

Veränderung der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft

Von der ALL-EMA-Ersterhebung (2015–2019) zur
Zweiterhebung (2020–2024)

Autoren und Autorinnen

Eliane Meier, Gisela Lüscher, Chantal Herzog, Felix Herzog,
Alexander Indermaur, Jonas Winizki und Eva Knop



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Impressum

| | |
|-------------|--|
| Herausgeber | Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich www.agroscope.ch |
| Auskünfte | Eva Knop, eva.knop@agroscope.admin.ch |
| Titelbild | ALL-EMA-Probeflächen (Illustration) Grafik: Alessandro Lechmann und Eliane Meier Foto: Alexander Indermaur |
| Download | www.all-ema.ch |
| Copyright | © Agroscope 2025 |
| ISSN | 2296-729X |
| DOI | https://doi.org/10.34776/as209 |

Haftungsausschluss :

Die in dieser Publikation enthaltenen Angaben dienen allein zur Information der Leser/innen. Agroscope ist bemüht, korrekte, aktuelle und vollständige Informationen zur Verfügung zu stellen – übernimmt dafür jedoch keine Gewähr. Wir schliessen jede Haftung für eventuelle Schäden im Zusammenhang mit der Umsetzung der darin enthaltenen Informationen aus. Für die Leser/innen gelten die in der Schweiz gültigen Gesetze und Vorschriften, die aktuelle Rechtsprechung ist anwendbar.

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| Vorwort | 5 |
| Zusammenfassung | 6 |
| Résumé | 8 |
| Riassunto | 10 |
| Summary | 12 |
| 1 Einleitung | 14 |
| 1.1 Monitoring-Programm «Arten und Lebensräume Landwirtschaft – Espèces et milieux agricoles» (ALL-EMA) | 14 |
| 1.2 Entwicklung der Biodiversität in den letzten 100 Jahren | 15 |
| 1.3 Zusammenhänge der Umweltfaktoren und ihre Wirkung auf den Zustand der Biodiversität in den letzten 10 Jahren und in Zukunft | 18 |
| 2 Datengrundlage und Datenauswertung | 19 |
| 2.1 Agrarlandschaft der Schweiz | 19 |
| 2.2 Datengrundlage von ALL-EMA | 20 |
| 2.3 Auswertungseinheiten | 21 |
| 2.3.1 Räumliche Auswertungseinheiten | 21 |
| 2.3.2 Thematische Auswertungseinheiten | 21 |
| 2.3.3 Welche Probeflächen wurden für welche thematischen Auswertungseinheiten verwendet? | 22 |
| 2.3.4 Wie werden die Indikatorwerte innerhalb der räumlichen und thematischen Auswertungseinheiten aggregiert? | 25 |
| 2.3.5 Statistische Tests zur Feststellung zeitlicher Unterschiede | 25 |
| 2.3.6 Bezugsflächen der Indikatoren | 25 |
| 3 Resultate zu Zustand und Veränderung der Biodiversitätsindikatoren | 27 |
| 3.1 Arten | 28 |
| 3.1.1 Artenvielfalt in Landschaften (γ -Diversität) | 28 |
| 3.1.2 Lokale Artenvielfalt (α -Diversität) | 32 |
| 3.1.3 Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften (β -Diversität) | 34 |
| 3.1.4 Artspezifische Zeigerwerte und Flächenanteile spezifischer Arten | 36 |
| 3.2 Lebensräume | 42 |
| 3.2.1 Lebensraumvielfalt in Landschaften | 42 |
| 3.2.2 Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt | 45 |
| 3.2.3 Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume | 47 |
| 3.2.4 Flächenanteile spezifischer Lebensräume | 48 |
| 4 Synthese | 54 |
| 4.1 Erkennbare Veränderungen bereits nach der ALL-EMA Zweiterhebung | 54 |
| 4.2 Überblick über Zustand und Veränderung der Biodiversitätsindikatoren | 54 |
| 4.2.1 Arten | 57 |
| 4.2.2 Lebensräume | 58 |
| 4.2.3 Zusammenhang zwischen den Biodiversitätsindikatoren | 59 |
| 4.2.4 Ausblick | 60 |
| 5 Danksagung | 62 |
| 6 Literaturverzeichnis | 63 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 7 | Abbildungsverzeichnis | 68 |
| 8 | Tabellenverzeichnis | 71 |
| 9 | Anhang: Tabellen und Abbildungen für die Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft | 72 |

Vorwort

Die Landwirtschaft ist auf die Biodiversität und ihre Ökosystemleistungen angewiesen. Eine vielfältige Flora und Fauna sichern die natürlichen Produktionsgrundlagen und tragen so langfristig zur Ernährungssicherheit bei. Gleichzeitig bietet eine reich strukturierte und dem Standort angepasst bewirtschaftete Agrarlandschaft wertvolle Lebensräume für zahlreiche Arten. Die Förderung der Biodiversität erfolgt mit den sich ergänzenden Instrumenten der Agrar- und der Umweltpolitik. Eine fundierte Wirkungskontrolle der Fördermassnahmen ist für den effizienten Einsatz der finanziellen Mittel und die Weiterentwicklung der Instrumente von grosser Bedeutung. Dazu dient ALL-EMA (Arten und Lebensräume Landwirtschaft – Espèces et milieux agricoles), ein von BLW, BAFU und Agroscope seit 2015 gemeinsam betriebenes Monitoringprogramm.

Nach dem Abschluss der Zweiterhebung (2020–2024) zeigt sich ALL-EMA als verlässliches und gleichzeitig sensibles Instrument zum Monitoring der Biodiversität auf der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Die Aussagekraft von ALL-EMA wird mit den Resultaten der laufenden Dritterhebung (2025–2029) sowie der Nutzung von Synergien mit weiteren Monitoringsystemen des Bundes wie dem Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM) und der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS) weiter wachsen.

Die Zweiterhebung bestätigt viele Resultate der Ersterhebung (2015–2019). Positive Entwicklungen sind insbesondere auf Biodiversitätsförderflächen des Graslands zu finden. So zeigt sich auf diesen Flächen eine Abnahme der nährstoffliebenden Pflanzen, was den Weg für eine reichhaltigere Biodiversität bereitet. Die ALL-EMA-Daten bestätigen die grosse Bedeutung der Biodiversitätsförderflächen. Die Entwicklung der Biodiversität hängt aber nicht nur von der direkten Förderung der Biodiversität ab, sondern auch von indirekten Wirkungen der Landwirtschaft wie Nährstoffeinträge in sensible Lebensräume. Weiterhin bestehen Defizite insbesondere in den tieferen Lagen und in Ackerbauregionen, wo die Dichte an hochwertigen Lebensräumen zu tief und die Bewirtschaftungsintensität am höchsten ist. Als negativ zu werten ist zudem die durch ALL-EMA belegte fortschreitende Homogenisierung der Artengemeinschaften und der erhöhte Druck auf gefährdete Brutvogelarten. Insgesamt hat sich der Zustand der Biodiversität in den letzten zehn Jahren im Landwirtschaftsgebiet nur leicht verändert. Dies bedeutet in erster Linie, dass weiterhin Defizite bestehen und die Umweltziele Landwirtschaft im Bereich Arten und Lebensräume noch nicht erreicht sind.

Der Erhalt der Biodiversität gelingt nur zusammen mit der Landwirtschaft. Die Verbesserung der ökologischen Qualität der Biodiversitätsförderflächen ist ein Kernanliegen der Agrarpolitik 2030+ und des Aktionsplans zur Umsetzung der Strategie Biodiversität Schweiz. Mit wirksamen Instrumenten können wir die Qualität der Lebensräume erhöhen und den Zustand der Biodiversität in der Agrarlandschaft verbessern – zum Vorteil nicht nur der Natur, sondern auch der Landwirtschaft und der Gesellschaft.

Dr. Gabriele Schachermayr
Vizedirektorin
Bundesamt für Landwirtschaft

Dr. Hans Romang
Stv. Leiter des Direktionsbereichs «Biologische Vielfalt»
Bundesamt für Umwelt

Zusammenfassung

Das Monitoringprogramm ALL-EMA (Arten und Lebensräume Landwirtschaft – Espèces et milieux agricoles) erfasst systematisch die Diversität der Arten und Lebensräume in der Schweizer Agrarlandschaft. Nach Abschluss der Ersterhebung (2015–2019) wurde deren Zustand und die Wirkung von agrar- und umweltpolitischen Massnahmen dokumentiert (Meier et al., 2021). Nun ist die Zweiterhebung (2020–2024) abgeschlossen, und ein erster Zeitvergleich zur Veränderung der Diversität der Arten und Lebensräume ist möglich. Anhand von zwei Erhebungszeitpunkten lassen sich jedoch nur erste Veränderungsmuster beschreiben, Trends für zeitliche Entwicklungen können erst mit längeren Zeitreihen zuverlässig erkannt werden.

Die Veränderungen von der Erst- zur Zweiterhebung wurden anhand der im «Zustandsbericht ALL-EMA

2015–2019» (Meier et al., 2021) beschriebenen Aspekte der Diversität von Arten (Pflanzen, Tagfalter und Brutvögel) und Lebensräumen beurteilt. Dazu zählen die Artenvielfalt in Landschaften (γ -Diversität; Messgrösse 1 km²), die lokale Artenvielfalt (α -Diversität; Messgrösse 10 m²), die Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften (β -Diversität; Messgrösse 1 km²), artspezifische Zeigerwerte und Flächenanteile spezifischer Arten (Nährstoffzahl, Temperaturzahl, Neophyten; Messgrösse 10 m² bzw. 200 m²), die Lebensraumvielfalt in Landschaften (Messgrösse 1 km²), die lokale lebensraumtypische Artenvielfalt (Messgrösse 10 m²), die Heterogenität der Landschaft hinsichtlich der Lebensräume (Messgrösse 1 km²) und Flächenanteile spezifischer Lebensräume (wertvolle Lebensräume, Gehölzlebensräume, Gewässerlebensräume; Messgrösse 1 km²). Die Auswertungen erfolgten sowohl über alle Arten und Lebensräume hinweg als auch spezifisch für die Arten und Lebensräume der Umweltziele Landwirtschaft (UZL) sowie die Arten der Roten Listen. Analysiert wurde die Agrarlandschaft einerseits gesamthaft sowie andererseits differenziert nach Lebensraumkategorien (d. h. Fruchtfolgeflächen, Grasland und Gehölze) und nach Kategorien von Biodiversitätsförderflächen (BFF; d. h. Flächen ausserhalb BFF, BFF Q1 und BFF Q2).

Historische Daten zeigen, dass das Grasland der Agrarlandschaft vor rund 100 Jahren deutlich artenreicher war als heute. In tiefergelegenen landwirtschaftlichen Zonen fanden sich auf 10 m² durchschnittlich etwa doppelt so viele Pflanzenarten wie heute, in höhergelegenen landwirtschaftlichen Zonen waren es rund ein Fünftel mehr. Gleichzeitig waren die Nährstoffzahlen in fast allen Zonen niedriger als heute, mit Ausnahme des Sömmerungsgebiets, wo sie dem heutigen Niveau entsprachen. Dieses Muster steht vermutlich im Zusammenhang mit der höheren Nutzungsintensität in den Tieflagen, die mit zunehmender Höhe abnimmt. Solche Zusammenhänge zwischen abiotischen Faktoren, der Bewirtschaftung und der Biodiversität wurden in internationalen wissenschaftlichen Publikationen untersucht (vgl. Meier et al., 2024ab; Meier et al., 2022).

Die von ALL-EMA in den letzten zehn Jahren erhobenen Daten zeigen, dass sich die Diversität von Arten und Lebensräumen insgesamt kaum verändert hat. Das bedeutet, dass sich der grosse Biodiversitätsverlust des letzten Jahrhunderts zwar nicht weiter fortgesetzt hat, das entstandene Defizit jedoch bislang nicht verringert werden konnte.



Monitoringprogramm ALL-EMA

Arten und Lebensräume Landwirtschaft



Erhebungen

Ersterhebung: 2015–2019
Zweiterhebung: 2020–2024
Dritterhebung: 2025–2029



170 Landschaftsausschnitte
à 1 km²

Zustand

- **Biodiversitätsdefizit in tieferen Lagen** – deutlich tiefere Arten- und Lebensraumvielfalt als in höheren Lagen
- **Ohne Biodiversitätsförderflächen (BFF) wäre die Biodiversität noch tiefer** – in BFF ist die Arten- und Lebensraumvielfalt höher als ausserhalb

Veränderungen

- Insgesamt keine Veränderungen der **Artenvielfalt**
- **Verschiedenartigkeit der Artengemeinschaften** in der Agrarlandschaft nimmt ab
- Rückgang der **Nährstoffzahl**
- Zunahme der **Lebensraumvielfalt**, aber nicht der besonders wertvollen Lebensräume
- Zunahme der Arten- und Lebensraumvielfalt nur **in BFF**, nicht ausserhalb von BFF

Einflüsse

- **Weniger Arten- und Lebensraumvielfalt in tiefen Lagen** – Folge **intensiverer Nutzung**
- **BFF steigern Arten- und Lebensraumvielfalt** – langjähriger Düngerverzicht wirkt: tiefere Nährstoffzahl, mehr Vielfalt
- **Klimawandel** fördert wärmeliebende Arten

Fazit

- **BFF wirksamer gestalten** – Qualität verbessern, systemische Zusammenhänge berücksichtigen, Landschaftsbezug stärken
- **Auch ausserhalb von BFF handeln** – standortangepasste Bewirtschaftung und gezielte Begleitmassnahmen ausserhalb der BFF

Besonders deutlich zeigt sich dies in den intensiv genutzten, tiefergelegenen landwirtschaftlichen Zonen, in denen die Diversität von Arten und Lebensräumen nach wie vor deutlich geringer ist als in den höhergelegenen Zonen.

Die Artenvielfalt blieb insgesamt weitgehend unverändert. Zugenommen hat einzig die lokale UZL-Pflanzenartenvielfalt in der Talzone (+ 20 %). Hingegen nahm die Brutvogelartenvielfalt in der Hügelzone ab (– 8 %), und gesamtschweizerisch wurde eine Abnahme der Brutvögel der Roten Liste festgestellt (– 18 %; in der Hügelzone – 82 %). Das bedeutet, dass die bereits gefährdeten typischen Brutvögel des Agrarlandes weitere Verluste erlitten haben. Auch die Verschiedenartigkeit der lokalen pflanzlichen Artengemeinschaften nahm ab (– 2 %). Dies deutet auf eine Homogenisierung der Artengemeinschaften hin. Kurzfristig wirkte sich dies noch nicht auf die Artenvielfalt in der Landschaft aus. Langfristig führt eine Abnahme der Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften jedoch zu einem Rückgang der Biodiversität.

Die Ergebnisse zur Diversität der Arten geben zudem Hinweise auf Veränderungen in der Landnutzung und im Klima. So nahmen die Nährstoffzahlen der Pflanzengemeinschaften ab – am stärksten in Grasland- und in BFF Q2-Flächen (– 1 bis – 4 %). Dies ist vermutlich auf den langfristigen Verzicht auf Dünger in den BFF zurückzuführen. Anzeichen für den Einfluss des Klimawandels zeigten sich in der Zunahme der Temperaturzahlen der Pflanzengemeinschaften in Gehölzen der beiden höchstgelegenen Zonen (+ 2 %) und einer allgemeinen Zunahme der wärmezeigenden Arten (+ 6 %).

Die Lebensraumvielfalt nahm von der Erst- zur Zweiterhebung zu (+ 4 %). Ebenso fand sich für die gesamte Schweiz eine Zunahme bei der lebensraumtypischen Artenvielfalt (+ 6 %), die in der Talzone besonders ausgeprägt war (+ 27 %). Der Anteil an wertvollen Lebensräumen (UZL-Lebensräume) in der Agrarlandschaft verblieb hingegen bei 11 %. Das bedeutet, dass dieser Anteil nach wie vor noch nicht den Zielwerten der Umweltziele Landwirtschaft (16 %) entspricht.

Generell zeigten sich die BFF Q1 und Q2 als wirksam für die Förderung der Biodiversität in der Agrarlandschaft, denn die BFF wiesen meist höhere Indikatorwerte für die Biodiversität auf. Auch fanden sich in BFF positive Entwicklungen für die Biodiversität, welche in den Flächen ausserhalb von BFF nicht festgestellt wurden. Um diesen Trend fortzusetzen und eine positive Entwicklung bei weiteren Indikatoren und in allen Höhenlagen zu erreichen, muss die Wirksamkeit der BFF jedoch grundlegend verbessert werden und die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen ausserhalb der BFF mitberücksichtigt werden.

Der vorliegende Bericht zeigt auf, dass ALL-EMA eine methodisch robuste Datenbasis liefert, mit welcher Veränderungen in der Biodiversität der Schweizer Agrarlandschaft zuverlässig erfasst und nachgewiesen werden können. Das Programm ist sensitiv: Anhand der ersten Ergebnisse lassen sich bereits einzelne statistisch signifikante Veränderungen feststellen.

ALL-EMA fügt sich komplementär in das System der Biodiversitäts-Monitorings und -Wirkungskontrollen der Schweiz ein. Es ergänzt und unterstreicht die Beobachtungen anderer Monitoringprogramme. Zum Beispiel war die Abnahme der Nährstoffzahl im Grasland von ALL-EMA analog zur Abnahme in den Trockenwiesen und -weiden der Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS). Auch die beobachtete Abnahme der Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften stimmt mit entsprechenden Ergebnissen des Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM) überein. Damit leistet ALL-EMA einen zentralen Beitrag zur wissenschaftlich fundierten Evaluation und Weiterentwicklung agrar- und umweltpolitischer Massnahmen. Die kontinuierliche, langfristige Weiterführung des Programms ist entscheidend, um den Zustand und die Entwicklung der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft auch künftig verlässlich beurteilen zu können – insbesondere im Zusammenspiel mit sich verändernden Umweltbedingungen und politischen Rahmenbedingungen. Die bereits laufende Dritterhebung (2025–2029), die auf dem bisherigen Stichprobendesign aufbaut, wird hierzu weitere wertvolle Erkenntnisse liefern.

Résumé

Le programme de monitoring ALL-EMA (Arten und Lebensräume Landwirtschaft – Espèces et milieux agricoles) recense de manière systématique la diversité des espèces et des milieux dans le paysage agricole suisse. Le premier relevé (2015–2019) a permis de documenter l'état de la diversité et l'effet des mesures de politique agricole et environnementale (Meier et al., 2021). Le deuxième relevé étant achevé (2020–2024), une première comparaison dans le temps de l'évolution de la diversité des espèces et des milieux est désormais possible. Sur la base de ces deux relevés, il n'est toutefois possible que de décrire les premières ébauches de changement. Pour identifier les tendances à long terme de manière fiable, des séries chronologiques plus longues sont nécessaires.

Les changements observés entre le premier et le deuxième relevé ont été évalués au moyen des différents aspects de la diversité des espèces

(plantes, papillons diurnes et oiseaux nicheurs) et des milieux, décrits dans le rapport sur l'état de la biodiversité «Zustandsbericht ALL-EMA 2015–2019» (Meier et al., 2021). Ceux-ci comprennent la diversité des espèces à l'échelle du paysage (diversité- γ ; maillage 1 km²), la diversité locale des espèces (diversité- α ; maillage 10 m²), la diversité des communautés d'espèces locales (diversité- β ; maillage 1 km²), les valeurs indicatrices spécifiques aux espèces et les parts de surface requises pour les espèces typiques (valeur de nutriments, valeur de température, néophytes; maillage 10 m², resp. 200 m²), la diversité des milieux à l'échelle du paysage (maillage 1 km²), la diversité locale des espèces typiques des milieux (maillage 10 m²), l'hétérogénéité du paysage en termes de milieux (maillage 1 km²) et les parts de surface requises pour les milieux spécifiques (milieux précieux, milieux boisés, milieux aquatiques; maillage 1 km²). Les évaluations ont été faites globalement pour toutes les espèces et milieux, mais aussi spécifiquement pour les espèces et milieux des objectifs environnementaux pour l'agriculture (OEA) et pour les espèces des listes rouges. Le paysage agricole a été analysé dans son ensemble, mais également de manière différenciée selon les catégories de milieux (surfaces d'assolement, herbages et surfaces boisées) et selon les catégories de surfaces de promotion de la biodiversité (SPB; autrement dit surfaces hors SPB, SPB QI et SPB QII).

Les données historiques montrent qu'il y a une centaine d'années, les herbages étaient nettement plus riches en espèces qu'aujourd'hui dans le paysage agricole. Dans les zones agricoles de basse altitude, on recensait en moyenne deux fois plus d'espèces végétales par 10 m² qu'aujourd'hui, et environ un cinquième de plus dans celles situées à plus haute altitude. Par ailleurs, les valeurs indicatrices des nutriments étaient presque partout plus basses qu'aujourd'hui, exception faite de la région d'estivage où elles correspondaient au niveau actuel. Ce schéma est vraisemblablement corrélé à l'intensification de l'utilisation dans les régions de plaine, qui va diminuant avec l'altitude. Ces relations entre les facteurs abiotiques, l'exploitation et la biodiversité ont fait l'objet de diverses publications scientifiques à l'échelle internationale (cf. Meier et al., 2024ab; Meier et al., 2022).



Programme de monitoring ALL-EMA

Espèces et milieux agricoles

Relevés

Premier relevé: 2015–2019
 Deuxième relevé: 2020–2024
 Troisième relevé: 2025–2029



170 paysages de 1 km²

État

- **Déficit de biodiversité à basse altitude** – diversité des espèces et des milieux nettement plus faible qu'en altitude
- **Sans les surfaces de promotion de la biodiversité (SPB), la biodiversité serait encore plus faible** – la diversité des espèces et des milieux est plus élevée dans les SPB qu'en dehors de celles-ci

Changements

- Pas de changement global en termes de **diversité des espèces**
- **Diminution de la diversité des communautés d'espèces** dans le paysage agricole
- Diminution de la **valeur de nutriments**
- Augmentation de la **diversité des milieux**, mais pas des milieux particulièrement précieux
- Augmentation de la diversité des espèces et des milieux dans les **SPB**, mais pas en dehors de celles-ci

Influences

- **Moins de diversité des espèces et des milieux à basse altitude** – conséquence d'une **exploitation plus intensive**
- Les **SPB** augmentent la diversité des espèces et des milieux – le renoncement à la fertilisation depuis plusieurs années porte ses fruits: teneur en nutriments plus faible, plus de diversité
- Le **changement climatique** favorise les espèces thermophiles

Conclusion

- **Rendre les SPB plus efficaces** – améliorer la qualité, tenir compte des interactions systémiques, renforcer le lien avec le paysage
- **Agir également en dehors des SPB** – exploitation adaptée au site et mesures d'accompagnement ciblées en dehors des SPB

Les données collectées ces dix dernières années dans le cadre du programme ALL-EMA montrent que la diversité des espèces et des milieux n'a dans l'ensemble guère évolué. Cela signifie que même si l'importante perte de diversité enregistrée au cours du siècle dernier ne s'est pas poursuivie, le déficit n'a pas pu être comblé jusqu'ici. Ce déficit est particulièrement flagrant dans les zones agricoles intensives de plaine, où la diversité des espèces et des milieux demeure nettement inférieure à celle des zones de plus haute altitude.

La diversité des espèces est restée globalement inchangée. Seule a augmenté la diversité locale des espèces végétales OEA dans la zone de plaine (+ 20 %). En revanche, la diversité des oiseaux nicheurs a diminué dans la zone des collines (- 8 %) et on a observé, à l'échelle nationale, un recul des oiseaux nicheurs de la Liste rouge (- 18 %; - 82 % dans la zone des collines). Force est donc de constater que les oiseaux nicheurs typiques du paysage agricole – déjà menacés – ont subi de nouvelles pertes. La diversité des communautés végétales locales a également diminué (- 2 %), ce qui indique une homogénéisation des communautés d'espèces. Cela ne s'est pas encore répercuté sur la diversité des espèces à l'échelle du paysage. Cependant, à long terme, il faut s'attendre à ce qu'une diminution de la diversité des communautés d'espèces locales se traduise par un recul de la biodiversité.

Les résultats relatifs à la diversité des espèces livrent également des indications sur les changements intervenus dans l'utilisation du sol ainsi que sur le changement climatique. Ainsi, les valeurs de nutriments des communautés végétales ont diminué, principalement dans les herbages et les SPB QII (- 1 à - 4 %). Cela s'explique probablement par le renoncement à la fertilisation dans les SPB depuis plusieurs années. Des indices de l'effet du changement climatique sont également apparus: augmentation des valeurs de température des communautés végétales dans les surfaces boisées des deux zones altitudinales les plus élevées (+ 2 %) et progression générale des espèces thermophiles (+ 6 %).

La diversité des milieux a augmenté entre le premier et le deuxième relevé (+ 4 %). On a constaté de même une progression, à l'échelle suisse, de la diversité des espèces typiques des milieux (+ 6 %), progression particulièrement marquée dans la zone de plaine (+ 27 %). La part de milieux précieux (milieux OEA) dans le paysage agricole est quant à elle restée stable à 11 %. Elle n'atteint donc toujours pas la valeur cible des objectifs environnementaux pour l'agriculture qui est de 16 %.

De manière générale, les SPB QI et QII se sont révélées efficaces pour promouvoir la biodiversité dans le paysage agricole, car elles présentaient le plus souvent des valeurs indicatrices de biodiversité plus élevées. Des évolutions favorables à la biodiversité qui n'ont pas été relevées ailleurs ont en outre été observées dans les SPB. Pour confirmer cette tendance et aboutir à une évolution positive des autres indicateurs à tous les étages altitudinaux, il faut toutefois améliorer fondamentalement l'efficacité des SPB et prendre en compte également l'exploitation des surfaces agricoles situées en dehors de celles-ci.

Le présent rapport montre que le programme ALL-EMA fournit une base de données solide sur le plan méthodologique. Celle-ci permet de relever et d'attester de manière fiable les changements intervenus dans la biodiversité du paysage agricole suisse. Le programme est sensible: les premiers résultats permettent déjà de constater des changements statistiquement significatifs.

ALL-EMA s'inscrit dans le système de monitoring de la biodiversité et de suivi des effets en Suisse. Il complète et corrobore les observations d'autres programmes de monitoring. Ainsi, la diminution de la valeur de nutriments dans les herbages relevés par ALL-EMA était analogue à celle observée dans les prairies et pâturages secs du Suivi des effets de la protection des biotopes en Suisse (WBS). De même, la diminution de la diversité des communautés d'espèces locales correspondait aux résultats du Monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD). ALL-EMA apporte ainsi une contribution essentielle à l'évaluation scientifique et au développement de mesures de politique agricole et environnementale. Il est essentiel que le programme se poursuive à long terme et sans interruption afin que l'on puisse à l'avenir évaluer de manière fiable l'état et l'évolution de la biodiversité dans le paysage agricole suisse, compte tenu notamment des conditions environnementales et du contexte politique changeants. Le troisième relevé déjà en cours (2025–2029) et qui se fonde sur le modèle d'échantillonnage utilisé jusqu'ici fournira des informations précieuses à cet égard.

