S, Vanek M, Schwingsackl T, Vallefuoco F, Scotti A, Lencioni V, Bottarin R (2024).** Rock glacier springs: cool habitats for species on the edge. *Biodiversity and Conservation* 33. <https://doi.org/10.1007/s10531-024-02937-3>
- **Rigo F, Paniccia C, Anderle M, Chianucci F, Obojes N, Tappeiner U, et al. (2024).** Relating forest structural characteristics to bat and bird diversity in the Italian Alps. *Forest Ecology and Management.* 554:121673. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2023.121673>
- **Vallefouco F, Vanek M, Bottarin R, Scotti A (2024).** Quantification of large-spatial scale and in-stream factors affecting the structure of benthic macroinvertebrate communities in mountain streams. *Limnologica* 106, May 2024, 126172. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2024.126172>
- **Repetto E, Guariento E, Marsy A, Hilpold A (2024).** *Leptophyes punctatissima* (Orthoptera: Tettigoniidae) – Observation of an established population in South Tyrol and report of additional findings. *Gredleriana* 24. https://www.natura.museum/wp-content/uploads/2024/12/Gredleriana_24-2024_Repetto-et-al_Leptophyes-punctatissima.pdf
- **Nalini E, Rosso E, Plunger J, Guariento E (2024).** *Strumigenys baudueri*, a second species of this cryptic ant genus reported from South Tyrol (Italy). *Gredleriana* 24. https://www.natura.museum/wp-content/uploads/2024/12/Gredleriana_24-2024_Nalini-et-al_Strumigenys-baudueri.pdf

2025

- **Paniccia C, Scott MJ, Bellè A, Marsoner M et al. (2025).** Balancing bats and agriculture: Investigating the effects of agricultural management practices on bat species diversity in mountain ecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 387, August 2025, 109620. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2025.109620>

— **Zanini S, Dainese M, Kopf T, Obwegen L, Anderle M, Leitinger G, Tappeiner U (2025).**

New distribution records of wild bees (Hymenoptera, Apoidea) in South Tyrol (Italy): expanding the wild bee database. *Biodiversity Data Journal* 13: e138625. <https://doi.org/10.3897/BDJ.13.e138625>

— **von Meijenfeldt, A., Chianucci, F., Rigo, F., Ottenburghs, J., Hilpold, A., & Mina, M. (2025).**

Reliability of canopy photography for forest ecology and biodiversity studies. *Ecological Indicators* 172, March 2025, 113293. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2025.113293>

BIODIVERSITÄTSMONITORING SÜDTIROL 2024

Projektleitung

Ulrike Tappeiner, Andreas Hilpold, Roberta Bottarin
Institut für Alpine Umwelt, Eurac Research

Mitwirkende im Biodiversitätsmonitoring Südtirol – Institut für Alpine Umwelt

Andreas Hilpold, Matteo Anderle, Michele Bresadola
Roberto Dellavedova, Elia Guariento, Thomas Marsoner,
Marco Mina, Nikolaus Obojes, Lisa Obwegen, Chiara
Paniccia, Julia Plunger, Silvia Poponessi, Emanuele Repetto,
Daniele Ricaldone, Enrico Rosso, Jarek Scanferla, Thea
Schwingshakl, Margot Schwienbacher, Julia Seeber,
Michael Steinwandter, Julia Strobl, Magdalena Vanek,
Francesca Vallefuoco, Roberta Bottarin & Ulrike Tappeiner

Mitwirkende Eurac Research

Giovanni Blandino, Laura Defranceschi, Silke De Vivo,
Manuel Enrich, Alessandro Galasso, Elena Munari,
Alessandra Stefanut

Externe Mitarbeiterinnen und -mitarbeiter

Alex Bellé, Viola Ducati, René Federspieler, Eva Ladurner,
Felix Puff, Alexander Rief, Johannes Rüdisser, Barbara
Stoinschek, Tanja Straka

Frühere Mitarbeiterinnen und -mitarbeiter

Lisa Angelini, Jan Martini, Florian Reichegger, Alberto
Scotti, Simon Stifter

Kooperationen

Naturmuseum Südtirol (stellvertretend: David Gruber),
Autonome Provinz Bozen: Amt für Natur (stellvertretend:
Leo Hilpold), Abteilung Landwirtschaft (stellvertretend:
Martin Pazeller), Universität Innsbruck: Institut für
Ökologie (stellvertretend: Johannes Rüdisser).

Auftrag- und Fördergeber

Autonome Provinz Bozen
Das **Biodiversitätsmonitoring Südtirol** wird unter der
wissenschaftlichen Leitung des **Instituts für Alpine
Umwelt von Eurac Research** mit Unterstützung des
Naturmuseums Südtirol, der **Abteilung Natur Landschaft
und Raumentwicklung**, der **Abteilung Landwirtschaft**
durchgeführt.

Steuerungsgruppe

Klaus Egger (Sonderbeauftragter des Landes für
Nachhaltigkeit), Stefanie Fischbacher (Versuchszentrum
Laimburg), Ulrike Gamper (Amt für Natur), Petra
Kranebitter (Naturmuseum Südtirol), Tanja Mimmo
(Universität Bozen), Joachim Mulser (Amt für Natur),
Georg Niedrist (Eurac Research), Martin Pazeller
(Abteilung Landwirtschaft), Marco Pietrogiovanna (Amt
für Forstplanung), Manuel Pramsohler (Versuchszentrum
Laimburg), Johannes Rüdisser (Universität Innsbruck),
Hannes Schuler (Universität Bozen), Jakob Frenes (Amt für
Forstplanung), Thomas Wilhalm (Naturmuseum Südtirol).

Für die Erstellung des Textes wurden Textfragmente
aus der Homepage des Biodiversitätsmonitorings, aus
Presseaussendungen des Monitorings und aus der
Broschüre des Monitorings verwendet. Diese werden nicht
gesondert gekennzeichnet.

Eurac Research

Drususallee 1

39100 Bozen

T +39 0471 055 055

info@eurac.edu

www.eurac.edu