Riassunto

Il programma di monitoraggio ALL-EMA (Specie e habitat nell'agricoltura) registra sistematicamente la diversità delle specie e degli habitat nel paesaggio agricolo svizzero. Al termine della prima rilevazione (2015–2019) sono stati documentati lo stato di conservazione e l'impatto delle misure di politica agricola e ambientali (Meier et al., 2021). Ora si è conclusa la seconda rilevazione (2020–2024) ed è possibile procedere con un primo confronto dei cambiamenti nella diversità delle specie e degli habitat registrati nel corso del tempo. Tuttavia, solo i primi modelli di cambiamento possono essere descritti sulla base dei due periodi di rilevazione; le tendenze degli sviluppi temporali sono riconoscibili in maniera affidabile solo con serie temporali più lunghe.

I cambiamenti tra la prima e la seconda rilevazione sono stati valutati sulla base degli aspetti della diversità delle specie (piante, farfalle e uccelli nidificanti) e degli habitat descritti nel «Rapporto sullo stato ALL-EMA 2015–2019» (Meier et al., 2021). Essi includono la diversità nei paesaggi (diversità γ ; misurata su 1 km²), la diversità locale delle specie (diversità α ; misurata su 10 m²), la diversità locale delle comunità di specie (diversità β ; misurata su 1 km²), i valori degli indicatori specifici per le specie e le quote delle superfici di specie specifiche (valore di sostanze nutritive, valore di temperatura, neofite; misurate su 10 m² e 200 m²), la diversità degli habitat nei paesaggi (misurata su 1 km²), la diversità delle specie tipiche degli habitat locali (misurata su 10 m²), l'eterogeneità del paesaggio in termini di habitat (misurata su 1 km²) e le quote delle superfici di habitat specifici (pregiati, boschivi, acquatici; misurate su 1 km²). Le valutazioni sono state effettuate sia per tutte le specie e gli habitat, sia specificamente per le specie e gli habitat degli obiettivi ambientali per l'agricoltura (OAA) e le specie delle Liste Rosse. Il paesaggio agricolo è stato analizzato sia nel suo insieme, sia suddiviso in base alle categorie di habitat (ossia superfici per l'avvicendamento delle colture, prati e pascoli, boschi) e in base alle categorie delle superfici per la promozione della biodiversità (SPB; ossia superfici esterne alle SPB, SPB Q1 e SPB Q2).

I dati storici mostrano che, circa un secolo fa, i prati e i pascoli del paesaggio agricolo erano molto più ricchi di specie rispetto a oggi. Nelle zone agricole situate a basse altitudini, in media, il numero di specie vegetali per 10 m² era circa il doppio rispetto a oggi, mentre nelle zone agricole situate ad altezze maggiori se ne registrava circa un quinto in più. Al contempo, i livelli delle sostanze nutritive erano inferiori rispetto a quelli attuali in quasi tutte le zone, ad eccezione delle zone di estivazione, dove si registravano i livelli odierni. Questo modello è presumibilmente legato alla maggiore intensità di utilizzazione nelle zone di pianura, che diminuiscono man mano cresce l'altitudine. Tali correlazioni tra fattori abiotici, gestione e biodiversità sono state analizzate nell'ambito di pubblicazioni scientifiche internazionali (cfr. Meier et al., 2024ab; Meier et al., 2022).



Programma di monitoraggio ALL-EMA

Specie e habitat nell'agricoltura



Rilevazione

Prima rilevazione: 2015–2019
Seconda rilevazione: 2020–2024
Terza rilevazione: 2025–2029



170 paesaggi da 1 km²

Condizioni

- **Deficit di biodiversità alle altitudini inferiori;** diversità di specie e di habitat nettamente inferiore rispetto alle altitudini maggiori.
- **Senza le superfici per la promozione della biodiversità (SPB), la biodiversità diminuirebbe ulteriormente;** all'interno delle SPB la varietà delle specie e degli habitat è maggiore che all'esterno.

Influssi

-  **Minore diversità di specie e di habitat alle altitudini inferiori, conseguenza di un utilizzo più intensivo.**
-  Le **SPB** aumentano la diversità delle specie e degli habitat. La scelta di non concimare a lungo termine funziona: minore quantità di sostanze nutritive, maggiore diversità.
-  I **cambiamenti climatici** favoriscono le specie termofile.

Cambiamenti

- Nel complesso, nessun cambiamento della **biodiversità**.
- Nel paesaggio agricolo diminuisce l'**eterogeneità delle comunità di specie**.
- **Calo del numero di sostanze nutritive.**
- Aumento della **diversità degli habitat**, ma non di quelli particolarmente pregiati.
- Crescita della diversità delle specie e degli habitat solo **nelle SPB**, non al loro esterno.

Conclusione

- **Migliorare l'efficacia delle SPB:** migliorare la qualità, considerare le relazioni sistemiche, rafforzare la connessione con il paesaggio.
- **Intervenire anche all'esterno delle SPB:** gestione adeguata alle condizioni locali e misure di accompagnamento mirate all'esterno delle SPB.

I dati raccolti da ALL-EMA nell'ultimo decennio evidenziano come, nel complesso, la diversità delle specie e degli habitat sia rimasta pressoché invariata. Ciò significa che, sebbene l'ingente perdita di biodiversità del secolo scorso abbia rallentato, finora non si è ancora però riusciti a ridurre il deficit che ne deriva. Ciò è particolarmente evidente nelle zone agricole intensamente utilizzate e situate a basse altitudini, dove la diversità delle specie e degli habitat rimane a tutt'oggi nettamente inferiore rispetto alle zone più elevate.

Nel complesso, la diversità delle specie è rimasta sostanzialmente invariata. È aumentata solo la diversità locale delle specie vegetali degli OAA nella zona di pianura (+20%). Al contrario, la diversità delle specie di uccelli nidificanti nella zona di collina è diminuita (-8%) e in tutta la Svizzera si è registrato un calo degli uccelli nidificanti della Lista Rossa (-18%; nella zona di collina -82%). Ciò significa che gli uccelli nidificanti tipici delle superfici agricole, già minacciati, hanno subito ulteriori perdite. Anche la diversità locale delle comunità di specie vegetali è diminuita (-2%), il che denota un'omogeneizzazione delle comunità di specie. A breve termine, ciò non ha ancora avuto un impatto sulla diversità delle specie nel paesaggio. A lungo termine, tuttavia, una diminuzione della diversità delle comunità di specie locali porta a un declino della biodiversità.

I risultati relativi alla diversità delle specie forniscono inoltre indicazioni sui cambiamenti legati all'utilizzo dei terreni e al clima. I valori delle sostanze nutritive delle comunità vegetali sono diminuiti, soprattutto nelle superfici con prati e pascoli e nelle SPB Q2 (da -1 a -4%), forse perché si evita di concimare le SPB a lungo termine. I segnali dell'influsso dei cambiamenti climatici sono stati osservati nell'aumento dei valori delle temperature delle comunità vegetali nelle piante legnose nelle due zone alle altitudini maggiori (+2%) e nella crescita generalizzata delle specie termofile (+6%).

La diversità degli habitat è aumentata tra la prima e la seconda rilevazione (+4%). Anche la diversità delle specie tipiche degli habitat è cresciuta in tutta la Svizzera (+6%), in particolare nella zona di pianura (+27%). Per contro, la percentuale di habitat di pregio (habitat OAA) nel paesaggio agricolo ha continuato ad attestarsi all'11 per cento. Ciò significa che questa percentuale continua a non soddisfare i valori fissati per gli OAA (16%).

In generale, le SPB Q1 e Q2 si sono dimostrate efficaci nel promuovere la biodiversità nel paesaggio agricolo, in quanto le SPB presentavano solitamente valori maggiori degli indicatori per la biodiversità. Nelle SPB sono stati riscontrati anche sviluppi positivi per la biodiversità, che non sono stati osservati nelle superfici esterne alle SPB. Tuttavia, per continuare questa tendenza e ottenere uno sviluppo positivo per altri indicatori e a tutte le altitudini, occorre migliorare sensibilmente l'efficacia delle SPB e considerare anche la gestione delle superfici agricole esterne alle SPB.

Il presente rapporto dimostra come ALL-EMA fornisca una banca dati metodologicamente solida che consente di registrare e verificare in modo affidabile i cambiamenti nella biodiversità del paesaggio agricolo svizzero. Il programma è sensibile: già i primi risultati consentono d'identificare singoli cambiamenti statisticamente significativi.

ALL-EMA si integra in modo complementare nel sistema di monitoraggio e controlli dell'efficacia della biodiversità in Svizzera. Va a completare e a ribadire le osservazioni di altri programmi di monitoraggio. Per esempio, la diminuzione del valore di sostanze nutritive nei prati e nei pascoli di ALL-EMA è analoga a quella dei prati e pascoli secchi del Monitoraggio della protezione degli habitat in Svizzera (WBS). Anche il calo osservato nella diversità delle comunità di specie locali è coerente con i risultati corrispondenti del Monitoraggio della protezione degli habitat in Svizzera. ALL-EMA fornisce pertanto un contributo fondamentale per la valutazione scientifica e il perfezionamento delle misure di politica agricola e ambientali. È essenziale che il programma sia portato avanti a lungo termine, al fine di poter valutare in modo affidabile lo stato e lo sviluppo della biodiversità nel paesaggio agricolo svizzero anche in futuro, in particolare in relazione alle mutate condizioni ambientali e al contesto politico in evoluzione. La terzo rilevazione (2025–2029), già avviata e basata sul precedente piano di campionamento, fornirà ulteriori dati utili a tale proposito.


Summary

The ALL-EMA 'Agricultural Species and Habitats' Monitoring Programme systematically records species and habitat diversity in the Swiss agricultural landscape. The state of species and habitat diversity and impact of agricultural and environmental policy measures were initially documented on completion of the first survey (2015–2019), (Meier et al., 2021). Now that the second survey (2020–2024) has been completed, it is possible to compare the two periods and identify any changes in species and habitat diversity. However, only initial patterns of change can be deduced on the basis of two survey periods; longer timeframes are needed to reliably identify temporal trends.

The changes between the first and second survey were assessed using the species (plants, butterflies and breeding birds) and habitat diversity indicators described in the ALL-EMA 2015–2019 Status Report (Meier et al., 2021). These include landscape-scale species diversity (γ -diversity; survey area 1 km²), local species diversity (α -diversity; survey area 10 m²), heterogeneity of local species communities (β -diversity; survey area 1 km²), species-specific indicators and percentage of area with specific species (nutrient indicator value, temperature indicator value, non-native species; survey area 10 m² and 200 m²), landscape-scale habitat diversity (survey area 1 km²), local habitat-typical species diversity (survey area 10 m²), heterogeneity of habitats within a landscape (survey area 1 km²) and extent of specific habitats (valuable habitats, wooded habitats, aquatic habitats; survey area 1 km²). The assessments were conducted across all species and habitats as well as for the specific species and habitats connected with Agriculture-Related Environmental Objectives (AEOs), and Red List species. The agricultural landscape was analysed as a whole, and also according to different habitat categories (i.e. arable land, grassland, woodland) and different categories of ecological focus areas (EFA); i.e. non-EFA, Q1 EFA and Q2 EFA.


Historic data shows that grassland in the agricultural landscape was considerably more species-rich around 100 years ago than today. In low-lying agricultural zones, a 10 m² area supported around twice the number of plant species on average compared with today, and around one fifth more in upland zones. At the same time, nutrient indicator values were lower than today in almost all zones, with the exception of summer pastures, where they were the same. This pattern is presumably related to higher land use intensity in the lowland areas, which decreases with increasing elevation. Such correlations between abiotic factors, agricultural activity and biodiversity have been studied in international scientific publications (see Meier et al., 2024ab; Meier et al., 2022).

The data collected by ALL-EMA over the last ten years show that species and habitat diversity overall has scarcely changed. This means that although the major biodiversity loss over the last century has not continued, we are still a long way from reversing the decline. This is particularly evident in intensively managed lowland agricultural areas, where species and habitat diversity is still significantly lower than in upland areas.





ALL-EMA Monitoring Programme

Agricultural Species and Habitats



Surveys

First survey: 2015–2019
Second survey: 2020–2024
Third survey: 2025–2029

170 survey squares of 1 km²

State

- **Biodiversity losses in low-lying areas** – significantly lower species and habitat diversity than in higher areas
- **Without Ecological Focus Areas (EFAs), biodiversity would be even lower** – species and habitat diversity is higher in EFAs than outside them

Changes

- No overall changes to **species diversity**
- **Heterogeneity of species communities** in the agricultural landscape in decline
- Decrease in **nutrient indicator value**
- Increase in **habitat diversity**, but not the particularly valuable habitats
- Increase in species and habitat diversity only **in EFAs**, not outside

Impacts

- **Less species and habitat diversity in low-lying areas** – consequence of **more intensive use**
- **EFAs increase species and habitat diversity** – long-term fertiliser restrictions: lower nutrient indicator value, more diversity
- **Climate change** favours heat-tolerant species

Summary

- **Make EFAs more effective** – improve quality, take account of systemic relationships, consider landscape context
- **Take action in non-EFAs too** – locally adapted management and targeted supplementary measures outside EFAs

Species diversity overall remains largely unchanged. Only local AEO plant species richness in the valley area (+ 20%) has increased. In contrast, breeding bird species richness decreased in the upland area (– 8%), and a decline in Red List breeding birds was recorded throughout Switzerland (– 18%; – 82% in the upland area). This means that the breeding birds typical of agricultural landscapes, which were already endangered, have sustained further losses. The heterogeneity of local plant communities also decreased (– 2%), indicating an homogenisation of species communities. This does not affect landscape-scale species diversity in the short term. However, in the long term a decrease in the heterogeneity of local species communities leads to a decline in biodiversity.

The results for species diversity are also indicative of changes in land use and climate. For instance, nutrient indicator values for plant communities fell – most sharply in grassland and Q2 EFA areas (– 1 to – 4%). This is probably due to long-term restrictions on fertiliser use in EFAs. The increase in temperature indicator values for plant communities in wooded areas in the two highest zones (+ 2%) and a general increase in heat-tolerant species (+ 6%) highlight the impact of climate change.

Habitat diversity increased between the first and second survey (+ 4%). Furthermore, the increase in habitat-typical species diversity (+ 6%) recorded throughout Switzerland was particularly pronounced in low-lying areas (+ 27%). In contrast, the proportion of valuable habitats (AEO habitats) in the agricultural landscape remained stable at 11%. This indicates that this proportion still falls short of the Agriculture-Related Environmental Objectives target values (16%).

Q1 and Q2 EFAs generally proved effective in promoting biodiversity in the agricultural landscape, as higher biodiversity indicator values were mostly found in these areas. Furthermore, positive trends for biodiversity observed in the EFAs were lacking in areas outside the EFAs. To continue this trend and make positive progress with other indicators and at all elevations, the effectiveness of EFAs must be fundamentally reformed to take account of the management of agricultural areas outside the EFAs.

This report shows that ALL-EMA delivers a methodologically robust database with which to reliably record and document changes in the biodiversity of the Swiss agricultural landscape. The programme is sensitive, with preliminary results already showing statistically significant individual changes.

ALL-EMA complements the system of biodiversity monitoring and assessment in Switzerland, by supplementing and supporting the observations of other monitoring programmes. For example, the reduction in the grassland nutrient indicator value recorded by ALL-EMA is consistent with the decline in dry grasslands found by the 'Monitoring the Effectiveness of Habitat Conservation in Switzerland WBS' survey. Similarly, the decline in the heterogeneity of local species communities tallies with the findings of the 'Biodiversity Monitoring Switzerland BDM'. It is clear that ALL-EMA makes a key contribution to the evidence-based evaluation and refinement of agricultural and environmental policy measures. This programme must be seen as a long-term, ongoing commitment if the state of and trends in biodiversity in the Swiss agricultural landscape are to be reliably assessed in the future – especially in view of changing environmental factors and political framework conditions. The third survey cycle (2025–2029) based on the previous sampling design is already underway and will provide further valuable insights in this regard.

1 Einleitung

1.1 Monitoring-Programm «Arten und Lebensräume Landwirtschaft – Espèces et milieux agricoles» (ALL-EMA)

Die Agrarlandschaft der Schweiz hat sich seit 1900 stark verändert, was auch tiefgreifende Auswirkungen auf die Biodiversität hatte. Die Intensivierung der Landwirtschaft und der Verlust von Agrarland durch Überbauung in tieferen Lagen sowie durch Nutzungsaufgabe gefolgt von Wiederbewaldung in höheren Lagen beeinflussten die Biodiversität stark negativ (BAFU, 2023). Zusätzlich hinterliess der fortschreitende Klimawandel Spuren in der Biodiversität.

Mit der Einführung des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN) im Jahr 1993 wurden erste Massnahmen umgesetzt, um die Biodiversität in der Agrarlandschaft zu erhalten und zu fördern (BLW, 2025a). Landwirtschaftsbetriebe erhielten Beiträge für sogenannte ökologische Ausgleichsflächen (BAFU, 2014). Seit 1999 sind die Direktzahlungen an die Landwirtschaftsbetriebe an einen Mindestanteil dieser Flächen gebunden. Eine Evaluation der Wirkung solcher Flächen im Jahr 2005 zeigte gewisse positive Entwicklungen, aber in vielen Bereichen wurden die Erwartungen enttäuscht (Herzog & Walter, 2005). In der Folge publizierte der Bund im Jahr 2008 anhand rechtlicher Grundlagen die Umweltziele Landwirtschaft (UZL) mit separaten Zielen für die Biodiversität in der Agrarlandschaft (BAFU & BLW, 2008). Von 2001 bis 2013 setzte die Öko-Qualitätsverordnung (ÖQV, SR 910.14; Schweizerischer Bundesrat, 2001) finanzielle Anreize für die qualitative Verbesserung der ökologische Ausgleichsflächen und deren Vernetzung. Eine Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft im Bereich Arten und Lebensräume erfolgte im Jahr 2013 (Walter et al., 2013) und parallel dazu wurden die Biodiversitätsfördermassnahmen weiterentwickelt und zusätzliche Flächen für Qualitätsbeiträge geschaffen. Im Rahmen der Agrarpolitik 2014–2017 des Bundesrates (Botschaft zur Agrarpolitik AP 14–17) wurden die Biodiversitätsbeiträge neugestaltet. Die Massnahmenflächen, die seitdem als Biodiversitätsförderflächen (BFF) bezeichnet werden, sowie deren Qualität und Vernetzung haben seit 1992 stark zugenommen (BLW, 2024c).

Gegenwärtig setzt die Schweizer Landwirtschaft umfangreiche Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Diversität der Arten und Lebensräume in der Agrarlandschaft um (BLW, 2025a), und es werden heute beinahe 20 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche als BFF bewirtschaftet (BLW, 2025a). Dafür werden jährlich beträchtliche finanzielle Mittel eingesetzt (450 Mio. CHF Direktzahlungen im Jahr 2023; BLW, 2024c). Um die Wirksamkeit dieser Massnahmen und die Zielerreichung zu beurteilen, braucht es ein Monitoring, das Zustand und Veränderung, Zielerreichung und Massnahmenbewertung systematisch erfasst. Aus diesem Grund wurde das Monitoringprogramm «Arten und Lebensräume Landwirtschaft – Espèces et milieux agricoles» (ALL-EMA) lanciert.

Seit 2015 untersucht ALL-EMA wissenschaftlich systematisch die Diversität von Pflanzen, Brutvögeln, Tagfaltern und Lebensräumen in Landschaftsausschnitten, die über die ganze Schweiz verteilt sind. ALL-EMA verfolgt dabei folgende Kernziele:

- Erfassung des Zustands und der Entwicklung der Diversität von Arten und Lebensräumen in der Agrarlandschaft und Überprüfung der Zielerreichung bezüglich der Umweltziele Landwirtschaft im Bereich «Biodiversität – Arten und Lebensräume» (BAFU & BLW, 2008).
- Evaluation der Wirksamkeit von Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Diversität der Arten und Lebensräume in der Agrarlandschaft (z. B. BFF).
- Analyse der Auswirkungen von Umweltfaktoren wie Intensivierung, Agrarlandverlust und Klimawandel auf die Diversität der Arten und Lebensräume.

Die gewonnenen Erkenntnisse dienen als eine wichtige Grundlage, um die Wirkung bestehender agrar- und umweltpolitischen Massnahmen zu bewerten und Strategien für eine nachhaltige landwirtschaftliche Nutzung weiterzuentwickeln.

ALL-EMA ist ein integraler und synergistischer Bestandteil der schweizerischen Biodiversitätsmonitoringlandschaft und wurde in enger Abstimmung mit den anderen nationalen Monitoringinitiativen entwickelt. Während das Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM) die Entwicklung der Biodiversität in der gesamten Landschaft der Schweiz erfasst und dafür einen Überblick bietet, konzentrieren sich ALL-EMA und die Wirkungskontrolle Biotopschutz

Schweiz (WBS) spezifisch auf die Entwicklung des Zustands der Biodiversität in der Agrarlandschaft bzw. in den Biotopen von nationaler Bedeutung und ermöglichen differenzierte Analysen in spezifischen Landschaften und Lebensräumen. Zudem bewerten sie die Wirkung der, im Rahmen der Agrar- und Umweltpolitik zur Förderung der Biodiversität ergriffenen, Massnahmen bzw. die Wirkung der Schutzmassnahmen in den Biotopen von nationaler Bedeutung. Diese drei nationalen Monitoringprogramme ergänzen sich durch ihre unterschiedlichen Schwerpunkte und ermöglichen es, in ihrer Gesamtheit ein umfassendes Bild der Biodiversität in der Schweiz zu vermitteln.

1.2 Entwicklung der Biodiversität in den letzten 100 Jahren

Die Biodiversität der Schweiz hat sich im letzten Jahrhundert stark verändert. Einen grossen Anteil daran haben Veränderungen in der Agrarlandschaft, die rund ein Drittel der Landesfläche umfasst. Bis Ende des 19. Jahrhunderts prägte eine vielfältige, kleinstrukturierte landwirtschaftliche Nutzung die Schweizer Agrarlandschaft und schuf eine Vielfalt von Lebensräumen für eine artenreiche Tier- und Pflanzenwelt. Im 20. Jahrhundert führten jedoch die Industrialisierung und die zunehmende Intensivierung der Landwirtschaft durch die Vergrösserung der Bewirtschaftungseinheiten, den vermehrten Einsatz von Maschinen, Dünger und Pflanzenschutzmitteln zu einem drastischen Rückgang dieser Vielfalt. Hinzu kamen der Verlust von Agrarland durch Überbauung in tieferen Lagen und durch Nutzungsaufgabe und folglich Wiederbewaldung in höheren Lagen, sowie die Auswirkungen des Klimawandels.

Ein historischer Datensatz erlaubte es, die lokale Pflanzenartenvielfalt im Grasland (Dauergrünland, d. h. ohne Kunstwiesen) der Schweiz und mittlere Zeigerwerte der Pflanzengemeinschaften um 1900 mit den heutigen Werten näherungsweise zu vergleichen. Es handelte sich dabei um rund 600 historischen Pflanzenarterfassungen im Grasland der Schweiz aus der Zeit zwischen 1870 und 1930, die im Rahmen des SNF-Projektes «Squarefoot» (SNF-Projekt Nr. 197641) aufbereitet wurden (Riedel et al., 2023). Der Vergleich dieser Daten mit jenen aus dem Grasland von ALL-EMA ist besonders aufschlussreich, da Grasland insgesamt etwa ein Viertel der Gesamtfläche der Schweiz einnimmt und rund 70 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche ausmacht. Es zeigte sich, dass um 1900 die Pflanzenartenvielfalt im Grasland zwischen den verschiedenen landwirtschaftlichen Zonen noch weitgehend ausgeglichen war. Lediglich in der Talzone, wo für damalige Verhältnisse bereits intensiver Landwirtschaft betrieben wurde, war die Vielfalt etwas geringer (Riedel et al., 2023; Abb. 1, links). Die heutigen Daten von ALL-EMA zeigten, dass sich die Pflanzenartenvielfalt im Grasland allgemein auf einem deutlich tieferen Niveau befindet (Abb. 1, rechts im Vergleich zu grauen Punkten in Abb. 1 links). Besonders stark war die Abnahme in den letzten rund hundert Jahren in der Tal- und Hügelzone sowie der unteren Bergzone (von rund 45 auf 21 Pflanzenarten pro 10 m², d. h. mehr als – 50 %), aber auch in höher gelegenen Zonen ist der Rückgang deutlich (von rund 47 auf 31 Pflanzenarten pro 10 m², d. h. mehr als – 20 %).

Der verstärkte Einsatz von Dünge- und Futtermitteln führte im letzten Jahrhundert zu einem erheblichen Anstieg der Nährstoffeinträge, die bis in die 1980er Jahre kontinuierlich zunahmen, danach leicht sanken, aber weiterhin über dem Zielwert liegen (BAFU & BLW, 2008; Schweizerischer Bundesrat, 2021). Diese Entwicklung hatte tiefgreifende Auswirkungen auf die Pflanzengemeinschaften, was sich unter anderem in der veränderten Nährstoffzahl (Landolt et al., 2010) zeigte. Die Nährstoffzahl der Pflanzengemeinschaften in allen landwirtschaftlichen Zonen (BLW, 2025b) mit Ausnahme des Sömmerungsgebietes, nahm um mehr als 10 % zu (Abb. 2), was bedeutet, dass sich die Pflanzengesellschaften mit vielen Magerkeitszeigern (Nährstoffzahl ≤ 2) und mittleren Nährstoffzeigern (Nährstoffzahl = 3) zu Pflanzengesellschaften mit vielen mittleren Nährstoffzeigern und Nährstoffzeigern (Nährstoffzahl ≥ 4) entwickelt haben, was auf eine starke Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung mit vermehrtem Einsatz von Dünge- und Futtermitteln hinweist.

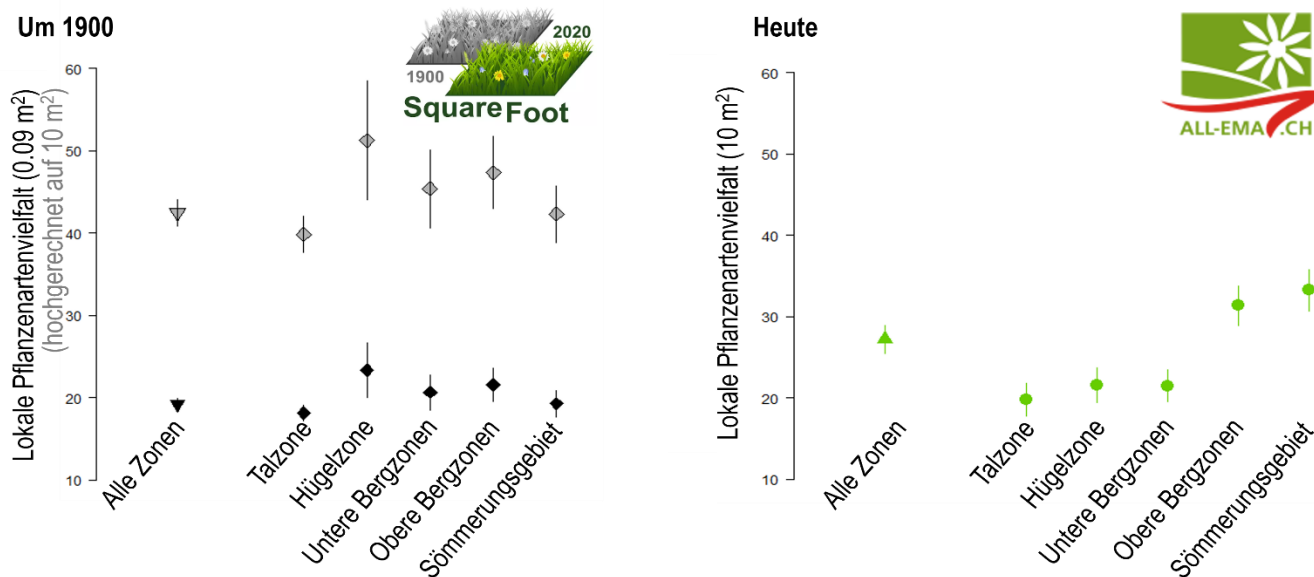


Abbildung 1. Lokale Pflanzenartenvielfalt im Grasland (Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall) in der Schweiz und pro landwirtschaftliche Zone. Links: Erhebungen von 1884–1931, schwarz – Mittlere Anzahl Pflanzenarten pro 1 Quadratfuss = ca. 0.1 m² (Datengrundlage: Riedel et al., 2023); grau – Hochrechnung¹ für die mittlere Anzahl Pflanzenarten pro 10 m². Rechts: Heute, grün – Mittlere Anzahl Pflanzenarten pro 10 m² (Datengrundlage: ALL-EMA; Erhebungen von 2020–2024).

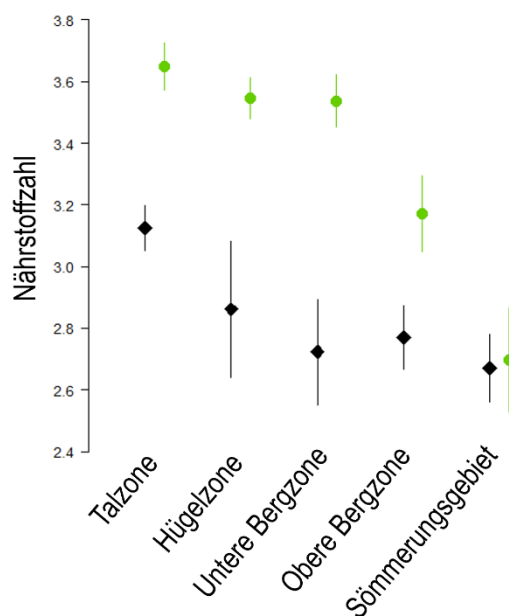


Abbildung 2. Nährstoffzahl der Pflanzengemeinschaften (Landolt et al., 2010) im Grasland (Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall) pro landwirtschaftliche Zone; schwarz – Erhebungen von 1884–1931; Grösse der Messfläche: 1 Quadratfuss = ca. 0.1 m² (Datengrundlage: Riedel et al., 2023); grün – Erhebungen von 2020–2024; Grösse der Messfläche: 10 m² (Datengrundlage: ALL-EMA).

¹ Weil sich die Aufnahmegrösse der Pflanzengemeinschaften um 1900 auf die kleine Fläche eines Quadratfusses (ca. 0.1 m²) bezog, war es notwendig, eine Schätzung für die Pflanzenartenvielfalt auf 10 m², d. h. der Aufnahmegrösse der Pflanzengemeinschaften in ALL-EMA, durchzuführen. Dies erfolgte anhand eines Faktors, der mit Hilfe geschachtelter Pflanzenartenerfassungen hergeleitet worden war (Artenzahl der Aufnahmefläche₂ = Artenzahl der Aufnahmefläche₁ \times $\left(\frac{\text{Aufnahmefläche}_2}{\text{Aufnahmefläche}_1}\right)^{0,17}$; wobei die Aufnahmefläche₁ der Fläche eines Quadratfusses = ca. 0.1 m² entspricht und die Aufnahmefläche₂ 10 m²; Barandun et al., *Manuskript eingereicht*).

Der erhebliche Anstieg der Nährstoffeinträge führte dazu, dass sich die heutigen Nährstoffzahlen im Grasland der Biotope von nationaler Bedeutung (Trockenwiesen, Trockenweiden und Moore) und im Grasland der intensiv genutzten Agrarlandschaft deutlich unterscheiden (Abb. 3). Die Biotope von nationaler Bedeutung waren kaum einer Intensivierung der Landwirtschaft ausgesetzt, sodass ihr Grasland heute noch ähnliche Nährstoffzahlen aufweist wie das Grasland um 1900. Im Gegensatz dazu wurde die allgemeine Agrarlandschaft intensiv bewirtschaftet, was zu einer Veränderung der Nährstoffzahl im Grasland führte. Das Grasland der Biotope von nationaler Bedeutung wird im Rahmen des WBS untersucht, das Grasland der allgemeinen Agrarlandschaft im Rahmen von ALL-EMA und BDM.

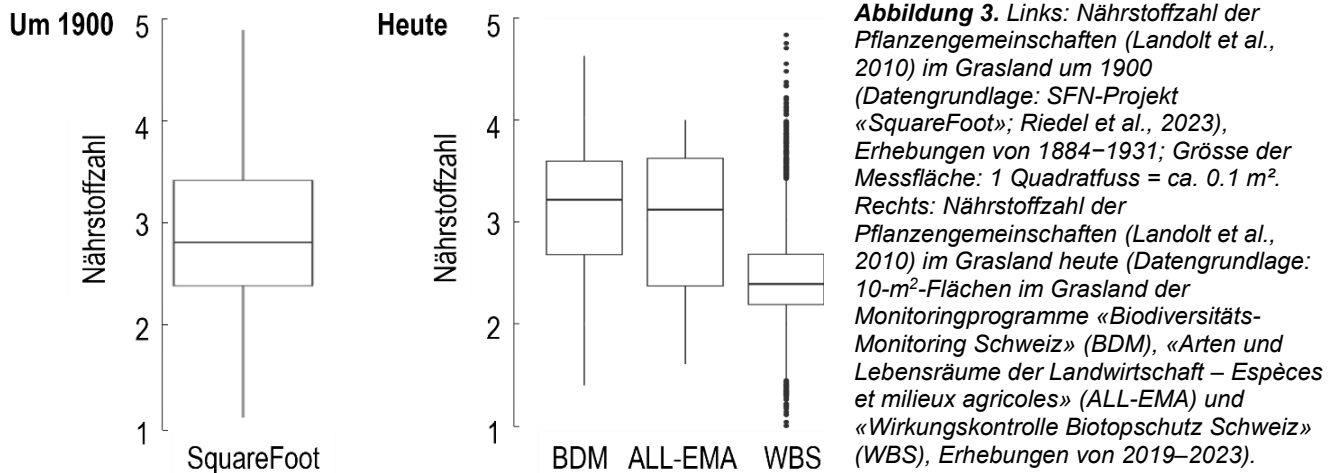


Abbildung 3. Links: Nährstoffzahl der Pflanzengemeinschaften (Landolt et al., 2010) im Grasland um 1900 (Datengrundlage: SFN-Projekt «SquareFoot»; Riedel et al., 2023), Erhebungen von 1884–1931; Grösse der Messfläche: 1 Quadratfuss = ca. 0.1 m². Rechts: Nährstoffzahl der Pflanzengemeinschaften (Landolt et al., 2010) im Grasland heute (Datengrundlage: 10-m²-Flächen im Grasland der Monitoringprogramme «Biodiversitäts-Monitoring Schweiz» (BDM), «Arten und Lebensräume der Landwirtschaft – Espèces et milieux agricoles» (ALL-EMA) und «Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz» (WBS), Erhebungen von 2019–2023).

Ein weiterer entscheidender Faktor für die Veränderung der Biodiversität in diesem Zeitraum ist der Klimawandel. Seit den 1960er Jahren war jedes Jahrzehnt in der Schweiz wärmer als das vorherige (MeteoSchweiz, 2025). Diese Entwicklung wurde anhand der Temperaturzahl der Pflanzengemeinschaften (Landolt et al., 2010) im Vergleich der ALL-EMA-Daten mit den historischen Daten sichtbar. Während die Temperaturzahlen im Grasland der drei unteren Zonen seit 1900 zwar ähnlich blieben, verzeichneten die beiden oberen Zonen einen Anstieg von mehr als 10 % (Abb. 4).

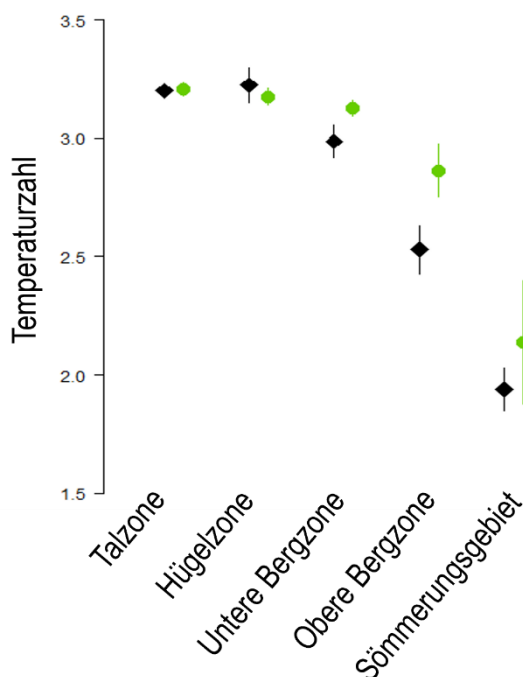


Abbildung 4. Temperaturzahl der Pflanzengemeinschaften (Landolt et al., 2010) im Grasland (Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall) pro landwirtschaftliche Zone; schwarz – Erhebungen von 1884–1931; Grösse der Messfläche: 1 Quadratfuss = ca. 0.1 m² (Datengrundlage: Riedel et al., 2023); grün – Erhebungen von 2020–2024; Grösse der Messfläche: 10 m² (Datengrundlage: ALL-EMA).

1.3 Zusammenhänge der Umweltfaktoren und ihre Wirkung auf den Zustand der Biodiversität in den letzten 10 Jahren und in Zukunft

In den letzten zehn Jahren veränderten sich die Umweltfaktoren weiter. Diese Veränderungen waren jedoch nicht homogen. Während die Nährstoffüberschüsse in einigen Regionen leicht abnahmen, blieben sie andernorts relativ stabil (Spiess & Liebisch, 2024). Gleichzeitig schritt der Agrarlandverlust unvermindert voran, in tieferen Lagen durch das Siedlungswachstum, in höheren Lagen durch Nutzungsaufgabe und entsprechend zunehmender Verbuschung und Verwaldung (ARE, 2025). Ebenso führt der Klimawandel zu weiter steigenden Durchschnittstemperaturen, bei gleichzeitiger Häufung von extremen Wetterereignissen wie Hitzewellen und einer reduzierten Anzahl von Schneefalltagen. Die Jahre 2022, 2023 und 2024 zählen zu den wärmsten, gefolgt von 2018 und 2020, im Vergleich zum langjährigen Mittel. Im Zeitraum der letzten zehn Jahre (2015–2024) betrug der Temperaturanstieg 2.8 °C im Vergleich zum vorindustriellen Durchschnitt von 1871–1900 (MeteoSchweiz, 2025). Dem gegenüber steht die weitere Flächenzunahme an BFF (ohne Bäume: 2014: 15 %, 2023: 18 %; BLW, 2024c). Dies gilt insbesondere auch für Acker-BFF, deren Anteil im Jahr 2023 mit 5 044 Hektaren zwar weiterhin tief blieb (1,3 % der gesamten Ackerfläche bzw. 1,9 % der offenen Ackerfläche; bestehend aus Bunt- und Rotationsbrachen, Säume auf Ackerfläche, Ackerschonstreifen sowie der Nützlingsstreifen aus den Produktionssystembeiträgen), im Vergleich zu 2014 – damals waren es 2 799 Hektaren (0,7 % der Ackerfläche bzw. 1,0 % der offenen Ackerfläche; bestehend aus Rotationsbrachen, Buntbrachen, Säumen auf Ackerfläche und Ackerschonstreifen) – jedoch deutlich an Fläche zugenommen haben (BLW, 2015ab; BLW, 2024c). Auch der Anteil der BFF mit Qualitätsstufe II (QII) (2014: 34 %, 2023: 44 %) und/oder Vernetzung (2014: 64 %, 2023: 83 %) hat zugenommen (BLW, 2024c). Der erste Zustandsbericht von ALL-EMA (Meier et al., 2021) und verschiedene wissenschaftliche Publikationen (z. B. Bystricky et al., 2024; Herzog et al., 2024; Meier et al., 2022; Meier et al., 2024ab) bieten einen Überblick über den aktuellen Wissensstand, wie sich solche Umweltfaktoren und Massnahmen zum Erhalt der Biodiversität auf die Biodiversität auswirken. Sie zeigen, dass topographische und klimatische Bedingungen einen Einfluss auf die Nutzungsintensität haben, die wiederum einen Einfluss auf die Lebensraumvielfalt in der Landschaft hat: Je intensiver die Landschaft genutzt wurde, desto geringer war die Lebensraumvielfalt und -vernetzung in der Landschaft (Meier et al., 2022). Neben dem direkten negativen Einfluss der Nutzungsintensität wirkte sich auch eine geringe Lebensraumvielfalt negativ auf die Biodiversität aus (Meier et al., 2022). BFF können diesen verschiedenen Aspekten einer hohen Nutzungsintensität entgegenwirken, wie die oben genannten Publikationen auf Basis der ALL-EMA-Daten zeigen. Beispielsweise ging ein hoher Anteil an BFF in der Landschaft mit einer reduzierten Nutzungsintensität in der Landschaft einher, was sich positiv auf die Biodiversität auswirkte (Herzog et al., 2024; Meier et al., 2022). Diese Studien zeigen auch, dass BFF zur Erhöhung der Lebensraumvielfalt beitragen, was sich wiederum positiv auf die Biodiversität auswirkt. Ebenso erhöhte ein hoher Anteil an BFF in Vernetzungsprojekten die Biodiversität, insbesondere von mobilen Lebewesen wie Tagfaltern und Brutvögeln (Meier et al., 2022; Meier et al., 2024ab). Weniger mobile Lebewesen wie Pflanzen hingegen profitierten in geringerem Ausmass von einem hohen Flächenanteil an BFF in Vernetzungsprojekten, sondern eher von einem hohen Flächenanteil an ergebnisorientierten BFF (Meier et al., 2024ab).

Wie werden sich Umweltfaktoren und agrar- und umweltpolitische Massnahmen in Zukunft auf die Biodiversität auswirken? Wird sich der Rückgang der Artenvielfalt, wie er von 1900 bis heute stattgefunden hat, ganz stoppen lassen? Gibt es Anzeichen für eine Stabilisierung oder sogar eine Erholung der Biodiversität?

ALL-EMA wird längerfristig Antworten auf diese Fragen liefern. Im vorliegenden Bericht ist ein erster Zeitvergleich der Diversität von Arten und Lebensräumen möglich, indem die Ergebnisse der Zweiterhebung (2020–2024) mit denen der Ersterhebung (2015–2019) verglichen werden. Wichtig ist es jedoch zu beachten, dass dieser Zeitvergleich noch keine Rückschlüsse auf langfristige Trends zulässt. Für die Ableitung langfristiger Trends sind längere Zeitreihen erforderlich. Dennoch ist dieser erste Zeitvergleich wichtig, um frühzeitig mögliche Tendenzen und damit verbundene Ursachen zu erkennen und die Kohärenz der Ergebnisse mit anderen Studien und Monitoringprogrammen vergleichend zu diskutieren. Damit tragen die Ergebnisse von ALL-EMA dazu bei, die Entwicklung der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft besser zu verstehen und die Wirksamkeit von Massnahmen zu ihrem Schutz zu quantifizieren und ihre Weiterentwicklung zu unterstützen.

2 Datengrundlage und Datenauswertung

2.1 Agrarlandschaft der Schweiz

Mit einer Fläche von 14 498 km² und einem Anteil von 35 % an der Gesamtfläche der Schweiz (Abb. 5; BFS, 2024) ist die Agrarlandschaft der grösste der vier Landnutzungsbereiche (d. h. Agrarland, Siedlungsflächen, Wälder und unproduktive Flächen wie Gletscher, Felsen oder Gewässer). Dieser hohe Flächenanteil verdeutlicht die zentrale Rolle und Verantwortung der Landwirtschaft für den Erhalt und Förderung der Biodiversität (BAFU & BLW, 2008).

Das Agrarland setzt sich aus der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN; rund zwei Drittel des Agrarlandes) und dem Sömmerungsgebiet (rund ein Drittel des Agrarlandes) zusammen (BFS, 2024). Während im Sömmerungsgebiet vor allem Graslandnutzung (d. h. vor allem Weiden, aber auch Wiesen) dominiert, weist die landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) eine grössere Nutzungsvielfalt auf: Knapp 60 % der LN besteht aus Grasland (Dauergrünland, d. h. Naturwiesen und Weiden) und ein Drittel der LN entfällt auf Ackerflächen (offenes Ackerland und Kunstwiesen). Gehölzstrukturen (Hecken, Feldgehölze und Spezialkulturen wie Obstbaumkulturen oder Reben) machen nur etwa 4 % der LN aus (BLW, 2024b). Aktuell werden 18 % der LN als BFF bewirtschaftet (über alle Zonen hinweg und ohne Hochstamm-Feldobstbäume, Einzelbäume und Alleen), im Sömmerungsgebiet machen BFF knapp die Hälfte aus (BLW, 2024c). Auswertungen der ALL-EMA-Daten zeigen, dass alle diese verschiedenen Landschaftselemente des Agrarlandes wertvolle und komplementäre Lebensräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten bieten (Meier et al., 2022).

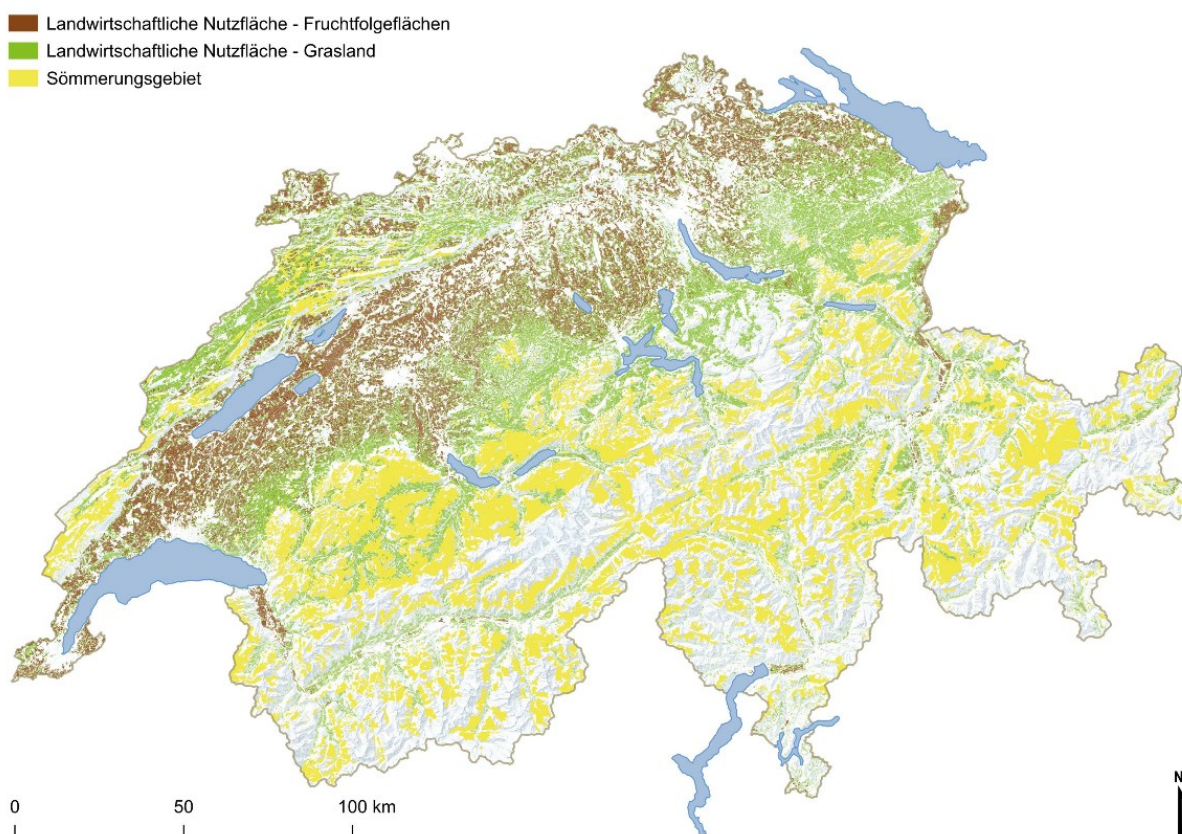


Abbildung 5. Die Landwirtschaftsfläche der Schweiz umfasst die Landwirtschaftliche Nutzfläche (grün und braun) und das Sömmerungsgebiet (gelb). Während im Sömmerungsgebiet die Graslandnutzung dominiert, besteht die landwirtschaftliche Nutzfläche zu zwei Dritteln aus Grasland (grün), zu einem Drittel aus Ackerflächen (offene Ackerflächen und Kunstwiesen; braun), ergänzt durch etwa 3 % Gehölzstrukturen (nicht dargestellt). Kartengrundlagen: BLW (2025c), swisstopo (2024).

2.2 Datengrundlage von ALL-EMA

Im Rahmen von ALL-EMA werden 170 Untersuchungsquadrate mit einer Fläche von jeweils 1 km² beprobt (Abb. 6). Die Untersuchungsquadrate sind eine Teilstichprobe des Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM) und sie werden auch im Rahmen des Monitorings der häufigen Brutvogelarten der Schweizerischen Vogelwarte Sempach (MHB) erfasst. Die 170 ALL-EMA-Untersuchungsquadrate wurden so ausgewählt, dass sie sowohl alle landwirtschaftlichen Zonen (BLW, 2025b; Abb. 6) als auch die Hauptregionen gemäss Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft (Walter et al., 2013; Abb. 6) repräsentieren. In der Ersterhebung (2015–2019) und Zweiterhebung (2020–2024) von ALL-EMA wurde jährlich eine Stichprobe von 34 Untersuchungsquadraten (20 % der Gesamtanzahl) kartiert. Diese Stichprobe bildet durch ihre stratifizierte, zufällige räumliche Verteilung die gesamte Agrarlandschaft der Schweiz repräsentativ ab. Innerhalb der ausgewählten Untersuchungsquadrate wurde ausschliesslich die Agrarlandschaft untersucht.

Einmal jährlich, während der Hauptblütezeit zwischen April und August, wurden auf allen Probeflächen in der Agrarlandschaft auf einem 50-Meter-Raster die Lebensräume beschrieben (durchschnittlich 200 Probeflächen pro Untersuchungsquadrat), d. h. die Lebensräume gemäss Delarze (2008; in 10 m²-Probeflächen) und das Vorkommen von Neophyten (gemäss BAFU, 2022; in 200 m²-Probeflächen). Diese Probeflächen bleiben über die Zeit konstant. Zur Sicherstellung einer exakten Wiederholbarkeit wurde in den Probeflächenzentren eine Magnetsonde etwa 30 cm tief im Boden platziert (ausgenommen sind z. B. Fruchfolgefleichen aufgrund von Pflugbearbeitungen). Dies ermöglicht es, zuverlässig die identischen Flächen bei Folgerhebungen mithilfe von GPS und Magnetsuchgeräten wiederzufinden. Da sich die räumliche Verteilung der BFF in der Agrarlandschaft im Zeitverlauf verändert und viele BFF durch die regulären Probeflächen im 50-Meter-Raster verpasst werden, wird die ALL-EMA Stichprobe jährlich durch eine spezifische BFF-Zusatzstichprobe ergänzt. Diese BFF-Zusatzstichprobe erfasst die verschiedenen BFF-Typen repräsentativ. Da die BFF spätestens nach einer Vertragsdauer von acht Jahren an einem anderen Standort angelegt werden dürfen, wurde die BFF-Zusatzstichprobe bei jeder Erhebung neu in die bestehenden BFF gelegt, wobei jedoch unveränderte BFF möglichst am gleichen Standort beprobt wurden. Gleichzeitig mit der Lebensraumerfassung wurden die Pflanzenarten (Gefässpflanzen; gemäss Juillerat et al., 2017; in 10 m²-Probeflächen) auf etwa 10 % der Probeflächen des 50-Meter-Rasters dokumentiert, sowie auf allen Probeflächen der BFF-Zusatzstichprobe. Die Verteilung der Probeflächen für die Pflanzenartenerfassung auf dem 50-Meter-Raster innerhalb der Untersuchungsquadrate erfolgte so, dass die verschiedenen Lebensräume repräsentativ abgedeckt sind. Die Deckung der Pflanzenarten wurde in Prozent geschätzt. Taxa, die im Feld nicht eindeutig auf Artniveau bestimmt werden konnten, wurden im vorliegenden Bericht von den Auswertungen ausgeschlossen. Dies betraf durchschnittlich rund ein Taxon pro Pflanzenartenerfassung. Der Datensatz umfasst in Bezug auf die Lebensraumerhebungen pro fünfjährige Erhebung 32 180 Probeflächen auf dem 50-Meter-Raster, sowie 1 426 Probeflächen von der BFF-Zusatzstichprobe. In Bezug auf die Pflanzenartenerfassungen umfasst eine vollständige Erhebung 2 964 Probeflächen auf dem 50-Meter-Raster sowie 1 406 Probeflächen von der BFF-Zusatzstichprobe. Um die Datenqualität sicherzustellen, wurden ausschliesslich erfahrene Fachpersonen mit umfassender botanischer Artenkenntnis eingesetzt. Diese wurden jährlich von ALL-EMA geschult und kontrolliert. Um Bearbeitungseffekte über die Zeit zu minimieren, wurden die Untersuchungsquadrate in beiden Erhebungen nach Möglichkeit unterschiedlichen Personen zugeordnet.

Die Erfassung der Tagfalterarten erfolgte durch das Biodiversitätsmonitorings Schweiz (BDM) vier- bis siebenmal jährlich zwischen April und September entlang eines 2.5 km langen Transekts pro Untersuchungsquadrat (Koordinationsstelle BDM, 2014). Für die Auswertungen von ALL-EMA wurden ausschliesslich Tagfalter berücksichtigt, die innerhalb der ALL-EMA-Untersuchungsquadrate in der Agrarlandschaft und einem Buffer von 5 m in die Siedlung, 10 m in den Wald, und 20 m in Gewässer hinein beobachtet wurden.

Brutvogelarten wurden im BDM sowie dem Monitoring der häufigen Brutvogelarten der Schweizerischen Vogelwarte erfasst. Die Zählungen fanden dreimal jährlich zwischen April und Juli statt. Dabei wurde die Anzahl Reviere pro Art dokumentiert (Schmid et al., 2004). Für die Auswertungen von ALL-EMA wurden ausschliesslich Brutvogelreviere berücksichtigt, deren Zentrum innerhalb der ALL-EMA-Untersuchungsquadrate in der Agrarlandschaft und einem Puffer von 5 m in die Siedlung, 10 m in den Wald, und 20 m in Gewässer hinein lag.

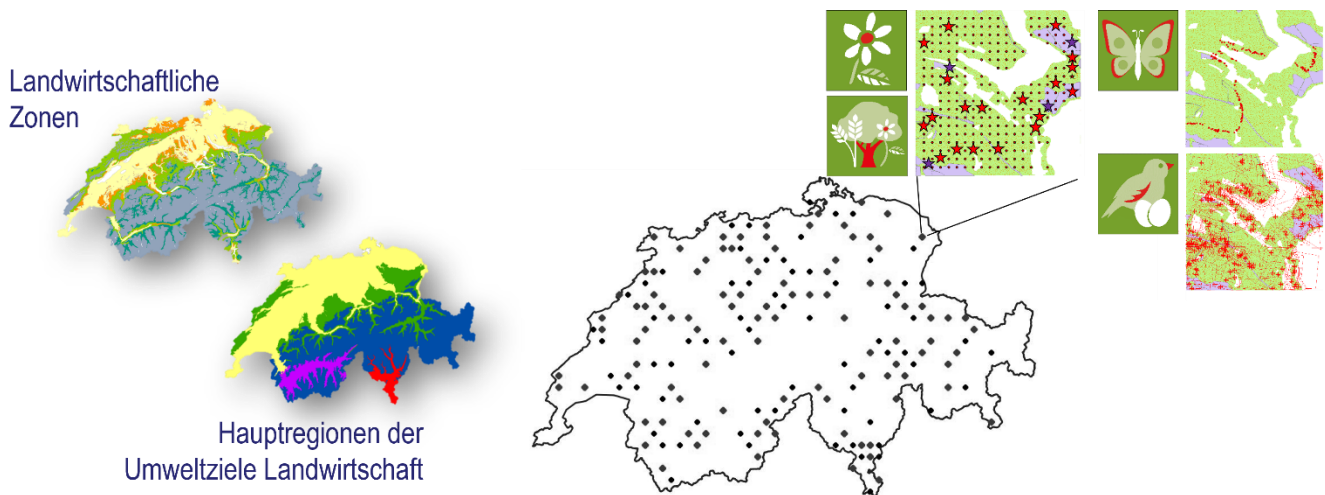


Abbildung 6. Lage der 170 1-km²-Untersuchungsquadrate von ALL-EMA (schwarze Punkte), repräsentativ für die landwirtschaftlichen Zonen und die Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft (UZL). Für die Lebensraumerfassungen wurde ein 50-Meter-Raster in die Untersuchungsquadrate gelegt und auf jedem Schnittpunkt des Rasters innerhalb der Agrarlandschaft eine Lebensraumerfassung durchgeführt (Punkte in der Karte). Auf rund 10 % der Lebensraumerfassungen wurden im Anschluss detaillierte Pflanzenartenerfassungen durchgeführt (rote Sternchen in der Karte oben rechts). Die Biodiversitätsförderflächen wurden zusätzlich beprobt (violette Sternchen in der Karte oben rechts). Die Rohdaten der Tagfalter- und Brutvogelarten wurden so aufbereitet, dass nur diejenigen Arterfassungen in die Analyse einfließen, die effektiv in der Agrarlandschaft erhoben wurden. (Farbgebung der Beispielskarten: grün – Agrarlandschaft, violett – Biodiversitätsförderflächen, weiss – keine Agrarlandschaft, z. B. Wald oder Siedlung)

2.3 Auswertungseinheiten

2.3.1 Räumliche Auswertungseinheiten

Die Datenauswertung erfolgte einerseits für die Agrarlandschaft der gesamten Schweiz, andererseits wurden die landwirtschaftlichen Zonen (BLW, 2021; Abb. 6) und die Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft (Walter et al., 2013; Abb. 6) separat analysiert. Bei den landwirtschaftlichen Zonen wurden die Bergzonen I und II zur unteren Bergzone (UB) zusammengefasst, die Bergzonen III und IV zur oberen Bergzone (OB). Untersuchungsquadrate, die sich über verschiedene Zonen bzw. Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft erstreckten, wurden jeweils der flächengrössten Zone bzw. Region zugeordnet. Da die landwirtschaftlichen Zonen etablierter sind als die Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft, werden die Indikatoren im Hauptteil des vorliegenden Berichts nach landwirtschaftlichen Zonen dargestellt. Je nach Frage kann es jedoch auch sinnvoll sein, die Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft beizuziehen, welche beispielsweise separat auf tiefe Lagen im Wallis oder den südlichen Alpenrand fokussieren. Dementsprechend umfasst der Anhang zu dem vorliegenden Bericht auch die Auswertungen auch für die Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft.

2.3.2 Thematische Auswertungseinheiten

Innerhalb der räumlichen Auswertungseinheiten wurden die Daten für die gesamte Agrarlandschaft ausgewertet und je nach Indikator weiter nach thematischen Auswertungseinheiten unterteilt. Diese beinhalteten einerseits die Lebensraumkategorien – d. h. Fruchtfolgeflächen (offene Ackerflächen und Kunstwiesen), Grasland und Gehölze – und andererseits die BFF-Kategorien. Letztere wurden unterteilt in Flächen ausserhalb BFF (Kontrolle), BFF der Qualitätsstufe I (BFF Q1) und BFF der Qualitätsstufe II (BFF Q2). Für BFF Q1 sind bestimmte Bewirtschaftungsmassnahmen erforderlich, BFF Q2 müssen zusätzlich zu den bestimmte Bewirtschaftungsmassnahmen auch Ergebnisse wie z. B. eine minimale Anzahl von Zeigerpflanzen oder biodiversitätsfördernde Strukturen vorweisen. Vernetzungsflächen wurden im vorliegenden Bericht nicht separat ausgewertet, weil eine vertiefte Auswertung mit detaillierter Analyse notwendig wäre, um die Komplexität zu erfassen (siehe Meier et al. 2024ab). Die Daten zu den BFF sind innerhalb der LN untereinander vergleichbar. Hingegen ist ein direkter Vergleich mit den BFF-Daten aus dem Sömmerungsgebiet nur eingeschränkt möglich. Der Grund liegt in den unterschiedlichen Erfassungsmethoden: Während in der LN eine Fläche nur dann als BFF Q2 gilt, wenn die gesamte Fläche die entsprechenden Kriterien erfüllt, reicht im Sömmerungsgebiet ein Mindestanteil von 20 % Q2-Fläche aus, damit die gesamte Fläche als

BFF Q2 geführt wird. Der tatsächliche Q2-Anteil wird in diesem Fall lediglich geschätzt und als Attribut der Fläche hinterlegt. Eine exakte Zuordnung der Stichprobenflächen zu den effektiv Q2-konformen Teilflächen ist im Sömmerungsgebiet daher nicht möglich. Um dennoch eine einheitliche Auswertung zu gewährleisten, wurden im Sömmerungsgebiet jene Stichprobenflächen, die im 50-Meter-Raster vollständig innerhalb einer als BFF Q2 erfassten Fläche mit mindestens 20 % Q2-Anteil lagen, als BFF Q2 klassifiziert. Als ausserhalb der BFF gelegen wurden diejenigen Stichprobenflächen gewertet, die ausserhalb der so definierten BFF lagen. Probeflächen, welche zwar in einem Untersuchungsquadrat lagen, das seinen grössten Anteil im Sömmerungsgebiet hatte, aber einer anderen Zone zugeordnet wurden, wurden ausgeschlossen.

2.3.3 Welche Probeflächen wurden für welche thematischen Auswertungseinheiten verwendet?

Je nach Auswertungseinheit wurde ein anderer Ausschnitt der Stichprobe gewählt. Die Übersicht über die verwendete Anzahl Stichproben ist in Tabelle 1 und Tabelle A1 ersichtlich.

Für die Auswertungen zur gesamten Agrarlandschaft wurden für Pflanzen und Lebensräume nur Probeflächen berücksichtigt, die in beiden Erhebungen (d. h. Erst- und Zweiterhebung) beprobt wurden. Einzelne Probeflächen, die aus Gründen wie Begehungsgefahr (z. B. Steinschlaggebiet, Hochspannung oder momentaner Beweidung durch Mutterkühe), wegen Überbauung oder Verwaldung nur in einer der beiden Erhebungen beprobt werden konnten, oder zur BFF-Zusatzstichprobe gehörten, wurden von der Auswertung ausgeschlossen. Für Tagfalter und Brutvögel wurde diese Prüfung nicht durchgeführt, d. h. es wurden alle Datenpunkte in der Agrarlandschaft, so wie diese im jeweiligen Jahr abgegrenzt wurden, verwendet.

Für die Aufteilung der Agrarlandschaft nach Lebensraumkategorie wurden ebenfalls nur Probeflächen berücksichtigt, die in beiden Erhebungen beprobt wurden, zusätzlich wurden hingegen noch einzelne Flächen ausgeschlossen, die keiner Lebensraumkategorie zugeordnet werden konnten, die ihre Lebensraumkategorie von der Erst- zur Zweiterhebung gewechselt haben, oder von denen weniger als 10 Probeflächen pro Zone in der jeweiligen Lebensraumkategorie vorlagen.

Für die Aufteilung der Agrarlandschaft nach BFF-Kategorie wurden lediglich Probeflächen ausgeschlossen, die aufgrund von Begehungsgefahr, Überbauung oder Verwaldung nicht beprobt werden konnten (rund 1.2 % der Flächen waren temporär nicht begehbar, rund 0.3 % der Flächen mussten permanent ausgeschlossen werden). Alle anderen Probeflächen, auf denen in der Erst- und/oder Zweiterhebung Daten erfasst wurden, d. h. einschliesslich der BFF-Zusatzstichprobe, wurden verwendet und in drei Kategorien unterteilt: Flächen ausserhalb BFF, BFF Q1 (d. h. BFF die nur Q1 und nicht zusätzlich auch noch Q2 erfüllten) und BFF Q2 (d. h. erfüllten Q1 und Q2; Abb. 7). Dabei wurden auch Probeflächen berücksichtigt, die nur bei der Zweiterhebung beprobt wurden, weil sie erst in der Zwischenzeit als BFF angemeldet worden sind, oder Probeflächen, die nur in der Ersterhebung beprobt wurden, weil die BFF bei der Zweiterhebung aufgehoben worden waren. Darüber hinaus wurden einige Acker-BFF von Jahr zu Jahr an anderer Stelle angelegt. Es war auch möglich, dass einige BFF zwischen den beiden Erhebungen der anderen Qualitätsstufe zugeordnet worden waren.

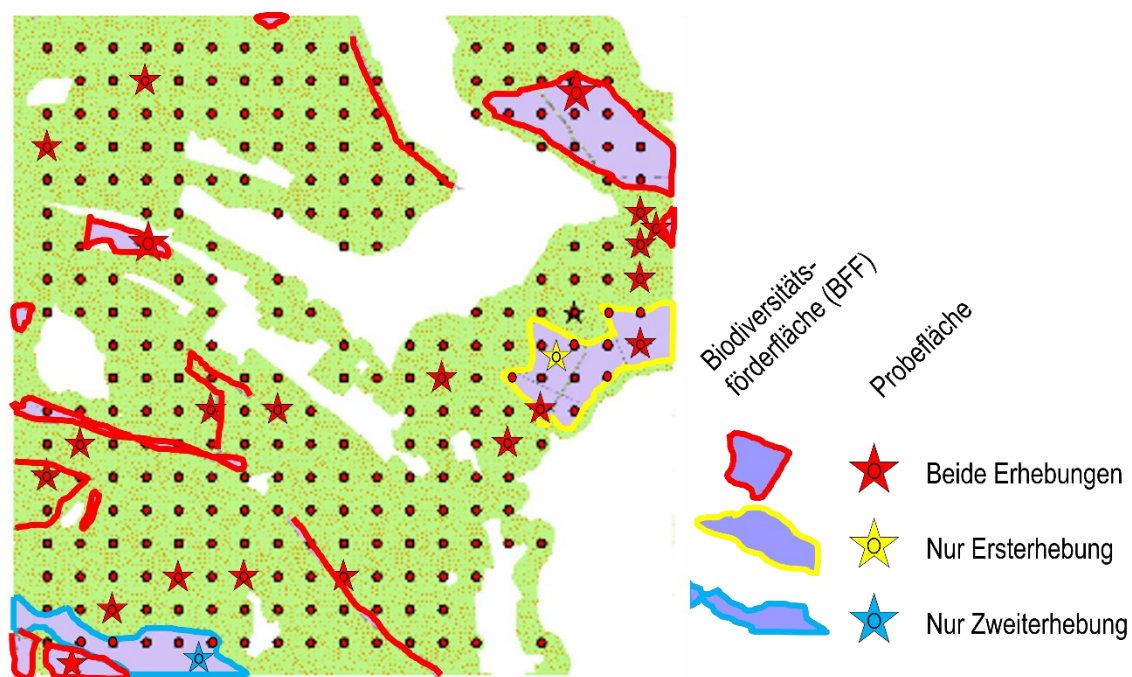


Abbildung 7. Beispiel für die Lage der Probeflächen der Lebensraumerfassung (Punkte) und der Pflanzenartenerfassung (Sterne) in einem Untersuchungsquadrat (1 km²) mit Biodiversitätsförderflächen (BFF) über beide Erhebungen. Die Agrarlandschaft ist grün eingefärbt, die BFF darin violett und Flächen ausserhalb der Agrarlandschaft, z. B. Wald oder Siedlung, sind weiss.

Tabelle 1. Verwendete Anzahl Probeflächen pro Auswertungseinheit. CH: Schweiz; TZ: Talzone; HZ: Hügelzone; UB: Untere Bergzone; OB: Obere Bergzone; SG: Sömmerungsgebiet; sowie aufgeteilt nach Lebensraumkategorien und BFF-Kategorien, BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2).

| | Gesamte Agrarlandschaft | | | | | | Aufgeteilt nach Lebensraumkategorien | | | | | | | | | | Aufgeteilt nach Biodiversitätsförderflächen (BFF) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------|----------|---------|--------------------|----------|---------|--------------------|----------|---------|----------|---|----------|---------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--|--|
| | CH | TZ | HZ | UB | OB | SG | TZ | TZ | TZ | HZ | HZ | HZ | UB | UB | UB | OB | OB | SG | SG | TZ | TZ | TZ | HZ | HZ | HZ | UB | UB | UB | OB | OB | OB | SG | SG | | |
| | | | | | | | Fruchtfolgeflächen | Grasland | Gehölze | Fruchtfolgeflächen | Grasland | Gehölze | Fruchtfolgeflächen | Grasland | Gehölze | Grasland | Gehölze | Grasland | Gehölze | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q2 | | |
| Untersuchungsquadrate | 170 | 35 | 22 | 37 | 29 | 47 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebensraumerfassungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ersterhebung | 28 409 | 6 198 | 3 671 | 6 652 | 4 609 | 7 279 | 3 724 | 2 142 | 115 | 1 107 | 2 051 | 225 | 240 | 6 380 | 62 | 4 266 | 173 | 5 529 | 1 402 | 6 914 | 754 | 294 | 3 477 | 486 | 238 | 6 390 | 657 | 777 | 3 372 | 423 | 751 | 4 460 | 3 124 | | |
| Zweiterhebung | 28 409 | 6 198 | 3 671 | 6 652 | 4 609 | 7 279 | 3 724 | 2 142 | 115 | 1 107 | 2 051 | 225 | 240 | 6 380 | 62 | 4 266 | 173 | 5 529 | 1 402 | 5 615 | 809 | 393 | 3 209 | 470 | 314 | 5 699 | 824 | 776 | 3 045 | 585 | 750 | 4 907 | 2 412 | | |
| Pflanzenartenerfassungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ersterhebung | 2 817 | 553 | 355 | 638 | 493 | 778 | 211 | 264 | 20 | 65 | 230 | 22 | 10 | 586 | 10 | 454 | 20 | 602 | 145 | 521 | 312 | 148 | 302 | 196 | 97 | 558 | 248 | 231 | 371 | 146 | 230 | 476 | 348 | | |
| Zweiterhebung | 2 817 | 553 | 355 | 638 | 493 | 778 | 211 | 264 | 20 | 65 | 230 | 22 | 10 | 586 | 10 | 454 | 20 | 602 | 145 | 458 | 312 | 212 | 271 | 204 | 143 | 505 | 302 | 240 | 318 | 200 | 218 | 498 | 263 | | |

2.3.4 Wie werden die Indikatorwerte innerhalb der räumlichen und thematischen Auswertungseinheiten aggregiert?

Zur Berechnung der Biodiversitätsindikatoren wurden für einige Indikatoren die Werte der einzelnen Probeflächen berechnet (z. B. lokale Artenvielfalt, α -Diversität), während für andere Indikatoren die Werte pro Untersuchungsquadrat berechnet wurden (z. B. Artenvielfalt in Landschaften, γ -Diversität). Bei der Berechnung der Mittelwerte und 95 %-Konfidenzintervalle (95 %-CI) pro Zone oder über die gesamte Schweiz wurden für alle Indikatoren die Aggregation der Probeflächen in den Untersuchungsquadraten und die ungleiche Stichprobenauswahl berücksichtigt, indem die Auswahlgewichte der Probeflächen so in die Berechnung einbezogen wurden, dass die Resultate eine flächenrepräsentative Zufallsauswahl der Stichprobe widerspiegeln (Library «survey» in R; Lumley, 2023).

2.3.5 Statistische Tests zur Feststellung zeitlicher Unterschiede

Die Unterschiede zwischen den beiden Erhebungen wurden anhand eines linearen Modells getestet, welches die komplexe Auswahl der Stichproben berücksichtigt (Library «survey» in R; Lumley, 2023). Entsprechend der Berechnung der Indikatoren erfolgte der Vergleich direkt auf der Ebene der einzelnen Probeflächen respektive auf jener der Untersuchungsquadrate. Signifikante Unterschiede (*' $P < 0.05$, ***' $P < 0.01$, ****' $P < 0.001$) interpretierten wir als eine Zu-/Abnahme, Werte mit $P < 0.1$ (.'') als eine Tendenz einer Zu-/Abnahme, und Werte mit $P > 0.1$ als keine Veränderung. Zu berücksichtigen ist, dass anhand der Abbildungen, in denen Mittelwerte und 95 %-Konfidenzintervalle dargestellt werden, kein unmittelbarer Vergleich der Test-Resultate gezogen werden kann. Je nach Stichprobenumfang (siehe Tab. 1 und A1) variierten die entsprechenden Verhältnisse.

2.3.6 Bezugsflächen der Indikatoren

Die Fläche der Agrarlandschaft, die Bezugsfläche für alle Auswertungen in diesem Bericht, zeigte über die einzelnen landwirtschaftlichen Zonen hinweg kein eindeutiges Muster (Abb. 8). Der Agrarlandverlust (ARE, 2025) zeigte sich jedoch in der Flächenbilanz zwischen der Ersterhebung (2015–2019) und Zweiterhebung (2020–2024) von ALL-EMA: Ein Vergleich des Anteils der Probeflächen, die im Feld als Agrarland bestimmt wurden, zeigte eine Abnahme der Fläche der Agrarlandschaft. Besonders ausgeprägt war dieser Rückgang in der oberen Bergzone und im Sömmerungsgebiet, vermutlich bedingt durch Verbuschung und Verwaldung (siehe Indikatoren zu Gehölzen). Wurde die Agrarlandschaft hingegen auf Basis von Luftbildinterpretationen (GIS-Daten) durch den Ausschluss von Wald, Siedlungen, Gewässern und vegetationslosen Flächen bestimmt, blieb sie zwischen der Erst- und Zweiterhebung in allen Auswertungseinheiten weitgehend konstant – mit Ausnahme der Hügelzone, wo eine abnehmende Tendenz erkennbar war (Abb. 8). Ein möglicher Grund hierfür ist, dass die GIS-Daten aus Luftbildern abgeleitet wurden, die nur alle sechs Jahre aktualisiert werden. Die Schätzung anhand des Anteils der Probeflächen, ist damit zeitnäher, weil direkt im Feld bestimmt wird, ob eine Fläche zur Agrarlandschaft oder zu Wald, Siedlung oder Gewässer gezählt wird.

Unterteilt man die Agrarlandschaft in die drei Lebensraumkategorien Fruchtfolgeflächen (Ackerflächen und Kunstwiesen), Grasland und Gehölze, so zeigten sich leicht höhere Flächenanteile (Abb. 8) für das Grasland als im Agrarbericht 2024 (BLW, 2024b). Der Anteil der Fruchtfolgeflächen war in der ALL-EMA Stichprobe etwas geringer, während der Anteil der Gehölze übereinstimmte. Wahrscheinlich wurden für den Agrarbericht als Kunstwiesen gemeldete Flächen in ALL-EMA teilweise als Dauergrasland beurteilt. Zwischen der Erst- und Zweiterhebung blieben die Werte weitgehend konstant, mit Ausnahme der unteren Bergzone. Dort wurden in der Zweiterhebung mehr Fruchtfolgeflächen und weniger Grasland erfasst. Dies könnte auf eine Zunahme der Bewirtschaftung als Kunstwiese zurückzuführen sein, wie sie im Agrarbericht 2020 (BLW, 2024a) dokumentiert wurde.

Auch die Aufteilung der Agrarlandschaft in die zwei BFF-Kategorien und die Flächen ausserhalb der BFF (Kontrolle) zeigt ähnliche Flächenanteile (Abb. 8) wie im Agrarbericht 2024 (BLW, 2024b). Die Entwicklungen aus dem Agrarbericht 2024 (BLW, 2024b) widerspiegelten sich auch in der Flächenbilanz von der Erst- zur Zweiterhebung von ALL-EMA (Abb. 8). Ein Anstieg des Flächenanteils war insbesondere bei BFF Q1 zu verzeichnen und ging mit einer Abnahme der Flächen ausserhalb der BFF einher.

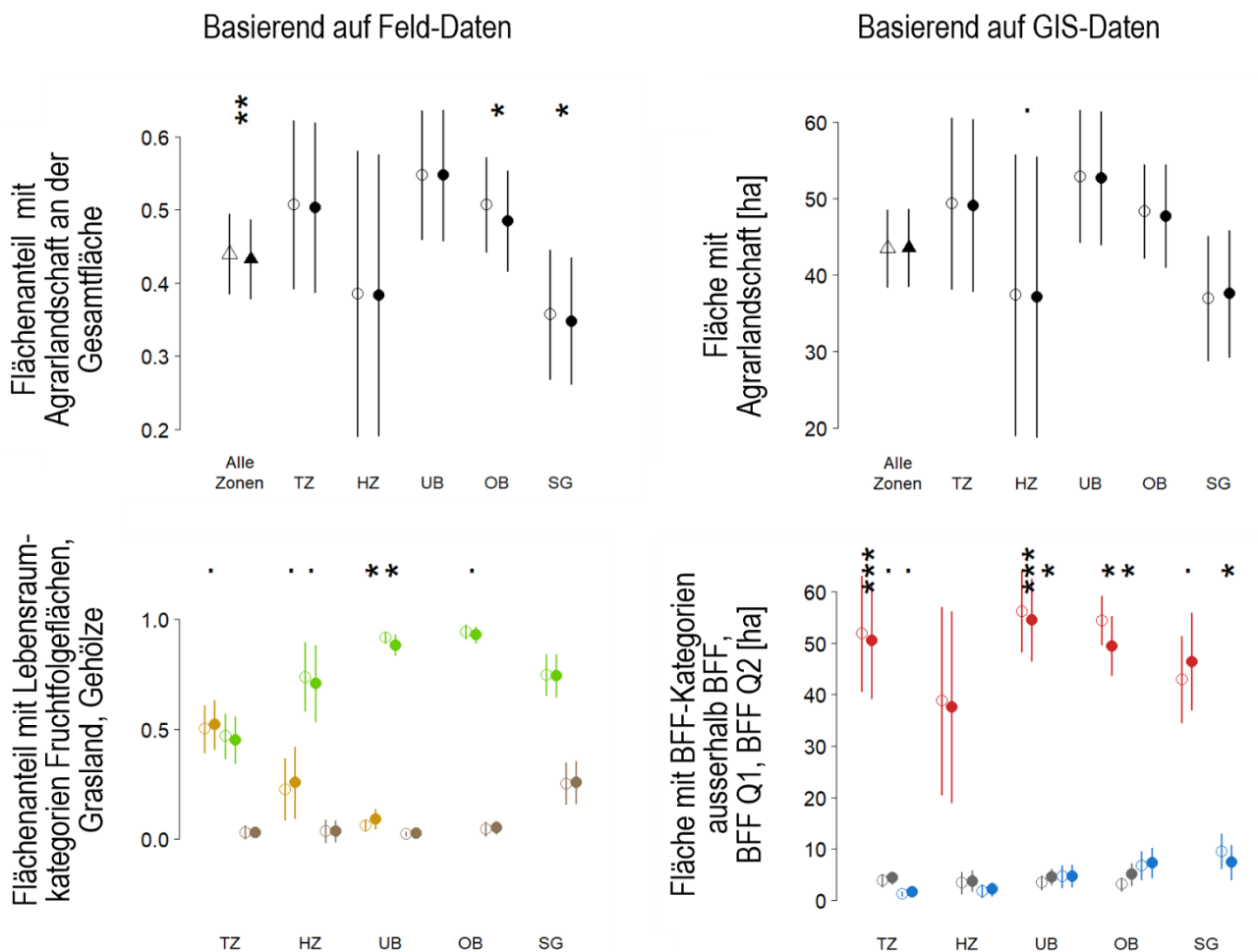


Abbildung 8. Oben links: Flächenanteil mit Agrarlandschaft an 1 km² (100 ha) basierend auf der Bestimmung der Probeflächen im Feld. Oben rechts: Fläche mit Agrarlandschaft in 1 km² (100 ha) basierend auf Luftbildabgrenzungen (GIS-Daten). Unten links: Anteile der drei Lebensraumkategorien an der Agrarlandschaft, gelb – Fruchfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten rechts: Anteile der drei BFF-Kategorien an der Agrarlandschaft, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt ± 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. ■ P < 0.1; * P < 0.05; ** P < 0.01; *** P < 0.001. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

3 Resultate zu Zustand und Veränderung der Biodiversitätsindikatoren

Zur Beschreibung der Arten- und Lebensraumvielfalt in der Agrarlandschaft der Schweiz, zur Messung der Erreichung der «Umweltziele Landwirtschaft (UZL) im Bereich Biodiversität – Arten und Lebensräume» und zur Beurteilung der Wirksamkeit von Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Arten- und Lebensraumvielfalt in der Agrarlandschaft wurden folgende Indikatoren auf ihren Zustand und ihre Veränderung hin untersucht:

- Artenvielfalt in Landschaften (γ -Diversität; Messgrösse 1 km²); siehe Abschnitt 3.1.1
- Lokale Artenvielfalt (α -Diversität; Messgrösse 10 m²); siehe Abschnitt 3.1.2.
- Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften (β -Diversität; Messgrösse 1 km²), d. h. wie unterschiedlich sind zum Beispiel Pflanzengemeinschaften auf verschiedenen Wiesen; siehe Abschnitt 3.1.3
- Artspezifische Zeigerwerte und Flächenanteile spezifischer Arten (Nährstoffzahl, Temperaturzahl, Neophyten; Messgrösse 10 m² bzw. 200 m²); siehe Abschnitt 3.1.4
- Lebensraumvielfalt in Landschaften (Messgrösse 1 km²); siehe Abschnitt 3.2.1
- Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt (Messgrösse 10 m²); siehe Abschnitt 3.2.2
- Heterogenität der Landschaft hinsichtlich der Lebensräume (Messgrösse 1 km²); siehe Abschnitt 3.2.3
- Flächenanteile spezifischer Lebensräume (wertvolle Lebensräume, Gehölzlebensräume, Gewässerlebensräume; Messgrösse 1 km²); siehe Abschnitt 3.2.4

Diese Indikatoren wurden für alle Arten und Lebensräume und teilweise zusätzlich für die Arten und Lebensräume der Umweltziele Landwirtschaft (UZL) oder die gefährdeten Arten der Roten Listen gerechnet, ebenso wurde die Auswertung für die gesamte Agrarlandschaft und teilweise zusätzlich eine separate Auswertung für verschiedene Lebensraum- oder BFF-Kategorien vorgenommen. In den Abbildungen wurden verschiedene Symbole verwendet, um die jeweils untersuchten Organismengruppen (Pflanzen, Tagfalter und Brutvögel) und die Lebensräume zu kennzeichnen. Abbildung 9 zeigt eine Übersicht über die verwendeten Symbole.

Nachfolgend wird eine vollständige Übersicht der Ergebnisse und deren Interpretation präsentiert, geordnet nach landwirtschaftlichen Zonen (für eine Übersicht über die Resultate siehe Tab. 3 und Tab. 4). Besonders relevante Ergebnisse, die allgemeine Muster erkennen lassen oder in Zusammenhang mit anderen Indikatoren stehen, werden in der Synthese nochmals hervorgehoben. Resultate zu den Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft sind im Anhang aufgeführt.

Die Ergebnisse bieten einen ersten Überblick über die erfassten Veränderungen, jedoch sollten diese mit Vorsicht interpretiert werden, da sie auf dem Vergleich von lediglich zwei Zeitpunkten basieren (2015–2019 vs. 2020–2024). Weitere Hinweise zur Bestätigung oder Widerlegung dieser ersten Trends wird die Auswertung der Dritterhebung (2025–2029) liefern.

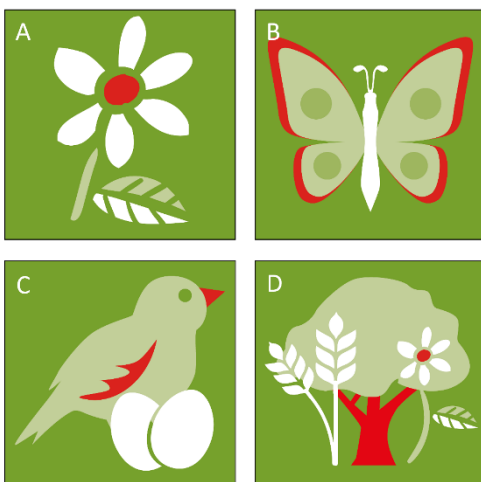


Abbildung 9. Überblick über die verwendeten Symbole in den Abbildungen für die Organismengruppen und die Lebensräume. A: Pflanzen, B: Tagfalter, C: Brutvögel, D: Lebensräume.

3.1 Arten

3.1.1 Artenvielfalt in Landschaften (γ -Diversität)

Die γ -Diversität beschreibt die gesamte Artenvielfalt einer Landschaft und bezieht sich in ALL-EMA auf die Anzahl verschiedener Arten von Pflanzen, Tagfaltern und Brutvögeln in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat (1 km²). Darüber hinaus wurden bei ALL-EMA nebst der gesamten Artenvielfalt in Landschaften folgende Artenlisten näher betrachtet: Arten der Umweltziele Landwirtschaft (UZL) und gefährdete Arten der Roten Listen.

UZL-Arten sind Tier- und Pflanzenarten, die für die Umweltziele Landwirtschaft (UZL) von besonderer Bedeutung sind. Sie umfassen einerseits Zielarten, welche durch gezielte Massnahmen gefördert werden sollen, und andererseits Leitarten, welche stellvertretend für bestimmte Lebensräume oder Artengemeinschaften stehen und als Indikatoren für deren Zustand dienen (BAFU & BLW, 2008). Sie sind meist Arten mit einem mittelhäufigen Vorkommen, auf deren Monitoring das Design von ALL-EMA ausgerichtet ist. In dem vorliegenden Bericht werden die UZL-Arten in ihrer Gesamtheit betrachtet.

Als gefährdete Arten gelten Tier- und Pflanzenarten, welche gemäss der Roten Listen der Schweiz (Bornand et al., 2016; Knaus et al., 2021; Wermeille et al., 2014) mit dem Gefährdungsgrad CR – Critically Endangered (vom Aussterben bedroht, ein Überleben der Art ist unwahrscheinlich, wenn die gefährdenden Faktoren weiterbestehen), EN – Endangered (stark gefährdet, die Population ist in der ganzen Schweiz deutlich zurückgegangen und regional ganz verschwunden) oder VU – Vulnerable (verletzlich, die Population ist noch weit verbreitet, hat aber regional stark abgenommen) bezeichnet werden. In diesem Bericht werden all diese gefährdeten Arten in ihrer Gesamtheit betrachtet. Da das Design von ALL-EMA nicht primär auf die Überwachung gefährdeter Arten ausgerichtet ist, lassen sich aus ihren meist geringen Vorkommen im Datensatz kaum robuste Veränderungen ableiten. Ihr Vorkommen und ihre Entwicklung sind jedoch für die Beurteilung der Biodiversität von zentraler Bedeutung. Deshalb werden auch die Beobachtungen gefährdeter Arten ausgewertet.

Zustand und Veränderung in der gesamten Agrarlandschaft

Pflanzen

Das Muster der Pflanzenartenvielfalt auf Landschaftsebene in den landwirtschaftlichen Zonen blieb unverändert: die Anzahl Pflanzenarten in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat war in der Talzone am niedrigsten, in der Hügelzone sowie in den beiden Bergzonen etwas höher, im Sömmerungsgebiet wieder etwas geringer (Abb. 10). Von den rund 3'100 Gefässpflanzen, die in der Schweiz vorkommen, wurden in der Ersterhebung 1'174 und in der Zweiterhebung 1'203 Arten nachgewiesen. Die durchschnittliche Pflanzenartenvielfalt auf Landschaftsebene zeigte über alle Zonen hinweg keine Veränderung von der Erst- zur Zweiterhebung: Sowohl in der Erst- als auch in der Zweiterhebung wurden 107 Pflanzenarten (95 %-CI: 100–115 bzw. 99–114) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat gefunden (Abb. 10).

Das Muster der UZL-Pflanzenartenvielfalt auf Landschaftsebene in den landwirtschaftlichen Zonen war analog zum Muster aller Arten (Abb. 10). Von den 685 UZL-Pflanzenarten (BAFU & BLW, 2008) wurden in der Ersterhebung 343 und in der Zweiterhebung 341 Arten nachgewiesen (gesamthaft rund 60 %). Von den nachgewiesenen UZL-Pflanzenarten waren 8 % Zielarten und 92 % Leitarten, von den nicht nachgewiesenen waren 69 % Zielarten und 31 % Leitarten. Die durchschnittliche UZL-Pflanzenartenvielfalt auf Landschaftsebene zeigte über alle Zonen hinweg keine Veränderung von der Erst- zur Zweiterhebung. Sowohl in der Erst- als auch in der Zweiterhebung wurden 26 UZL-Pflanzenarten (95 %-CI: 23–29) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat gefunden. Eine Ausnahme bildete das Sömmerungsgebiet, wo die durchschnittliche Anzahl UZL-Pflanzenarten von 29.5 in der Ersterhebung auf 28.3 in der Zweiterhebung abnahm.

Die Anzahl gefährdeter Pflanzenarten auf Landschaftsebene in den landwirtschaftlichen Zonen zeigte kein ausgeprägtes Muster (Abb. 10). Von den 678 gefährdeten Pflanzenarten in der Schweiz (Bornand et al., 2016) fanden wir in der Ersterhebung 30 und in der Zweiterhebung 28 Arten (gesamthaft weniger als 5 %). Die durchschnittliche Vielfalt der gefährdeten Pflanzenarten auf Landschaftsebene zeigte über alle Zonen hinweg keine Veränderung von der Erst- zur Zweiterhebung: In der Ersterhebung wurden 0.15 gefährdete Pflanzenarten (95 %-CI: 0.08–0.21) und in der Zweiterhebung 0.16 gefährdete Pflanzenarten (95 %-CI: 0.09–0.21) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat gefunden.

Tagfalter

Das Muster der Tagfalterartenvielfalt auf Landschaftsebene in den landwirtschaftlichen Zonen blieb unverändert: Die Anzahl Tagfalterarten in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat stieg mit dem Höhengradienten in den unteren drei Zonen an, war in der oberen Bergzone am höchsten und im Sömmerungsgebiet wieder etwas geringer (Abb. 10). Von den 212 in der Schweiz vorkommenden Tagfalterarten (inkl. Widderchen) beziehungsweise Artkomplexen (Wermeille et al., 2014) wurden in der Ersterhebung 179 und in der Zweiterhebung 161 Arten nachgewiesen. Die durchschnittliche Tagfalterartenvielfalt auf Landschaftsebene zeigte über alle Zonen hinweg keine Veränderung: In der Ersterhebung wurden 34 Tagfalterarten (95 %-CI: 31–38) und in der Zweiterhebung 33 Tagfalterarten (95 %-CI: 30–36) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat beobachtet. Einzig im Sömmerungsgebiet zeigte sich die Tendenz einer Abnahme der Tagfalterartenvielfalt.

Das Muster der UZL-Tagfalterartenvielfalt auf Landschaftsebene in den landwirtschaftlichen Zonen war analog zum Muster aller Arten (Abb. 10). Von den 128 UZL-Tagfalterarten (BAFU & BLW, 2008) wurden in der Ersterhebung 98 und in der Zweiterhebung 94 Arten nachgewiesen (gesamthaft rund 78 %). Von den nachgewiesenen UZL-Tagfalterarten waren 38 % Zielarten und 62 % Leitarten, von den nicht nachgewiesenen waren 57 % Zielarten und 43 % Leitarten. Die durchschnittliche UZL-Tagfalterartenvielfalt auf Landschaftsebene zeigte über alle Zonen hinweg keine Veränderung, sowohl in der Erst- als auch in der Zweiterhebung wurden 13 UZL-Tagfalterarten (95 %-CI: 11–15) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat gefunden. Einzig in der oberen Bergzone zeigte sich die Tendenz einer Zunahme der UZL-Tagfalterartenvielfalt.

Die Anzahl gefährdeter Tagfalterarten auf Landschaftsebene in den landwirtschaftlichen Zonen war ähnlich wie für alle Arten (Abb. 10). Von den 76 gefährdeten Tagfalterarten in der Schweiz (Wermeille et al., 2014) fanden wir in der Ersterhebung 47 und in der Zweiterhebung 43 Arten (gesamthaft rund 67 %). Die durchschnittliche Vielfalt der gefährdeten Tagfalterarten auf Landschaftsebene zeigte über alle Zonen hinweg keine Veränderung von der Erst- zur Zweiterhebung: In der Ersterhebung wurden 0.86 gefährdete Tagfalterarten (95 %-CI: 0.61–1.12) und in der Zweiterhebung 0.83 gefährdete Tagfalterarten (95 %-CI: 0.54–1.11) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat gefunden.

Brutvögel

Das Muster der Brutvogelartenvielfalt auf Landschaftsebene in den landwirtschaftlichen Zonen zeigte keine Veränderung. Die Anzahl der Brutvogelarten in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat lag in der Tal- und Hügelizeone im schweizweiten Durchschnitt, in den beiden Bergzonen war sie etwas höher und im Sömmerungsgebiet deutlich niedriger (Abb. 10). Von den 210 Brutvogelarten, die in der Schweiz von 2013 bis 2016 brüteten (Knaus et al., 2018), gelten 180 als einheimische, regelmässige Brutvogelarten (Strebel et al., 2024). In der Ersterhebung von ALL-EMA wurden 126, in der Zweiterhebung 119 Arten nachgewiesen. Die durchschnittliche Brutvogelartenvielfalt auf Landschaftsebene zeigte über alle Zonen hinweg keine Veränderung, sowohl in der Erst- als auch in der Zweiterhebung wurden 26 Brutvogelarten (95 %-CI: 24–29 bzw. 24–28) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat gefunden. Eine Ausnahme bildete die Hügelizeone, wo die durchschnittliche Anzahl Brutvogelarten von 28.1 in der Ersterhebung auf 25.9 in der Zweiterhebung abnahm.

Das Muster der UZL-Brutvogelartenvielfalt auf Landschaftsebene in den landwirtschaftlichen Zonen war ähnlich wie das Muster aller Arten, mit weniger ausgeprägten Unterschieden zwischen den Zonen der landwirtschaftlichen Nutzfläche (Abb. 10). Von den 47 UZL-Brutvogelarten (BAFU & BLW, 2008) wurden in der Ersterhebung 34 und in der Zweiterhebung 29 Arten nachgewiesen (gesamthaft rund 74 %). Von den nachgewiesenen UZL-Brutvogelarten waren 49 % Zielarten und 51 % Leitarten, von den nicht nachgewiesenen Arten waren hingegen alle Zielarten und keine Leitarten. Die durchschnittliche UZL-Brutvogelartenvielfalt auf Landschaftsebene zeigte über alle Zonen hinweg keine Veränderung, sowohl in der Erst- als auch in der Zweiterhebung wurden 5 UZL-Brutvogelarten (95 %-CI: 4–6 bzw. 4–5) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat gefunden.

Die Anzahl gefährdeter Brutvogelarten auf Landschaftsebene in den landwirtschaftlichen Zonen war in der Tal- und Hügelizeone am niedrigsten, in den Bergzonen höher und im Sömmerungsgebiet wieder niedriger (Abb. 10). Von den 71 gefährdeten Brutvogelarten (Knaus et al., 2021) wurden in der Ersterhebung 17 und in der Zweiterhebung 13 Arten nachgewiesen (gesamthaft rund 20 %). Die durchschnittliche Vielfalt der gefährdeten Brutvogelarten auf Landschaftsebene nahm über alle Zonen hinweg von der Erst- zur Zweiterhebung ab, von 0.8 (95 %-CI: 0.6–1.0) auf 0.6 (95 %-CI: 0.5–0.8) gefährdete Brutvogelarten in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat (Abb. 10).

Besonders ausgeprägt war die Abnahme in der Hügelzone, von durchschnittlich 0.5 auf 0.1 gefährdete Brutvogelarten in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Die Tendenz einer Abnahme fand sich auch in der oberen Bergzone.

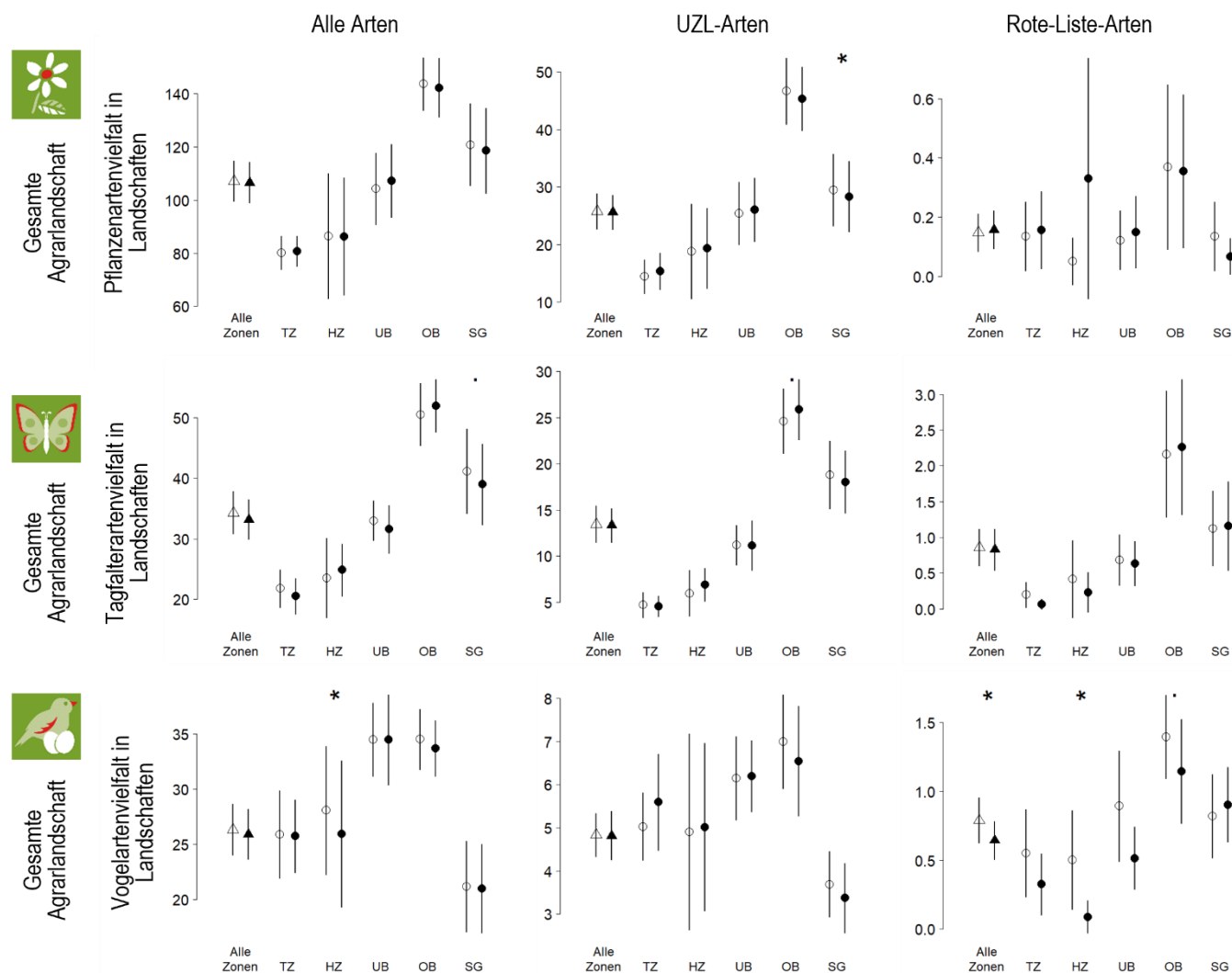


Abbildung 10. Indikator «Artenvielfalt in Landschaften (γ-Diversität)». Oben: Anzahl Pflanzenarten in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: Anzahl Tagfalterarten in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Unten: Anzahl Brutvogelarten in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Links: Jeweils für alle Arten insgesamt. Mitte: Nur in Bezug auf die UZL-Arten. Rechts: Nur in Bezug auf die Rote-Liste-Arten. Durchschnitt ± 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. ■ P < 0.1; * P < 0.05; ** P < 0.01; *** P < 0.001. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

Interpretation

Mit dem Fokus auf die Schweizer Agrarlandschaft berücksichtigt ALL-EMA rund einen Drittel der Landesfläche, während das BDM die gesamte Landschaft, also alle vier Hauptbereiche der Landbedeckung (d. h. Agrarlandschaft, Siedlungsflächen, Walden und unproduktive Flächen wie Gletscher, Felsen oder Gewässer), untersucht. In den BDM-Untersuchungsquadraten (n = 375) wurden von 2020–2024 im Durchschnitt 263 Pflanzenarten (95 %-CI: 256–269) pro Untersuchungsquadrat nachgewiesen (Basisdaten BDM 2024, *unveröffentlicht*). Das sind mehr als doppelt so viele wie in der Agrarlandschaft der 170 Untersuchungsquadrate von ALL-EMA (durchschnittlich rund 107 Arten). Trotz der Unterschiede in den Erhebungsmethoden kann dieser Unterschied einen Hinweis auf den relativen Artenreichtum der Agrarflächen geben. Die durchschnittliche Anzahl Pflanzenarten in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat nahm von der Talzone zur oberen Bergzone zu und war im Sömmerungsgebiet wieder etwas niedriger. Dies weist auf den Effekt der Landnutzungsintensität hin, die von den unteren zu den höheren Zonen

abnimmt (vergleiche Indikator «Nährstoffzahlen der Pflanzengemeinschaften»). Eine sehr hohe Landnutzungsintensität, meist auf fruchtbaren und gut erreichbaren Flächen, hat einen negativen Einfluss auf die Artenvielfalt (Kleijn et al., 2009; Meier et al., 2022). Aus diesem Grund waren trotz der vorteilhaften Wachstumsbedingungen tiefergelegene Zonen nicht ebenso artenreich wie höhere Zonen, sondern wiesen u. a. aufgrund intensiver Landnutzung häufig eine geringere Artenvielfalt auf. In den tiefergelegenen Zonen ist also ein grosses Defizit hinsichtlich der Pflanzenartenvielfalt festzustellen. Gemäss den Resultaten aus dem BDM liess sich in den letzten zehn Jahren in der gesamten Landschaft eine jährliche Zunahme der Pflanzenartenvielfalt von durchschnittlich 1.32 Arten pro Untersuchungsquadrat feststellen ($P = 0.001$; Basisdaten BDM 2024, *unveröffentlicht*). Im Gegensatz dazu blieb die Anzahl Pflanzenarten in der Agrarlandschaft der Untersuchungsquadrate von ALL-EMA unverändert. Die Gründe für diese unterschiedliche Beobachtung in der gesamten Landschaft gegenüber der Agrarlandschaft erfordert vertiefte Analysen der treibenden Kräfte im Allgemeinen sowie der allenfalls unzureichenden Massnahmen in der Agrarlandschaft. Im Kontext des drastischen Rückgangs der Pflanzenartenvielfalt, der in früheren Zeiten stattgefunden hat (siehe Abb. 1), erscheint eine Trendumkehr Richtung Zunahme der Artenvielfalt auch in der Agrarlandschaft als dringend nötig.

In den BDM-Untersuchungsquadraten ($n = 372$) wurden von 2020–2024 im Durchschnitt 37 Tagfalterarten (95 %-CI: 36–39) pro Untersuchungsquadrat nachgewiesen (Basisdaten BDM 2024, *unveröffentlicht*). Das ist nur geringfügig mehr als in der Agrarlandschaft von ALL-EMA (durchschnittlich rund 34 Arten) und unterstreicht, dass die Agrarlandschaft ein wichtiger Lebensraum vieler Tagfalterarten ist. Die durchschnittliche Anzahl Tagfalterarten in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat stieg von der Talzone zur unteren Bergzone an, war mit Abstand am höchsten in der oberen Bergzone und erreichte im Sömmerungsgebiet wieder tiefere Werte. Die ähnlichen Muster der Pflanzenartenvielfalt und der Tagfalterartenvielfalt sind ein Hinweis darauf, dass die Tagfalter sowohl als Raupe als auch als Imago auf pflanzliche Nahrung angewiesen sind (Forster & Wohlfahrt, 1971). Ein artenreiches Pflanzenangebot ist somit förderlich für eine hohe Tagfalterartenvielfalt, insbesondere für Tagfalterarten, die auf einzelne Pflanzenarten spezialisiert sind. Falls solche Pflanzenarten verschwinden, bedeutet dies, auch die spezialisierten Tagfalterarten zu verlieren, weil ihre Nahrungsgrundlage nicht mehr vorhanden ist (Abrahamczyk et al., 2020; Biesmeijer et al., 2006). Die intensive landwirtschaftliche Nutzung in den tiefergelegenen Zonen beeinträchtigt damit auch die Tagfalterartenvielfalt. Die natürliche Verteilung der Tagfalterartenvielfalt würde sich analog zur Pflanzenartenvielfalt relativ ausgeglichen entlang des Höhengradienten darstellen, womit die aktuellen Resultate zeigen, dass das in Meier et al. (2021) identifizierte grosse Defizit der Tagfalterartenvielfalt in den tiefergelegenen Zonen unverändert ist.

Gemäss den Resultaten aus dem BDM liess sich in den letzten zehn Jahren in der gesamten Landschaft keine signifikante Veränderung der Tagfalterartenvielfalt pro Untersuchungsquadrat feststellen ($P = 0.866$; Basisdaten BDM 2024, *unveröffentlicht*). Das Gleiche galt für die Agrarlandschaft der Untersuchungsquadrate von ALL-EMA. Die Tagfalterartenvielfalt veränderte sich nicht, einzig im Sömmerungsgebiet zeigte sich die Tendenz einer Abnahme der Tagfalterartenvielfalt und in der oberen Bergzone die Tendenz einer Zunahme der UZL-Tagfalterartenvielfalt. Ob sich diese Tendenzen verstärken und allenfalls in einem Zusammenhang mit dem Klimawandel stehen, können zukünftige Erhebungen zeigen. Einerseits migrieren viele Organismen, inklusive Tagfalter, aufgrund gesteigerter Temperaturen in höhere Lagen und können dort möglicherweise einen kurzfristigen Anstieg der Artenvielfalt verursachen (obere Bergzone). Andererseits könnten veränderte Schneeverhältnisse im Sömmerungsgebiet direkt die Tagfalter beeinflussen und sich auch auf ihre Nahrungsgrundlage, d. h. die Pflanzengemeinschaften auswirken (siehe 3.1.4.1). Für Tagfalterarten der Roten Liste scheinen die derzeitigen Massnahmen, die auf eine Förderung eines breiten Artenspektrums ausgerichtet sind und eine Vielzahl von Arten fördern können (Ritschard et al., 2019), jedoch keine Wirkung zu zeigen. Möglicherweise sind die Fördermassnahmen zu unspezifisch, oder potenzielle Lebensräume gefährdeter Arten sind zu fragmentiert und die Vernetzungsmassnahmen nicht ausreichend.

In den BDM- und MHB-Untersuchungsquadraten ($n = 374$) wurden von 2020–2024 im Durchschnitt 35 Brutvogelarten (95 %-CI: 34–36) pro Untersuchungsquadrat nachgewiesen (Basisdaten BDM 2024, *unveröffentlicht*). Das sind rund ein Drittel mehr als in der Agrarlandschaft von ALL-EMA (durchschnittlich 26 Arten). Die durchschnittliche Anzahl Brutvogelarten in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat stieg von der Talzone zur oberen Bergzone an und zeigte im Sömmerungsgebiet wieder tiefere Werte. Die geringere Anzahl Brutvogelarten im Sömmerungsgebiet steht vermutlich im Zusammenhang mit dem Fehlen von Gehölzen oberhalb der Baumgrenze und dem negativen Einfluss des harschen Klimas. Die steigende durchschnittliche Anzahl Brutvogelarten in der Agrarlandschaft

pro Untersuchungsquadrat von der Talzone zur oberen Bergzone ist ähnlich wie für die Pflanzen und Tagfalter vermutlich auf die landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen. Bereits Meier et al. (2021) haben auch für diese Gruppe auf ein Defizit in den tiefergelegenen Zonen hingewiesen. Gemäss den Resultaten aus dem BDM liess sich in den letzten zehn Jahren in der gesamten Landschaft eine jährliche Zunahme der Brutvogelartenvielfalt von durchschnittlich 0.17 Arten pro Untersuchungsquadrat feststellen ($P = 0.024$; Basisdaten BDM 2024, *unveröffentlicht*). In der Agrarlandschaft der Untersuchungsquadrate von ALL-EMA war eine solche Zunahme jedoch nicht festzustellen, in der Hügelzone nahm die durchschnittliche Anzahl Brutvogelarten in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat sogar ab. Auswertungen der Schweizerischen Vogelwarte bestätigen, dass die Bestände typischer Brutvogelarten der Agrarlandschaft in den tiefergelegenen Zonen rückläufig sind (Antoniazza, 2018), wie zum Beispiel jene der Bachstelze (Moosmann et al., 2023). Dies lässt vermuten, dass der Rückgang in der Diversität der Brutvögel in der Agrarlandschaft mit den aktuellen Massnahmen nicht gestoppt werden kann. Für die UZL-Arten war zumindest keine Abnahme festzustellen, ihre Artenzahlen blieben in allen Zonen unverändert. Möglicherweise konnten diese Bestände gehalten werden, weil einzelne (UZL-)Arten zum Teil in spezifischen Artenförderungsprojekten zusätzlich zu den Massnahmen im Rahmen der BFF gefördert werden. Von den gefährdeten Vogelarten, welche ihren Lebensraum in der Agrarlandschaft haben, wurden die Grauammer (*Emberiza calandra*), der Halsbandschnäpper (*Ficedula albicollis*), der Gelbspötter (*Hippolais icterina*), der Grauspecht (*Picus canus*), und der Wiedehopf (*Upupa epops*) in der Zweiterhebung gar nicht mehr gefunden. Dafür wurden in der Zweiterhebung neu der Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) und die Heidelerche (*Lullula arborea*) beobachtet.

Ein tiefgehendes Verständnis der Veränderungen in der Artenvielfalt der Agrarlandschaft erfordert die gezielte Untersuchung, welche Arten zu- oder abgenommen haben und welche Ursachen diesen Veränderungen zugrunde liegen. Neben Schwankungen in Lebensraum- und Nahrungsressourcen könnten z. B. auch klimatische Veränderungen eine Rolle spielen (Antoniazza, 2018; Meier et al., 2022; Neff et al., 2022). Insbesondere gefährdete Arten, die eher enge ökologische Nischen aufweisen, sind stark vom Vorhandensein bestimmter Lebensräume, von geeigneten Brutmöglichkeiten, einem passenden Angebot an Nahrung oder klimatischen Bedingungen abhängig.

3.1.2 Lokale Artenvielfalt (α -Diversität)

Die Artenvielfalt in einer Landschaft (γ -Diversität; siehe 3.1.1) kann in zwei Komponenten gegliedert werden: die lokale Artenvielfalt der einzelnen Lebensräume in einer Landschaft (α -Diversität) und die Verschiedenartigkeit der lokalen Artengemeinschaften innerhalb einer Landschaft (β -Diversität; siehe 3.1.3). In ALL-EMA wird die lokale Artenvielfalt (α -Diversität) als mittlere Anzahl Pflanzenarten pro Probefläche (10 m²) in der Agrarlandschaft berechnet.

Zustand und Veränderung in der gesamten Agrarlandschaft

Die lokale Pflanzenartenvielfalt stieg von der Tal- zur oberen Bergzone und dem Sömmerungsgebiet an (Abb. 11). Über alle Zonen hinweg veränderte sich die lokale Pflanzenartenvielfalt im Untersuchungszeitraum nicht. In der Ersterhebung wurden durchschnittlich 22 (95 %-CI: 21–24) und in der Zweiterhebung durchschnittlich 23 (95 %-CI: 21–24) Pflanzenarten pro Probefläche (10 m²) in der Agrarlandschaft gefunden.

Die lokale UZL-Pflanzenartenvielfalt in den landwirtschaftlichen Zonen zeigte einen Anstieg von der Tal- zur oberen Bergzone und etwas niedrigere Werte im Sömmerungsgebiet (Abb. 11). Über alle Zonen hinweg wurden sowohl in der Erst- als auch in der Zweiterhebung durchschnittlich 4 UZL-Pflanzenarten (95 %-CI: 3–5) pro Probefläche (10 m²) in der Agrarlandschaft gefunden. Einzig in der Talzone nahm die lokale UZL-Pflanzenartenvielfalt von durchschnittlich 0.9 auf 1.0 UZL-Pflanzenart pro Probefläche (10 m²) in der Agrarlandschaft zu.

Die lokale Vielfalt der gefährdeten Pflanzenarten in den landwirtschaftlichen Zonen zeigte kein ausgeprägtes Muster (Abb. 11). Über alle Zonen hinweg wurden in der Ersterhebung durchschnittlich 0.02 (95 %-CI: 0.01–0.04) und in der Zweiterhebung durchschnittlich 0.03 (95 %-CI: 0.02–0.04) gefährdete Pflanzenarten pro Probefläche (10 m²) in der Agrarlandschaft gefunden. In der Hügelzone gab es die Tendenz einer Zunahme der gefährdeten Pflanzenarten.

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach Lebensraumkategorien

Generell beherbergte das Grasland die höchste lokale Artenvielfalt aller Arten, die Gehölze eine leicht tiefere lokale Artenvielfalt, und die Fruchtholgeflächen die tiefste lokale Artenvielfalt (Abb. 11). Die lokale Artenvielfalt der UZL-Arten und gefährdeter Arten wies kein einheitliches Muster in Bezug auf die einzelnen Lebensraumkategorien auf.

Von der Erst- zur Zweiterhebung war im Grasland der Talzone eine Zunahme der UZL-Arten feststellbar (Abb. 11). Zudem gab es in den Gehölzen der Hügelzone die Tendenz einer Zunahme der lokalen Artenvielfalt aller Pflanzenarten und in den Gehölzen der unteren Bergzone die Tendenz einer Zunahme der lokalen Artenvielfalt der UZL-Arten, sowie in Fruchtholgeflächen der Talzone die Tendenz einer Zunahme der lokalen Artenvielfalt der gefährdeten Arten.

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach BFF

Die lokale Artenvielfalt aller Arten sowie der UZL-Arten war in Flächen ausserhalb BFF am geringsten, deutlich höher in BFF Q1 und am höchsten in BFF Q2 (Abb. 11). Die gefährdeten Arten zeigten kein allgemeines Muster aufgeteilt nach BFF-Kategorien. Die Veränderungen von der Erst- zur Zweiterhebung waren heterogen, d. h. es gab sowohl Zu- als auch Abnahmen. Eine Abnahme der lokalen Pflanzenartenvielfalt zeigte sich für alle Arten in den BFF Q2 in der oberen Bergzone. Hingegen nahm die lokale UZL-Artenvielfalt in den BFF Q2 in der unteren Bergzone zu, und es gab die Tendenz einer Zunahme in den BFF Q2 der Talzone. Bei den gefährdeten Arten zeigte sich die Tendenz einer Zunahme in den BFF Q1 der oberen Bergzone.

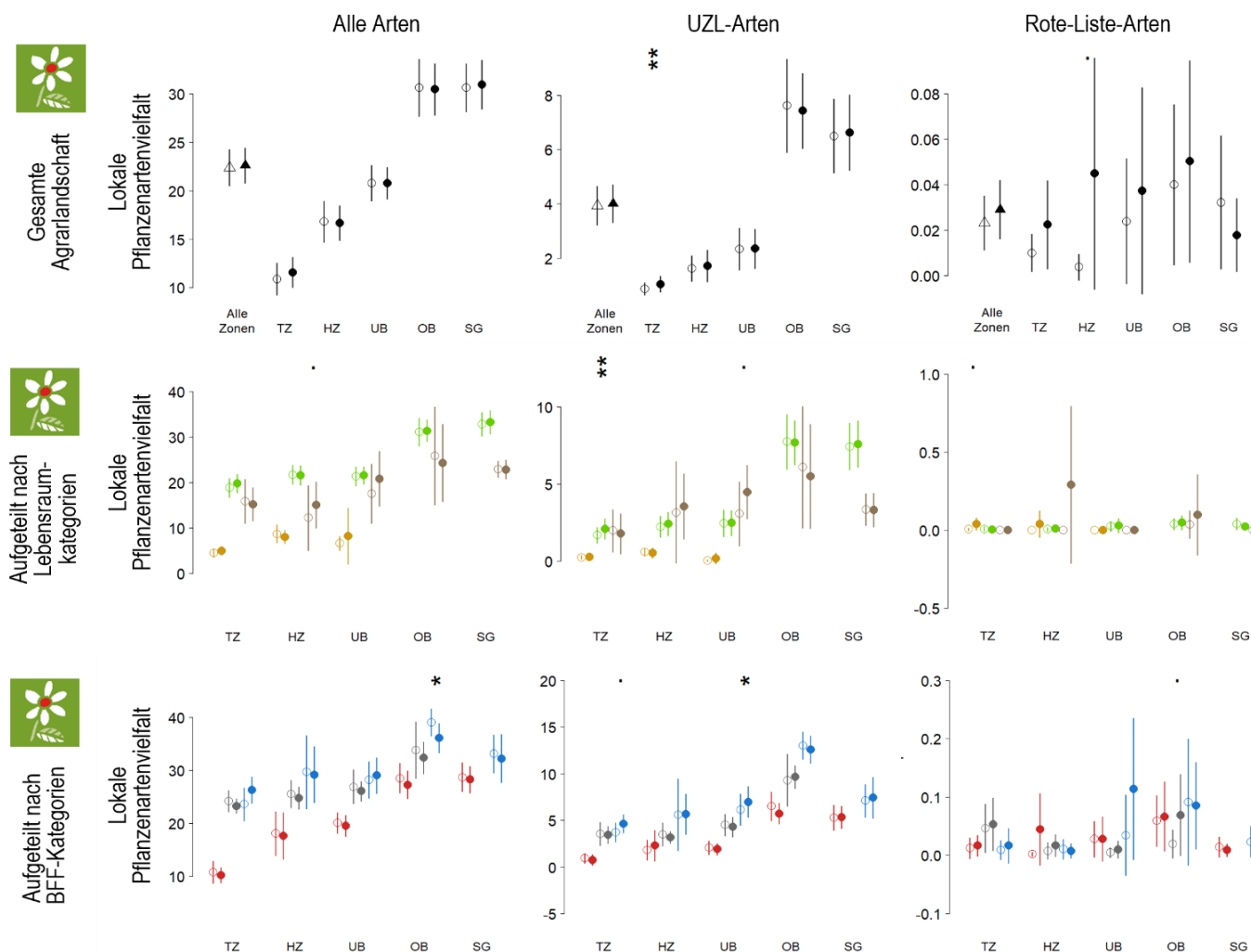


Abbildung 11. Indikator «Lokale Artenvielfalt (α -Diversität)». Mittlere Anzahl Pflanzenarten pro 10 m². Oben: In der gesamten Agrarlandschaft. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtholgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Die mittlere UZL-Pflanzenartenzahl findet sich in der Mitte und die mittlere Rote-Liste-Artenzahl rechts. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \square $P < 0.1$; \ast $P < 0.05$; $\ast\ast$ $P < 0.01$; $\ast\ast\ast$ $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

Interpretation

Die lokale Pflanzenartenvielfalt war in der Talzone etwa ein Drittel so hoch wie in der oberen Bergzone und im Sömmerungsgebiet. Anders als die Artenvielfalt in Landschaften (γ -Diversität, siehe 3.1.1) war die lokale Artenvielfalt (α -Diversität) im Sömmerungsgebiet jedoch nicht tiefer als in der oberen Bergzone. Das heisst, die im Sömmerungsgebiet tiefere Artenvielfalt in Landschaften (γ -Diversität) lässt sich nicht auf eine tiefere lokale Artenvielfalt (α -Diversität) zurückführen.

Die beobachteten Zunahmen der lokalen UZL-Artenvielfalt in der Talzone über die gesamte Agrarlandschaft, spezifisch im Grasland und mit einer Tendenz in den BFF Q2 sowie in der unteren Bergzone spezifisch in den BFF Q2, dürfte auf die Massnahmen zur Förderung der lokalen Pflanzenvielfalt in den Grasland-BFF zurückzuführen sein. Die längere Bewirtschaftungsdauer als ungedüngte oder reduziert gedüngte BFF könnte dabei eine Rolle spielen: Reduzierte Nährstoffeinträge führen oft erst nach längerer Zeit zu einer Bodennährstoffverarmung, die eine höhere lokale Artenvielfalt fördert (Spiess und Liebisch, 2024). Diese Erklärung wird durch die Abnahme der Nährstoffzahlen im Grasland und den BFF Q2 der Talzone gestützt (Abb. 13). Ebenfalls konnte die Tendenz einer Zunahme der lokalen Artenvielfalt in den Gehölzen der Hügelzone bei allen Arten und die Tendenz einer Zunahme der lokalen UZL-Artenvielfalt in der unteren Bergzone festgestellt werden. Die könnte darauf zurückzuführen sein, dass sich krautige Begleitarten erst nach einer gewissen Zeit nach der Pflanzung der Heckengehölze etablieren.

Für die Abnahme der lokalen Pflanzenvielfalt in den BFF Q2 für alle Arten in der oberen Bergzonen lassen sich keine einfachen Erklärungen finden. Beobachtungen über längere Zeiträume werden helfen, dieses Muster besser zu verstehen.

3.1.3 Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften (β -Diversität)

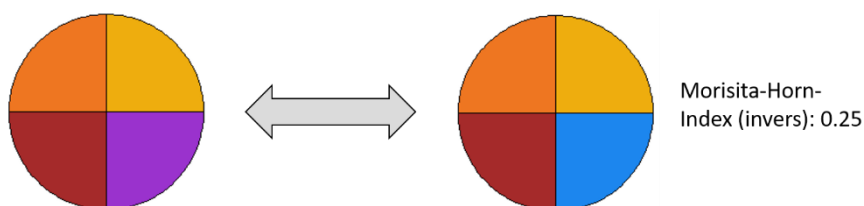
Die Artenvielfalt in einer Landschaft (γ -Diversität; siehe 3.1.1) kann in zwei Komponenten gegliedert werden: die lokale Artenvielfalt der einzelnen Lebensräume in einer Landschaft (α -Diversität; siehe 3.1.2) und die Verschiedenartigkeit der lokalen Artengemeinschaften innerhalb einer Landschaft (β -Diversität). In ALL-EMA ist die β -Diversität ein Mass für die Verschiedenartigkeit der Pflanzenartengemeinschaften von Probeflächen innerhalb einer Landschaft und wurde mit Hilfe des mittleren Morisita-Horn-Index (invers) berechnet (Morisita, 1959). Sie nimmt ab, je ähnlicher das Artenset und die Deckung der einzelnen Arten in verschiedenen Probeflächen (10 m^2) sind. Sie ist dagegen hoch, wenn sich die Identität der Arten und ihre Deckung in den verschiedenen Probeflächen stark unterscheiden. Eine hohe β -Diversität trägt zu einer hohen Artenvielfalt in einer Landschaft bei (γ -Diversität), auch wenn möglicherweise die lokale Artenvielfalt (α -Diversität) bescheiden ist.

Morisita-Horn-Index

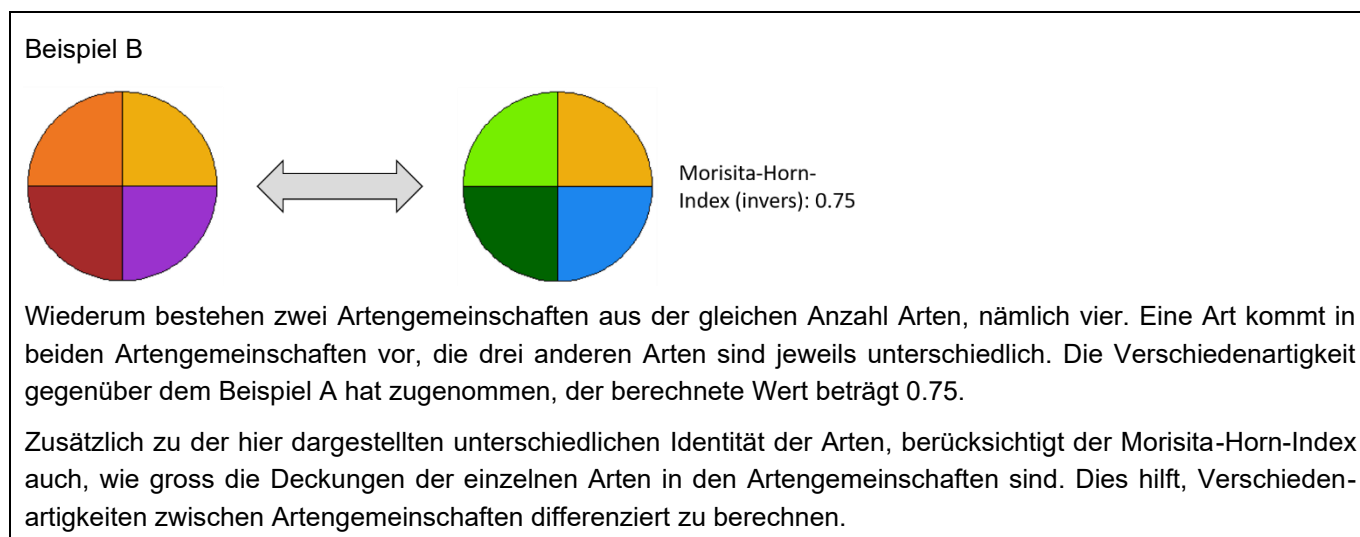
Die Verschiedenartigkeit der Artengemeinschaften zwischen den Probeflächen innerhalb eines Untersuchungsquadrats wurde mit Hilfe des Morisita-Horn-Index bewertet (Horn 1966; Wolda 1981). Wir drücken dieses Mass als Verschiedenartigkeit aus, indem wir den Morisita-Horn-Index (invers) verwenden, d. h. $1 - \text{Morisita-Horn-Index}$. Ein Wert von 0 weist somit darauf hin, dass die verglichenen Artengemeinschaften zweier Probeflächen identisch sind, ein Wert von 1 hingegen zeigt an, dass sich die Artengemeinschaften grundlegend unterscheiden.

Innerhalb eines Untersuchungsquadrats wurde jede Artengemeinschaft der Pflanzen einzeln mit jeder anderen Artengemeinschaft verglichen und der Mittelwert aus den vielen paarweisen Vergleichen berechnet.

Beispiel A



Zwei Artengemeinschaften bestehen je aus vier Arten. Sie haben die gleiche Artenvielfalt (α -Diversität). Drei Arten sind in beiden Artengemeinschaften die gleichen, je eine Art ist anders. Die berechnete Verschiedenartigkeit beträgt 0.25.



Zustand und Veränderung in der gesamten Agrarlandschaft

Für die Verschiedenartigkeit der lokalen Artengemeinschaften innerhalb der Agrarlandschaft der Untersuchungsquadrate von ALL-EMA fanden sich die tiefsten Werte in der unteren Bergzone (Abb. 12). Die durchschnittliche Verschiedenartigkeit der Artengemeinschaften nahm über alle Zonen hinweg von der Erst- zur Zweiterhebung von 0.79 (95 %-CI: 0.78–0.81) auf 0.77 (95 %-CI: 0.76–0.79) ab. In der unteren Bergzone und dem Sömmerungsgebiet gab es die Tendenz einer Abnahme.

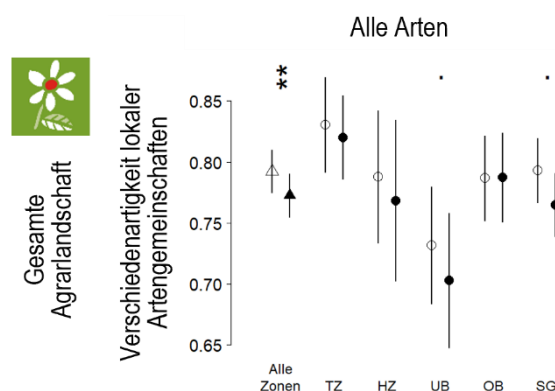


Abbildung 12. Indikator «Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften (β-Diversität)»: Mittlerer Morisita-Horn-Index (invers) der Artengemeinschaften in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat; Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \blacksquare $P < 0.1$; \bullet $P < 0.05$; \blackstar $P < 0.01$; $\blackstar\blackstar$ $P < 0.001$. Geschlossene Symbole: Daten aus 2015–2019, offene Symbole: Daten aus 2020–2024.

Interpretation

Die tiefsten Werte für die Verschiedenartigkeit der lokalen Artengemeinschaften in der unteren Bergzone könnten dadurch erklärt werden, dass diese Zone stark durch eine einheitliche und intensive Graslandnutzung dominiert ist, während in der Tal- und der Hügelzone diversere Nutzungsarten vertreten sind. Anders ist es in höheren Zonen, welche zwar auch durch Graslandnutzung dominiert werden, aber wo topografische Unterschiede in der Steilheit und der Exposition unterschiedliche Nutzungsintensitäten bewirken, welche die Etablierung unterschiedlicher Artengemeinschaften fördern.

Die Abnahme der Verschiedenartigkeit der Artengemeinschaften von der Erst- zur Zweiterhebung könnte darauf hinweisen, dass sich häufige Pflanzenarten weiter ausgebreitet haben, und solche, die nur selten vorgekommen sind, verschwanden. Obwohl sich die lokale Artenvielfalt (α -Diversität) nicht veränderte (siehe 3.1.2), die Artengemeinschaften einander jedoch ähnlicher wurden, könnte dadurch auf längere Sicht die gesamte Artenvielfalt in der

Landschaft (γ -Diversität, siehe 3.1.1) als Folge dieser Homogenisierung abnehmen. Eine Abnahme der Verschiedenartigkeit über die Zeit wurde im BDM ebenfalls für Pflanzen, Tagfalter und Brutvögel festgestellt, als Artengemeinschaften zwischen den gesamten Landschaften der BDM-Untersuchungsquadrate miteinander verglichen wurden (Basisdaten BDM 2024, *unveröffentlicht*). Um die Muster im Detail zu verstehen, sind vertiefte Analysen notwendig.

3.1.4 Artspezifische Zeigerwerte und Flächenanteile spezifischer Arten

3.1.4.1 Nährstoffzahl und Temperaturzahl

Zeigerwerte, die einzelnen Pflanzenarten zugeordnet wurden (Landolt et al., 2010), erlauben es, anhand der Artengemeinschaft an einem Standort Rückschlüsse auf Bodeneigenschaften wie Feuchtigkeit, Bodenreaktion und Nährstoffgehalt, aber auch auf klimatische Bedingungen wie das Temperaturniveau zu ziehen. Einen Hinweis auf die Bewirtschaftungsintensität liefert die Nährstoffzahl einer Artengemeinschaft. Der Nährstoffzeigerwert einer einzelnen Pflanzenart gibt ihre Präferenz für nährstoffarme oder -reiche Standorte an, insbesondere im Hinblick auf Stickstoff und Phosphor (1 = starker Magerkeitszeiger, 2 = Magerkeitszeiger, 3 = mittlerer Nährstoffzeiger, 4 = Nährstoffzeiger, 5 = Überdüngungszeiger; Landolt et al., 2010). Der Indikator «Nährstoffzahl» wurde als wurzeltransformierter, deckungsgewichteter Mittelwert der einzelnen Pflanzenarten in den jeweiligen Artengemeinschaften (10 m²) berechnet (auf die gleiche Art werden diese Berechnungen in anderen Monitoringprogrammen durchgeführt, vgl. Abb. 3).

Informationen über das Klima lassen sich anhand der Temperaturzahl herleiten. Dieser Wert wurde auf gleiche Weise wie die Nährstoffzahl für jede Artengemeinschaft berechnet. Der Temperaturzeigerwert einer Pflanzenart gibt ihre Präferenz für kühle oder warme Standorte an (1 = Kältezeiger, 2 = Kühlezeiger, 3 = Mässigwärmezeiger, 4 = Wärmezeiger, 5 = Extremwärmezeiger; Landolt et al. 2010). Durch den Klimawandel, insbesondere die Erhöhung der globalen Durchschnittstemperaturen, kann sich die Temperaturzahl einer Artengemeinschaft an einem Standort verschieben. Dies ist dann der Fall, wenn bestimmte Pflanzenarten aus Regionen verschwinden, in denen sie aufgrund ihrer ökologischen Nische bei veränderten Temperaturen nicht mehr vorkommen können. Oder wenn sich bestimmte Pflanzenarten in Regionen neu etablieren, in denen bisher für sie ungeeignete Temperaturen herrschten und damit der Konkurrenzdruck für die ansässigen Arten zunimmt. Solche Veränderungen lassen sich in der Schweiz beispielsweise anhand des Höhengradienten verfolgen (Calanca et al., 2023; Rixen et al., 2022).

Die Zeigerwerte ermöglichen darüber hinaus die Berechnung der lokalen Artenvielfalt (10 m²) von Nährstoff- und Magerkeitszeigerarten sowie von Wärme- und Kältezeigerarten. Nährstoffzeigerarten umfassen Pflanzen, welche typisch sind für nährstoffreiche Böden ($N \geq 4$; Landolt et al., 2010), während Magerkeitszeigerarten ($N \leq 2$; Landolt et al., 2010) auf nährstoffarme Böden hinweisen. Wärmezeigerarten ($T \geq 4$; Landolt et al., 2010) deuten auf warme Standorte hin, Kältezeigerarten ($T \leq 2$; Landolt et al., 2010) auf kältere oder alpine Bedingungen. Diese Zusatzindikatoren ermöglichen eine differenzierte Analyse der Artengemeinschaften in Bezug auf eine sich ändernde Nährstoffversorgung und Temperaturverhältnisse.

Zustand und Veränderung in der gesamten Agrarlandschaft

Die Nährstoffzahl war in der Talzone am höchsten und nahm entlang des Höhengradienten bis zur unteren Bergzone ab, zeigte deutlich tiefere Werten in der oberen Bergzone und mit Abstand die tiefsten Werte im Sömmerungsgebiet (Abb. 13). Von der Erst- zur Zweiterhebung nahm die Nährstoffzahl über alle Zonen hinweg ab von 3.25 (95 %-CI: 3.13–3.36) auf 3.23 (95 %-CI: 3.12–3.33). In der Talzone und im Sömmerungsgebiet konnte zwischen der Erst- zur Zweiterhebung keine Veränderung festgestellt werden, während die Nährstoffzahl in der unteren und oberen Bergzone abnahm und in der Hügelzone die Tendenz einer Abnahme beobachtet wurde. Die mittlere Anzahl Nährstoffzeigerarten (auf 10 m²) war in der Hügelzone und den beiden Bergzonen am höchsten, niedriger in der Talzone und am niedrigsten im Sömmerungsgebiet (Abb. 14). Von der Erst- zur Zweiterhebung blieb die mittlere Anzahl Nährstoffzeigerarten über alle Zonen hinweg unverändert bei 7.8 Arten (95 %-CI: 7.0–8.6). Die mittlere Anzahl Magerkeitszeigerarten (auf 10 m²) stieg von der Talzone bis zur unteren Bergzone leicht an, war in der oberen Bergzone deutlich höher und am höchsten im Sömmerungsgebiet (Abb. 14). Von der Erst- zur Zweiterhebung blieb die mittlere Anzahl Magerkeitszeigerarten über alle Zonen hinweg unverändert, nahm aber in der Tal- und der Hügelzone zu.

Die Temperaturzahl nahm entlang des Höhengradienten von der Talzone zum Sömmerungsgebiet ab (Abb. 13). Von der Erst- zur Zweiterhebung veränderte sie sich jedoch nicht. Über alle Zonen hinweg blieb der durchschnittliche

Wert bei 2.83 (95 %-CI: 2.7–3). Die mittlere Anzahl Wärmezeigerarten (auf 10 m²) stieg von der Tal- zur Hügelzone und nahm dann von der unteren Bergzone bis zum Sömmerungsgebiet ab (Abb. 14). Von der Erst- zur Zweiterhebung nahm der Wert über alle Zonen von durchschnittlich 1.9 (95 %-CI: 1.7–2.1) auf durchschnittlich 2 (95 %-CI: 1.8–2.2) zu, mit einer Zunahme in der unteren Bergzone, einer Abnahme im Sömmerungsgebiet und der Tendenz einer Zunahme in der Talzone. Die mittlere Anzahl Kältezeigerarten (auf 10 m²) zeigte ein ähnliches Muster wie die mittlere Anzahl Magerkeitszeiger, mit höheren Werten in den oberen als in den unteren Zonen (Abb. 14). Von der Erst- zur Zweiterhebung blieb die mittlere Anzahl Kältezeigerarten über alle Zonen hinweg unverändert bei 6.1 bzw. 6.2 Arten (95 %-CI: 4.4–8.0). Einzig in der unteren Bergzone wurde eine Abnahme festgestellt.

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach Lebensraumkategorien

Die Nährstoffzahlen waren generell am höchsten in Fruchtfolgeflächen, etwas tiefer im Grasland und am tiefsten in Gehölzen (Abb. 13). Von der Erst- zur Zweiterhebung nahm die Nährstoffzahl im Grasland in der Talzone und den beiden Bergzonen ab, in der Hügelzone gab es die Tendenz einer Abnahme im Grasland und in den Gehölzen.

Die Temperaturzahlen zeigten kein eindeutiges Muster. In den unteren Zonen waren die Werte im Grasland am tiefsten, in den oberen Zonen in den Gehölzen (Abb. 13). Von der Erst- zur Zweiterhebung nahm die Temperaturzahl in den Gehölzen der oberen Bergzone und des Sömmerungsgebiets zu.

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach BFF

In den BFF waren die Nährstoffzahlen allgemein tiefer als ausserhalb, mit Ausnahme des Sömmerungsgebiets (Abb. 13). Von der Erst- zur Zweiterhebung nahm die Nährstoffzahl in den BFF Q2 der Talzone und der unteren Bergzone ab.

Die Temperaturzahlen waren allgemein tiefer in BFF als ausserhalb, mit Ausnahme des Sömmerungsgebiets (Abb. 13). Von der Erst- zur Zweiterhebung fanden sich keine Veränderungen für die Temperaturzahlen.

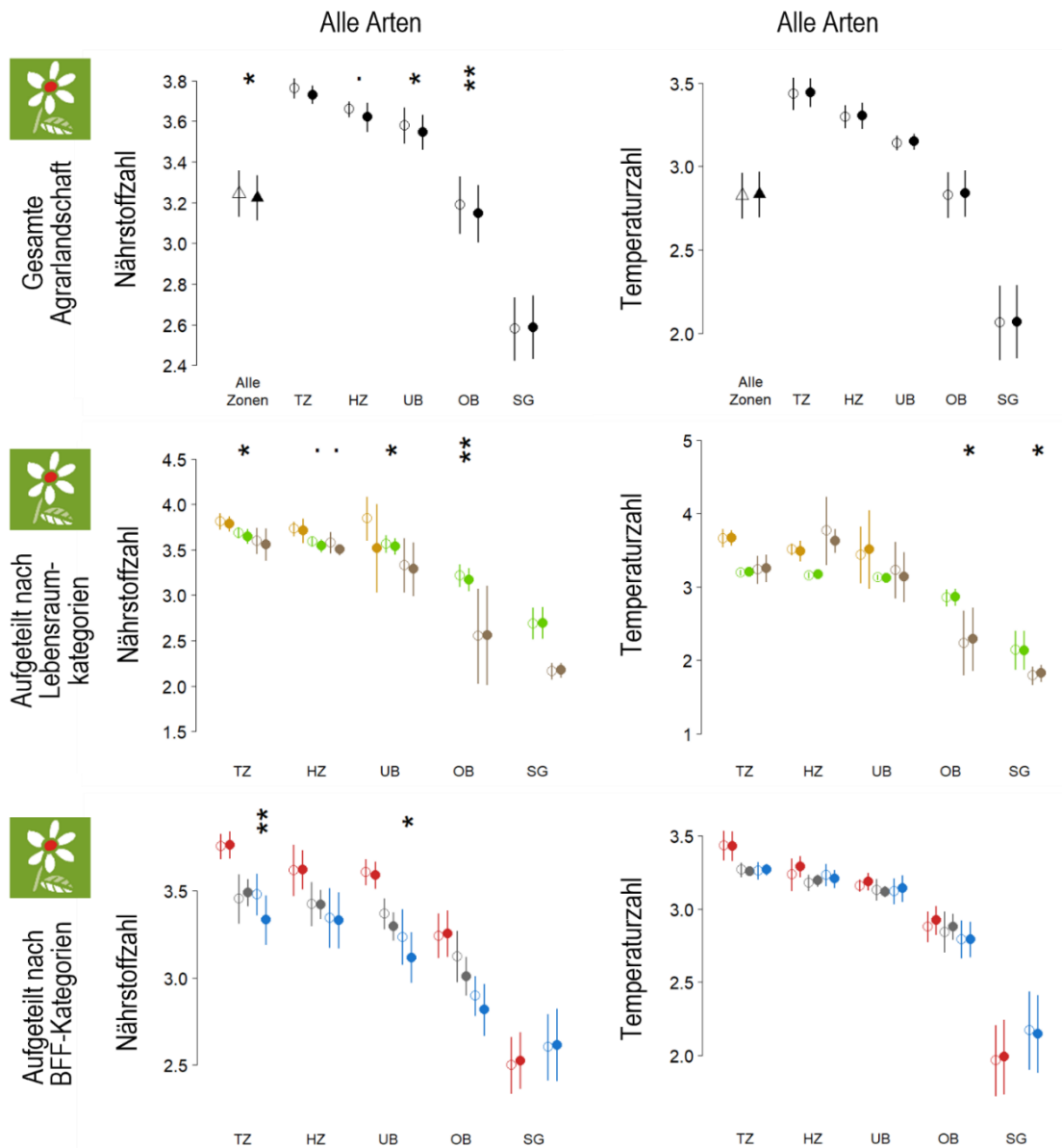


Abbildung 13. Links: Indikator «Nährstoffzahl». Nährstoffzahl der Artengemeinschaften pro 10 m². Rechts: Indikator «Temperaturzahl». Temperaturzahl der Artengemeinschaften pro 10 m². Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt ± 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. ▪ P < 0.1; * P < 0.05; ** P < 0.01; *** P < 0.001. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

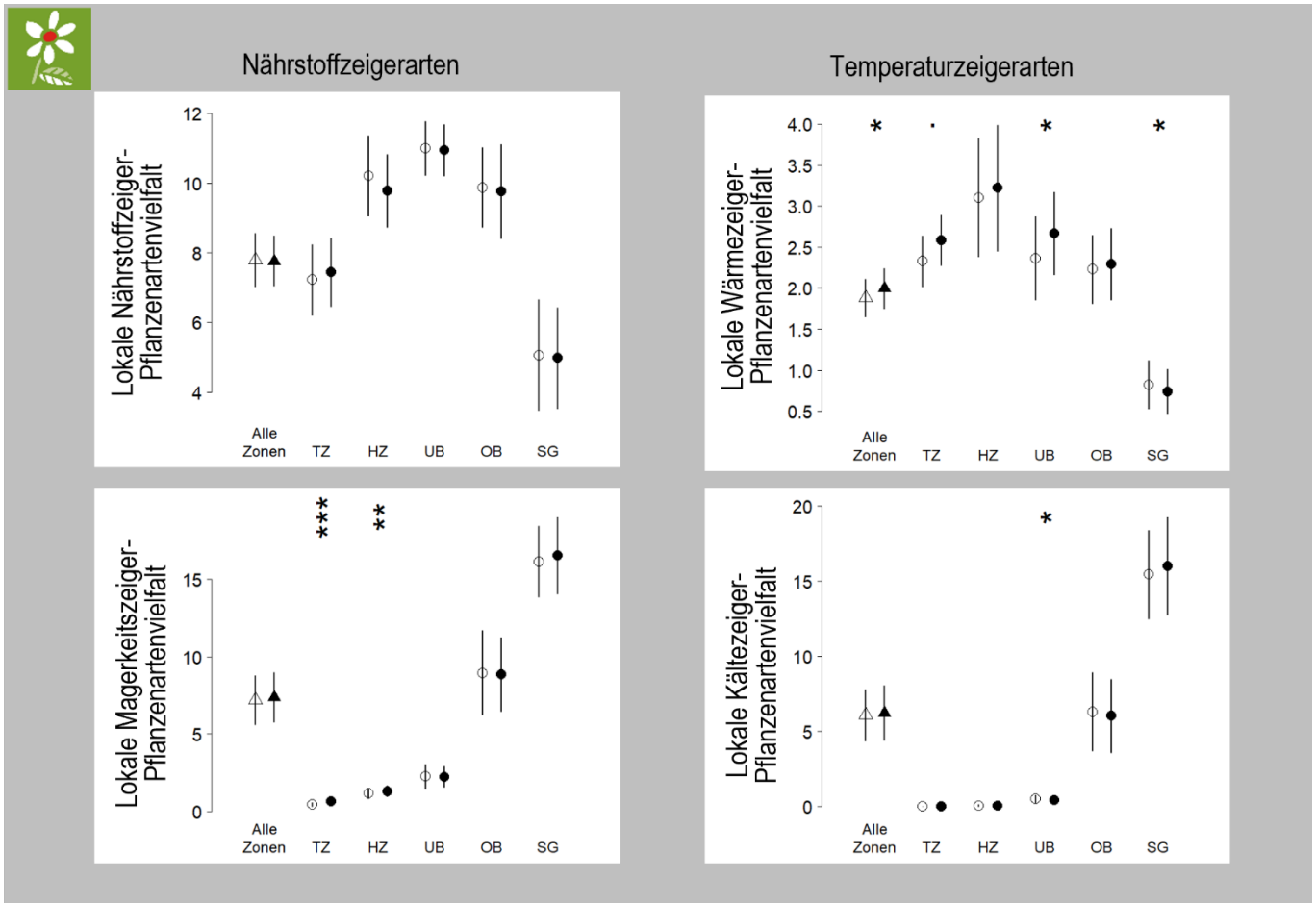


Abbildung 14. Zusatzindikator «Lokale Artenvielfalt (α -Diversität) von Zeigerarten»: Links oben: Mittlere Anzahl Nährstoffzeigerarten pro 10 m^2 in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat (Pflanzenarten mit Nährstoffzeigerwert $N \geq 4$). Links unten: Mittlere Anzahl Magerkeitszeigerarten pro 10 m^2 in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat (Pflanzenarten mit Nährstoffzeigerwert $N \leq 2$). Rechts oben: Mittlere Anzahl Wärmezeigerarten pro 10 m^2 in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat (Pflanzenarten mit Wärmezeigerwert $T \geq 4$). Rechts unten: Mittlere Anzahl Kältezeigerarten pro 10 m^2 in der gesamten Agrarlandschaft (Pflanzenarten mit Wärmezeigerwert $T \leq 2$). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \square $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

Interpretation

Die Berechnung der Nahstoffzahlen der Artengemeinschaften aus den Daten von ALL-EMA machte deutlich, wie intensiv die Bewirtschaftung in den drei unteren Zonen (Talzone, Hügelzone und untere Bergzone) ist. In der Talzone lag der Wert bei ungefähr 4, d. h. dort dominierten die Nahstoffzeiger. Mit zunehmender Zone nahm die Nahstoffzahl ab. Der hohe Dungeteinsatz und – wenn auch in geringerem Mass – Einträge von Stickstoff aus der Luft in den Boden, waren vermutlich für die Werte in der Tal-, der Hügel- und der unteren Bergzone verantwortlich (Bobbink et al., 2010). Die tiefe Nahstoffzahl im Sömmerungsgebiet wies darauf hin, dass die vorherrschenden Standortbedingungen (z. B. die Gründigkeit des Bodens, die Steilheit des Geländes und die kurzen Vegetationsperioden) die Bewirtschaftung stark einschränkten (Meier et al., 2022). Die Abnahme der Nahstoffzahl von der Erst- zur Zweiterhebung, insbesondere im Grasland und in BFF, weist auf eine Reduktion der Bodennahstoffe an diesen Standorten über die Zeit hin, was im Zusammenhang mit dem vorgeschriebenen reduzierten Nahstoffeintrag stehen könnte. Das Ausmass war mit 0.02 relativ klein, was sich vermutlich direkt im Feld anhand der Artengemeinschaften noch nicht erkennen lässt, denn dazu müssten sich die Werte gemäss Faustregel um 0.1 verändern. Eine Abnahme der Nahstoffzahl wurde auch in den Trockenwiesen von nationaler Bedeutung dokumentiert (Bergamini et al., 2025). In der Agrarlandschaft steht diese Entwicklung in direkter Übereinstimmung mit einer Zunahme der Magerkeitszeiger, was mit einer Steigerung der lokalen Artenvielfalt (α -Diversität) einhergeht. Dies unterstreicht die zentrale Rolle magerer Standorte für die Förderung der Artenvielfalt.

Die Temperaturzahl nahm von der Talzone bis hin zum Sömmerungsgebiet ab, was mit der zunehmenden Höhe und der dadurch sinkenden Temperatur zusammenhängt. Obwohl von der Erst- zur Zweiterhebung die Anzahl der Wärmezeigerarten insgesamt zunahm, was ebenfalls in den Trockenwiesen von nationaler Bedeutung dokumentiert wurde (Bergamini et al., 2025), gab es im Sömmerungsgebiet eine Abnahme. Die Abnahme der Wärmezeiger im Sömmerungsgebiet könnte mit veränderten Schneebedingungen zusammenhängen: Fehlt die Schneedecke durch die Klimaerwärmung in höheren Lagen, sinken die Bodentemperaturen, was ungünstigere Bedingungen für Wärmezeigerpflanzen schafft. Alle diese Veränderungen in den Wärmezeigerarten führten im Untersuchungszeitraum jedoch nicht zu einer Veränderung der Temperaturzahlen. Für die Kältezeigerarten konnte einzig eine Abnahme in der unteren Bergzone beobachtet werden. Diese Abnahme könnte darauf zurückzuführen sein, dass mit steigenden Temperaturen in der unteren Bergzone wärmeliebende Pflanzenarten aus tiefer gelegenen Zonen nach oben wandern und Kältezeigerarten zunehmend verdrängen.

3.1.4.2 Invasive Neophyten

Die zunehmende Verbreitung invasiver Neophyten gilt als eine potenzielle Bedrohung für die heimische Biodiversität (Powell et al., 2011; Wilcove et al., 1998) und kann auch negative Auswirkungen auf die landwirtschaftliche Produktion und die menschliche Gesundheit mit sich bringen. Die Landwirtschaft muss daher sicherstellen, dass durch ihre Praktiken die Ausbreitung invasiver Neophyten unterbunden wird (Art. 16 LBV; Schweizerischer Bundesrat, 1998).

Zustand und Veränderung in der gesamten Agrarlandschaft

Von den 83 terrestrischen invasiven Neophyten (siehe Liste in Anhang in BAFU, 2022) wurden in der Agrarlandschaft in der Ersterhebung 27 Arten und in der Zweiterhebung 29 Arten nachgewiesen. Der Anteil der Probeflächen mit invasiven Neophyten in der Agrarlandschaft war generell niedrig. In den tiefergelegenen Zonen war er etwas höher als in den höhergelegenen Zonen (Abb. 15). Im Untersuchungszeitraum blieb der Anteil der Probeflächen mit invasiven Neophyten über alle Zonen hinweg unverändert. In der Ersterhebung wurden in 2.2 % (95 %-CI: 0.5–3.9) der Probeflächen invasive Neophyten gefunden, in der Zweiterhebung in 2.9 % (95 %-CI: 1.4–4.3). In der unteren Bergzone zeichnete sich die Tendenz einer Zunahme ab.

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach Lebensraumkategorien

Der Anteil an Probeflächen mit invasiven Neophyten war in den Gehölzen der unteren drei Zonen am höchsten (Abb. 15). Von der Erst- zur Zweiterhebung nahm der Anteil an Probeflächen mit invasiven Neophyten im Grasland der Hügelzone zu, und im Grasland der oberen Bergzone gab es die Tendenz einer Zunahme. In den Gehölzen zeigten sich von der Erst- zur Zweiterhebung Tendenzen einer gegenläufigen Veränderung: ein eher abnehmender Anteil in der Hügelzone und eher zunehmender Anteil in der unteren Bergzone. Der Anteil der Probeflächen mit invasiven Neophyten in Fruchtfolgefleichen veränderte sich nicht.

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach BFF

Der Anteil Probeflächen mit invasiven Neophyten war in den BFF oft etwas höher als ausserhalb (Abb. 15). Von der Erst- zur Zweiterhebung gab es keine Veränderungen, abgesehen von der Tendenz einer Zunahme ausserhalb der BFF in der unteren Bergzone.

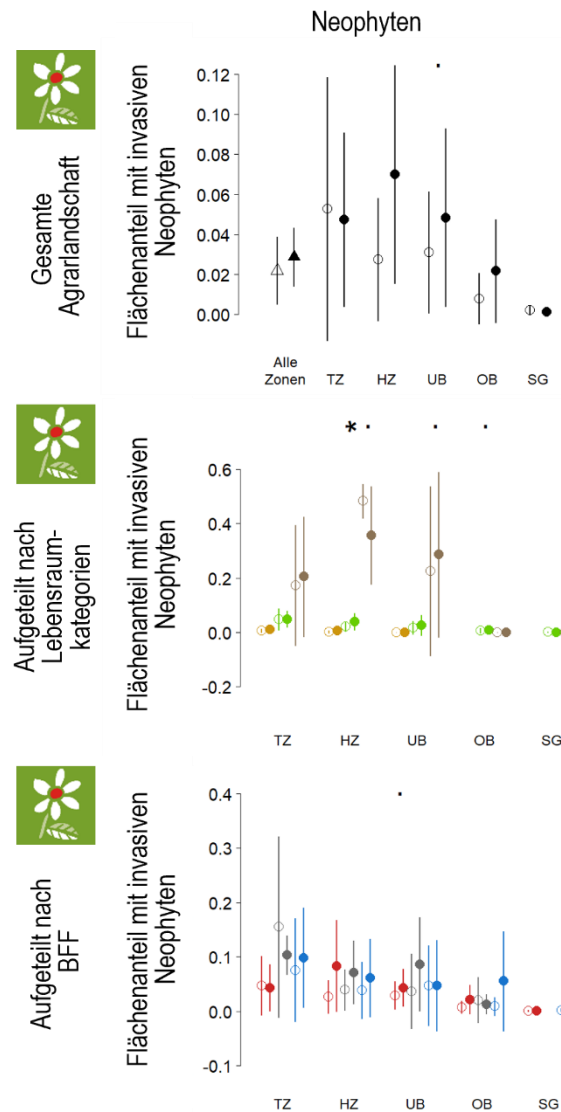


Abbildung 15. Indikator «Invasive Neophyten». Anteil Probeflächen mit invasiven Neophyten. Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, gelb – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \square $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

Interpretation

Der Anteil Probeflächen mit invasiven Neophyten zeigte von der Talzone bis zum Sömmerungsgebiet absteigende Werte. Gründe dafür sind einerseits weniger Ausbreitungsvektoren mit zunehmender Höhe (z. B. weniger Strassen entlang derer Samen eingetragen werden können; Averett et al., 2016). Andererseits sind viele invasive Neophyten eher wärmeliebend und werden durch abnehmende Temperaturen und andere klimatische Stressfaktoren in höheren Lagen limitiert (Datta et al., 2017).

Eine Zunahme des Anteils der Probeflächen mit invasiven Neophyten war im Grasland der Hügelzone festzustellen. Die Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz beobachtete ebenfalls eine Zunahme in den Trockenwiesen und -weiden (Bergamini et al., 2025). In BFF hingegen war keine Zunahme des Anteils an Probeflächen mit invasiven Neophyten festzustellen. Insgesamt sind die betroffenen Flächen und die Veränderungen zudem eher gering. Dies könnte auf gezielte Bekämpfungsmassnahmen durch die Bewirtschaftenden, die Kantone und Naturschutzorganisationen zurückzuführen sein.

Diejenigen Arten, die über das gesamte Agrarland der Schweiz am stärksten zunahmen, waren der Verlotsche Beifuss (*Artemisia verlotiorum*, plus 215 %, neu 173 Vorkommen; Hauptverbreitung in Wiesen), der Schmetterlingsstrauch (*Buddleja davidii*, plus 133 %, neu 35 Vorkommen; Hauptverbreitung in Gebüsch) und das Einjährige

Berufkraut (*Erigeron annuus*, plus 46 %, neu 470 Vorkommen; Hauptverbreitung in Wiesen und Gehölzkulturen; Abb. 16).



Artemisia verlotiorum



Buddleja davidii



Erigeron annuus

© Copyright Christophe Bornand

© Copyright Michael Jutzi

Abbildung 16. Invasive Neophyten, die in der Agrarlandschaft die stärkste Zunahme zeigten.

3.2 Lebensräume

3.2.1 Lebensraumvielfalt in Landschaften

Lebensräume beschreiben die lokalen, natürlichen Standortbedingungen in Kombination mit dem Nutzungstyp und der Intensität der Landnutzung, unter denen sich spezifische Artengemeinschaften etablieren können. Je mehr unterschiedliche Lebensräume in einer Landschaft vorkommen, desto höher ist das Potenzial für eine reiche Artenvielfalt (Meier et al., 2022). Die Lebensräume in der Agrarlandschaft wurden gemäss Delarze et al. (2008) kategorisiert und im Feld mittels eines Lebensraumschlüssels 86 verschiedenen Lebensräumen zugeordnet (Buholzer et al., 2021).

In den Umweltzielen Landwirtschaft (BAFU & BLW, 2008) wurden 44 Lebensräume als UZL- Lebensräume definiert. Drei davon gelten nur dann als UZL-Lebensräume, wenn sie artenreich sind: «Borstgrasrasen (*Nardion*)», «Talfettwiesen (*Arrhenatherion*)» und «Bergfettweiden (*Poion alpinae*)». Zusätzlich zählen innerhalb der Gruppe «Feldkulturen» nur die kalkreichen Getreideäcker und kalkarmen, lehmigen Hackfruchtäcker zu den UZL-Lebensräumen, während andere Lebensräume dieser Gruppe nicht zu den UZL-Lebensräumen zählen. In ALL-EMA wurde die Gruppe «Feldkulturen» (82X) jedoch nicht weiter untergliedert. Daher galt sowohl für die UZL-Feldkulturen als auch für artenreiche Borstgrasrasen, Talfettwiesen und Bergfettweiden eine Einteilung nach Artenreichtum: Nur wenn in einem dieser vier Lebensräume mindestens 75 % der maximal vorkommenden lebensraumtypischen Arten des entsprechenden Lebensraums anzutreffen waren (siehe 3.2.2 Indikator «Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt»), wurde er als UZL-Lebensraum klassifiziert. Die Grundlage für die lebensraumtypische Artenvielfalt, und somit auch für die UZL-Lebensraumtypen, stammte aus den Pflanzenarternerfassungen, da feldmethodische Artefakte bei der Erfassung der lebensraumtypischen Arten in der ursprünglichen Lebensraumerhebung einen Zeitvergleich erschweren (siehe 3.2.2 Indikator «Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt»).

Zustand und Veränderung in der gesamten Agrarlandschaft

Die Lebensraumvielfalt in Landschaften war in der oberen Bergzone am höchsten, erreichte in der unteren Bergzone und dem Sömmerungsgebiet mittlere Werte und war niedriger in der Tal- und der Hügelzone (Abb. 17). In beiden Erhebungen wurden je 82 verschiedene Lebensräume in der Agrarlandschaft (Buholzer et al., 2021) nachgewiesen. Obwohl sich die Anzahl unterschiedlicher Lebensräume, die gesamthaft in der Agrarlandschaft gefunden wurde, nicht veränderte, kam nicht das identische Set an Lebensräumen in beiden Erhebungen vor: die Steinpflaster-Trittplur wurde beispielsweise nur in der Ersterhebung gefunden, das Alpine Schwemmufer und die Naturferne Pflanzung nur in der Zweiterhebung. Diese Lebensräume wurden in den ALL-EMA-Daten jedoch nur sehr selten erfasst, was darauf

hinweist, dass die Unterschiede wahrscheinlich stochastischer Natur sind. Von der Erst- zur Zweiterhebung nahm die Lebensraumvielfalt über alle Zonen hinweg von durchschnittlich 10.0 (95 %-CI: 9.1–10.8) auf durchschnittlich 10.4 (95 %-CI: 9.5–11.3) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat zu. Im Sömmerungsgebiet war eine Zunahme von durchschnittlich 10.8 auf 11.2 Lebensräume in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat festzustellen.

Die UZL-Lebensraumvielfalt in Landschaften stieg mit zunehmender Höhe an (Abb. 17). Von den 44 als UZL-Lebensraum definierten Lebensräumen wurden 35 gefunden. Während des Untersuchungszeitraums veränderte sich die UZL-Lebensraumvielfalt in Landschaften nicht, sowohl in der Erst- als auch in der Zweiterhebung wurden durchschnittlich 2.2 (95 %-CI: 1.9–2.5) UZL-Lebensräume in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat registriert.

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach BFF

Für einen Vergleich von Flächen ausserhalb der BFF, innerhalb BFF Q1 und innerhalb BFF Q2 wurde berechnet, wie viele unterschiedliche Lebensräume durchschnittlich pro 8 Probeflächen (entspricht rund zwei Hektaren) vorzufinden waren. Diese Anzahl war geeignet, um das Mass für möglichst viele Landschaften rechnen zu können. In den unteren Zonen gab es eher weniger unterschiedliche Lebensräume in den BFF als ausserhalb der BFF, in den oberen Zonen war das Muster hingegen eher umgekehrt (Abb. 17). Von der Erst- zur Zweiterhebung nahm die mittlere Anzahl Lebensräume pro 8 Probeflächen in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat in den BFF Q1 der Hügelzone zu. Die Tendenz einer Zunahme fand sich in den BFF Q1 der Talzone und die Tendenz einer Abnahme in den BFF Q1 der oberen Bergzone.

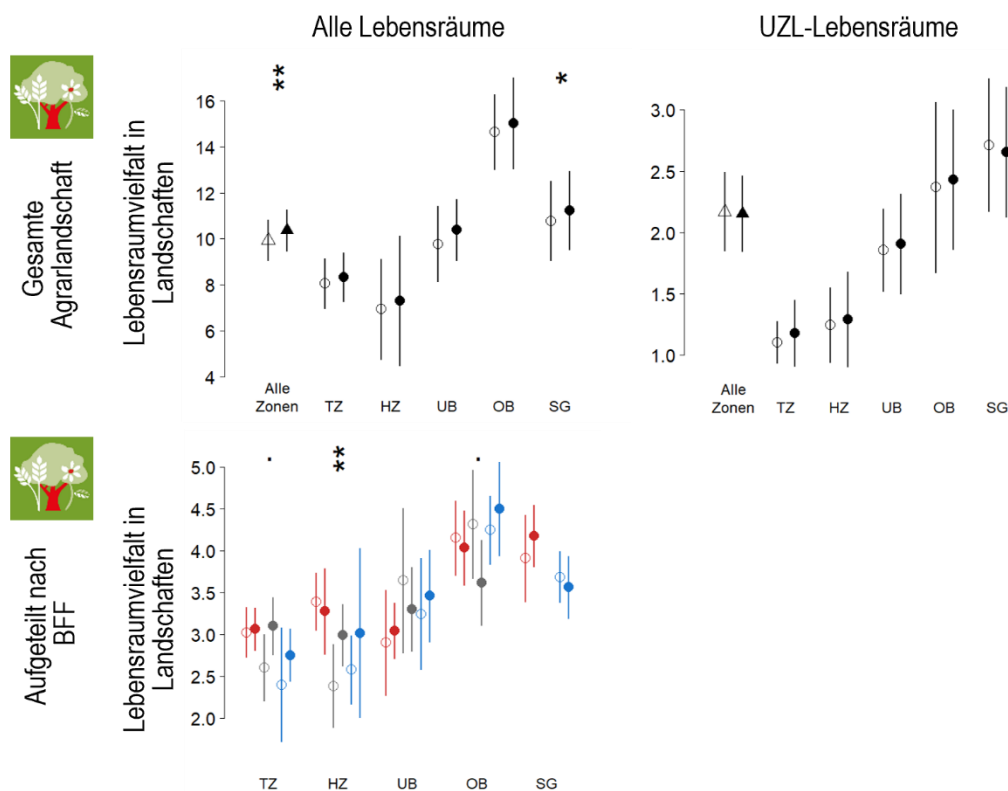


Abbildung 17. Indikator «Lebensraumvielfalt in Landschaften». Oben links: Anzahl Lebensräume in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Oben rechts: Anzahl UZL-Lebensräume in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Unten links: Mittlere Anzahl Lebensräume je 8 Probeflächen in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat aufgeteilt nach BFF-, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \square $P < 0.1$; \ast $P < 0.05$; $\ast\ast$ $P < 0.01$; $\ast\ast\ast$ $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

Interpretation

In den höhergelegenen Zonen, wo die Erreichbarkeit und Steilheit von Hängen eine intensivere Nutzung erschweren und auf engem Raum geologische und klimatische Bedingungen stark variieren (Rosenzweig, 1995), waren mehr unterschiedliche Lebensräume anzutreffen als in den unteren Zonen. Die etwas tiefere Anzahl unterschiedlicher Lebensräume im Sömmerungsgebiet gegenüber der oberen Bergzone kann im Zusammenhang mit unwirtlicheren klimatischen Bedingungen für das Pflanzenwachstum (z. B. niedrigere Temperaturen, geringere Sauerstoffverfügbarkeit und eingeschränkte Nährstoffaufnahme; McCain & Grytnes, 2010) sowie einer allgemeinen Weidenutzung stehen. Die Zunahme der Lebensraumvielfalt von der Erst- zur Zweiterhebung über alle Zonen hinweg und im Sömmerungsgebiet kann verschiedene Gründe haben. Weil sich die UZL-Lebensraumvielfalt nicht veränderte, beruht sie vermutlich eher auf vielfältigeren Nutzungsformen als auf einer grösseren Anzahl wenig intensiv genutzter Lebensräume.

Die Zunahme der Anzahl unterschiedlicher Lebensräume von der Erst- zur Zweiterhebung könnte auch durch die BFF beeinflusst worden sein. In den BFF Q1 zeigte die Zweiterhebung in der Talzone eine Tendenz zu einer höheren Lebensraumvielfalt, während in der Hügelzone eine Zunahme festgestellt wurde. Diese Veränderungen können auf die Wirkung der minimalen biodiversitätsfreundlichen Bewirtschaftungsanforderungen in Kombination mit unterschiedlichen Standortfaktoren (z. B. Topografie) zurückzuführen sein.

Der grösste Anteil an der Agrarlandschaft hatten in beiden Erhebungen die Talfettwiesen mit 26 % bzw. 24 %. Auf dem zweiten Rang und dritten Rang folgten die Ackerflächen (in beiden Erhebungen 15 %) und die Talfettweiden (in der Ersterhebung 14 %, in der Zweiterhebung 16 %). An vierter und fünfter Stelle folgten Bergfettweiden (in der Ersterhebung 8 %, in der Zweiterhebung 7 %) und Kunstwiesen (in der Ersterhebung 6 %, in der Zweiterhebung 8 %). In absteigender Reihenfolge folgten Bergfettwiesen, Borstgrasrasen, Alpenrosenheiden, Mitteleuropäische Halbtrockenrasen, Nährstoffreiche Feuchtwiesen, Blaugrashalden und Zwergwacholderheiden.

Fasst man die Lebensräume in ökologisch ähnliche Gruppen zusammen, wird deutlich, dass es zwischen den Gruppen Wechsel der Lebensräume gab (Abb. 18). Besonders häufig traten Wechsel innerhalb vom Grasland zwischen Wiesen und Weiden auf. Die Veränderungen der Lebensraumgruppen sind wahrscheinlich jedoch nicht nur auf tatsächliche Änderungen der Landnutzung zurückzuführen, sondern auch auf Unterschiede in der Beurteilung der Nutzung. Die Zuordnung von Wiesen und Weiden basiert gemäss dem Bestimmungsschlüssel für Lebensräume in der Agrarlandschaft sowohl auf der Artengemeinschaft als auch auf sichtbaren Nutzungshinweisen wie Weidezäunen, Tritts Spuren oder einer Ansaat in Reihen (Buholzer et al., 2021). Eine zeitliche Verschiebung der Nutzung, wie etwa eine frühe Beweidung auf einer als Wiese klassifizierten Fläche, kann somit zu einer Änderung des erfassten Lebensraumes führen. Zukünftig wird daher die Typisierung der Lebensräume stärker auf die vorhandene Vegetation abgestützt werden, um solche Scheinveränderungen zu minimieren.

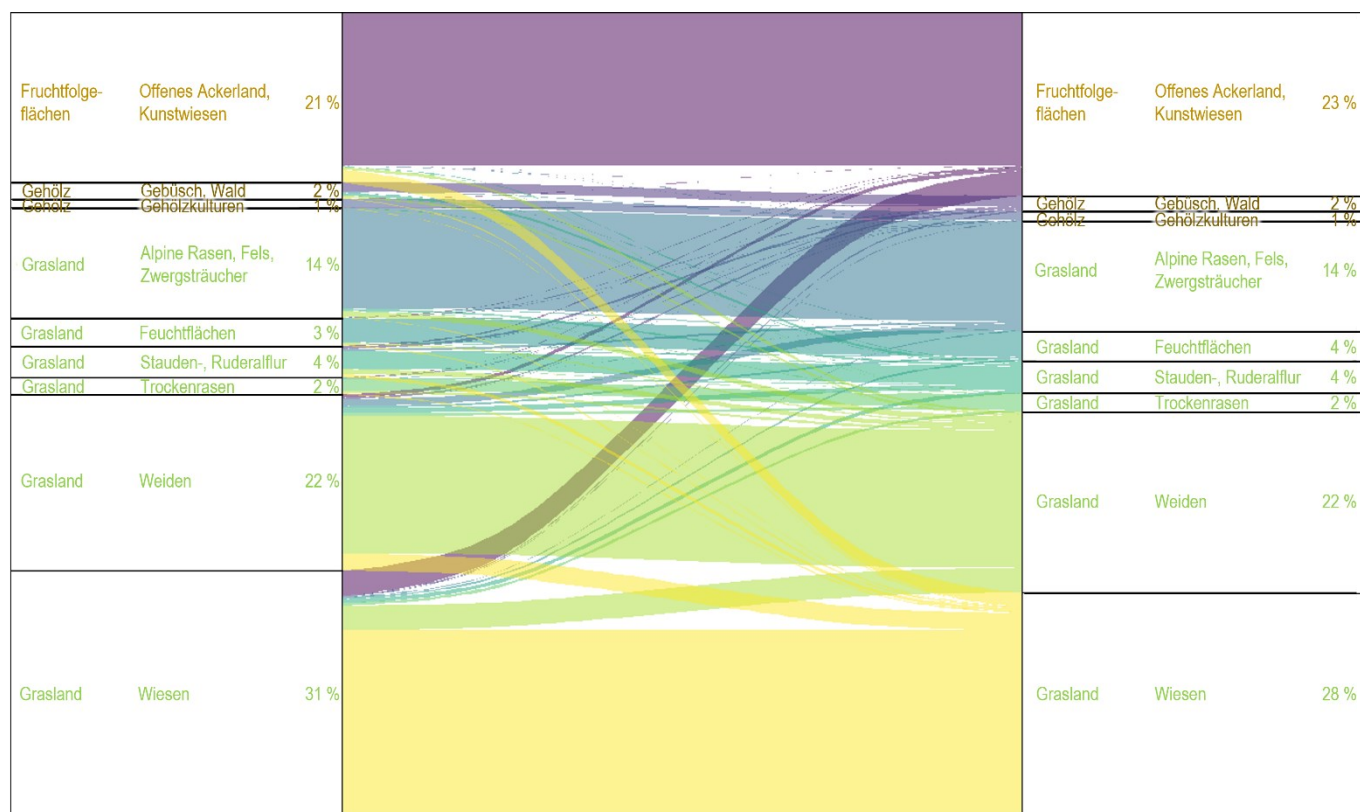


Abbildung 18. Darstellung, wieviel Fläche eines jeweiligen Lebensraumes von der Ersterhebung (links) zur Zweiterhebung (rechts) gleichgeblieben ist beziehungsweise zu einem anderen Lebensraum gewechselt hat. Die Lebensräume wurden innerhalb der drei Lebensraumkategorien Fruchtfolgeflächen, Grasland und Gehölze in neun Gruppen zusammengefasst, die Farben entsprechen jeweils der Lebensraumgruppe in der Zweiterhebung. Prozentwerte geben den Anteil an allen Lebensräumen in der Erst- bzw. der Zweiterhebung an.

3.2.2 Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt

Teilweise wurden Lebensräume anhand ihrer Bewirtschaftungsweise oder ihrer nichtvegetativen Deckung klassiert, meist jedoch wurden sie anhand ihrer typischen Artengemeinschaften zugeordnet (Buholzer et al., 2021). Dabei musste ein Lebensraum nicht alle typischen Pflanzenarten aufweisen und die Artenvielfalt eines gegebenen Lebensraums konnte sich zwischen verschiedenen Standorten unterscheiden. Der Indikator «Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt» zeigt, wie viele der für einen Lebensraum typischen Pflanzenarten an einem bestimmten Standort vorhanden sind. Die Werte reichen von 0 bis 1, wobei hohe Werte bedeuten, dass ein grosser Anteil der für den jeweiligen Lebensraum charakteristischen Arten vorhanden ist und die für diesen Lebensraum typische Artengemeinschaft artenreich ausgeprägt ist².

Die Basis für die lokale lebensraumtypische Artenvielfalt stammt aus den Pflanzenartenerfassungen. Ursprünglich beruhte sie auf einer spezifischen Erhebung, welche sich nur auf die lebensraumtypischen Arten stützte. Diese Datenerhebung führte aber zu Artefakten, denn es zeigte sich, dass die Standardisierung der Suchzeit für lebensraumtypische Arten bei der Zweiterhebung deren Anzahl systematisch veränderte. Dies führte zu einer Zunahme der Werte des Indikators in jeder einzelnen untersuchten Zone. Aus diesem Grund wurde die Berechnung des Indikators für den vorliegenden Bericht auf diejenigen Probeflächen reduziert, auf denen eine Pflanzenartenerfassung stattgefunden hatte, und die lebensraumtypischen Arten wurden aus der Pflanzenartenerfassung herausgefiltert. Durch diese Anpassung ergab sich nur noch eine Zunahme der lebensraumtypischen Artenvielfalt in der Talzone.

² Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt = gefundene Anzahl lebensraumtypischer Arten / maximale Anzahl in der Ersterhebung gefundener lebensraumtypischer Arten in diesem Lebensraum; für die Auswertung wurden teilweise nicht einzelne Arten, sondern Artengruppen gezählt, wenn die Arten innerhalb der Gruppe vergleichbare Ansprüche an ihren Lebensraum stellen, z. B. die «Gruppe Glockenblume» anstelle von Einzelarten wie Wiesen-Glockenblume oder Bärtige Glockenblume.

Zustand und Veränderung in der gesamten Agrarlandschaft

Die lokale lebensraumtypische Artenvielfalt war in den unteren drei landwirtschaftlichen Zonen deutlich tiefer als in der oberen Bergzone und dem Sömmerungsgebiet (Abb. 19). Die Werte nahmen über alle Zonen hinweg von der Erst- zur Zweiterhebung von durchschnittlich 0.34 (95 %-CI: 0.31–0.37) auf durchschnittlich 0.36 (95 %-CI: 0.33–0.40) pro Probefläche in der Agrarlandschaft zu. Besonders ausgeprägt war die Zunahme der lokalen lebensraumtypischen Artenvielfalt in der Talzone von durchschnittlich 0.20 auf 0.25.

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach Lebensraumkategorien

Die lokale lebensraumtypische Artenvielfalt war in Fruchtfolgeflächen und im Grasland tiefer als in Gehölzen (Abb. 19). Von der Erst- zur Zweiterhebung nahm die lokale lebensraumtypische Artenvielfalt im Grasland der Talzone zu, und es zeigte sich die Tendenz einer Zunahme in den Gehölzen der Hügelzone.

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach BFF

Die lebensraumtypische Artenvielfalt war ausserhalb der BFF am tiefsten, in BFF Q1 höher und in BFF Q2 am höchsten (Abb. 19). Von der Erst- zur Zweiterhebung zeigte sich in den BFF Q2 der Talzone eine Zunahme und in den BFF Q2 des Sömmerungsgebiets die Tendenz einer Zunahme.

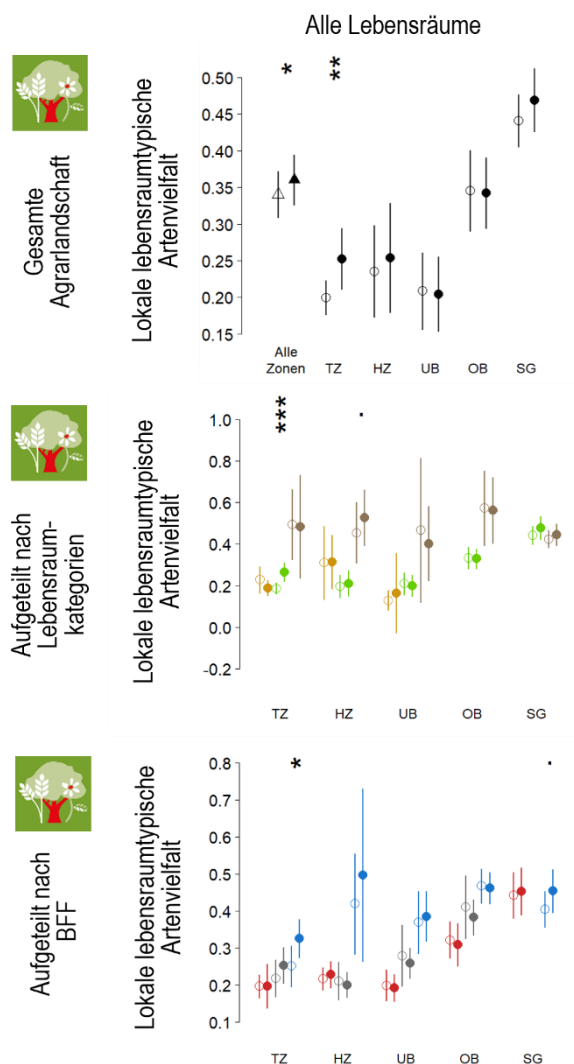


Abbildung 19. Indikator «Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt»: Mittlerer Anteil der maximal vorgekommenen lebensraumtypischen Arten. Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \square $P < 0.1$; \circ $P < 0.05$; \bullet $P < 0.01$; \blacktriangle $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

Interpretation

Ein Vergleich der Muster der lokalen lebensraumtypischen Artenvielfalt-Merkmalen wie der Nährstoffzahl zeigt, dass die lokale lebensraumtypische Artenvielfalt in Flächen mit hohen Nährstoffeinträgen geringer ist. Da die Mehrheit der Lebensräume in der Agrarlandschaft unter nährstoffarmen Bedingungen am besten ausgeprägt und am artenreichsten ist, liegt es nahe, dass eine deutliche Reduktion der Nutzung in diesen Lebensraumtypen zu einer Zunahme der lokalen lebensraumtypischen Artenvielfalt führen kann. Eine lokale lebensraumtypische Artenvielfalt von 1 (d. h. 100 %) ist jedoch aus ökologischen Gründen nicht überall möglich, da auch unter optimalen Bewirtschaftungsbedingungen abiotische Faktoren eine wichtige Rolle spielen.

Von der Erst- zur Zweiterhebung zeigte sich eine Zunahme der lokalen lebensraumtypischen Artenvielfalt, insbesondere im Grasland und in den BFF Q2 der Talzone. Ein möglicher Grund könnte sein, dass die längere Zeitdauer, in der BFF Q2 im Grasland eine reduzierte Bewirtschaftungsintensität erfuhren, die Ausprägung einer höheren lokalen UZL-Artenvielfalt (siehe Tendenz in Abb. 11) und damit einhergehend eine höhere lebensraumtypische Artenvielfalt förderte (Boetzel et al., 2021).

3.2.3 Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume

Die Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume beschreibt, wie die verschiedenen Lebensräume innerhalb einer Landschaft verteilt sind. Je mehr unterschiedliche Lebensräume in kleinen Landschaftsausschnitten vorkommen, umso höher ist ihre Heterogenität der Landschaft. Eine hohe Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume fördert die Vernetzung von Lebensräumen und erleichtert die Wanderung und Ausbreitung von Arten, was für die Erhaltung stabiler Populationen von entscheidender Bedeutung ist. Der Hix-Index (Fjellstad et al., 2001) misst diese Heterogenität, indem er die Anzahl unterschiedlicher Lebensräume in der unmittelbaren Umgebung einer Probefläche (bis zu 8 benachbarte Probeflächen um die Fokus-Probefläche) innerhalb eines Untersuchungsquadrats analysiert.

Zustand und Veränderung in der gesamten Agrarlandschaft

Die Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume zeigte ansteigende Werte von der Talzone bis zum Sömmerungsgebiet (Abb. 20). Von der Erst- zur Zweiterhebung veränderte sich die Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume nicht. Der mittlere Hix-Index betrug in der Ersterhebung durchschnittlich 0.46 (95 %-CI: 0.42–0.50) und in der Zweiterhebung durchschnittlich 0.47 (95 %-CI: 0.44–0.50) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat.

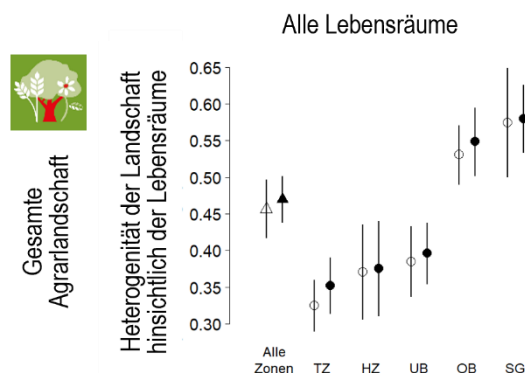


Abbildung 20. Indikator «Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume»: Mittlerer Hix-Index basierend auf Lebensräumen in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. ■ $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

Interpretation

Der Hauptgrund für die niedrigere Heterogenität der Landschaften in tiefergelegenen Zonen ist vermutlich, dass die intensive und maschinelle Bewirtschaftung zu grossen, weitgehend einheitlichen Flächen führte (Benton et al., 2003). In den höherliegenden Zonen hingegen ist die Bewirtschaftung weniger intensiv und kleinräumige Faktoren wie Mikrorelief und -klima, Exposition, Substrateigenschaften und Bodenfeuchtigkeit sind stärker ausgeprägt (Spehn et al., 2010).

Die Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume veränderte sich von der Erst- zur Zweiterhebung nicht. Die Förderung von vielfältigeren Biodiversitätsflächen und eine diversifizierte Agrarstruktur könnten längerfristig dazu beitragen, die Heterogenität auch in tieferen Lagen zu erhöhen und damit die Vernetzung von Lebensräumen zu erleichtern. Dies würde die Wanderung und Ausbreitung von Arten begünstigen, was für die Erhaltung stabiler Populationen entscheidend ist.

3.2.4 Flächenanteile spezifischer Lebensräume

3.2.4.1 Flächenanteil mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume)

Weil das Vorkommen von geeigneten Lebensräumen die Bestände der UZL-Arten sichern und fördern sowie die Artenvielfalt in der Agrarlandschaft insgesamt stärken soll, ist «ein möglichst hoher Anteil wertvoller Lebensräume» gemäss den UZL erstrebenswert (BAFU & BLW, 2008). Der Flächenanteil mit UZL-Lebensräumen gemäss Lebensraumtypologie (Delarze, 2008) kann dabei als ein Proxy für die «wertvollen Lebensräume» verwendet werden (Meier et al., 2021). Er wurde in ALL-EMA von den Pflanzenartenerfassungen abgeleitet³, und analog zu den anderen Indikatoren flächengetreu auf die einzelnen Auswertungseinheiten hochgerechnet. In der Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft (Walter et al., 2013) war eine Schätzung erstellt worden, um den Bedarf «eines möglichst hohen Anteils wertvoller Lebensräume» zu quantifizieren. Für die einzelnen landwirtschaftlichen Zonen und UZL-Regionen der Schweiz waren vorhandene Flächenanteile mit «wertvollen Lebensräumen» hergeleitet worden, und anhand von Expertenwissen wurde beurteilt, welche Flächenanteile benötigt würden, damit die Bestände der UZL-Arten erhalten werden oder zunehmen (Walter et al., 2013). Der Indikator «Flächenanteil mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume)» von ALL-EMA basiert auf der systematischen Datenerhebung im Feld und dient als grobe Annäherung, um den Zustand und die Entwicklung der Flächenanteile mit «wertvollen Lebensräumen» abzubilden (Meier et al., 2021).

Zustand und Veränderung in der gesamten Agrarlandschaft

Der Flächenanteil der UZL-Lebensräume (wertvolle Lebensräume) war niedriger in den tiefergelegenen Zonen und erreichte höhere Werte in der oberen Bergzone und dem Sömmerungsgebiet (Abb. 21). Sowohl in der Erst- als auch in der Zweiterhebung betrug der Flächenanteil der UZL-Lebensräume durchschnittlich 22 % (95 %-CI: 17–27) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Der Flächenanteil der UZL-Lebensräume in der LN (alle Zonen ohne das Sömmerungsgebiet) veränderte sich ebenfalls nicht: Der Wert betrug in der Ersterhebung durchschnittlich 10 % (95 %-CI: 7–13) und in der Zweiterhebung durchschnittlich 11 % (95 %-CI: 8–14) in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat (nicht dargestellt).

³ In BAFU und BLW (2008) wurden 44 Lebensräume als UZL-Lebensräume definiert. Drei davon gelten nur dann als UZL-Lebensräume, wenn sie artenreich sind: «Borstgrasrasen (Nardion)», «Talfettwiesen (Arrhenatherion)» und «Bergfettweiden (Poion alpinae)». Zusätzlich zählen innerhalb der Gruppe «Feldkulturen» nur die kalkreichen Getreideäcker und kalkarmen, lehmigen Hackfruchtäcker zu den UZL-Lebensräumen, während andere Lebensräume dieser Gruppe nicht zu den UZL-Lebensräumen zählen. In ALL-EMA wurde die Gruppe «Feldkulturen» (82X) jedoch nicht weiter untergliedert. Daher galt sowohl für artenreiche Borstgrasrasen, Talfettwiesen und Bergfettweiden als auch für die UZL-Feldkulturen eine Einteilung nach Artenreichtum: Nur wenn in einem dieser vier Lebensräume mindestens 75 % der maximal vorkommenden lebensraumtypischen Arten des entsprechenden Lebensraums anzutreffen waren (siehe Indikator «Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt»), wurde er als UZL-Lebensraum klassifiziert. Die Grundlage für die lebensraumtypische Artenvielfalt, und somit auch für die UZL-Lebensraumtypen, stammte aus den Pflanzenartenerfassungen, da feldmethodische Artefakte bei der Erfassung der lebensraumtypischen Arten in der ursprünglichen Lebensraumerhebung einen Zeitvergleich erschweren (siehe 3.2.2 Indikator «Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt»).

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach Lebensraumkategorien

Aufgeteilt nach Lebensraumkategorien war der Flächenanteil der UZL-Lebensräume (wertvolle Lebensräume) in Fruchtfolgeflächen am tiefsten, höher im Grasland, und am höchsten in Gehölzen (Abb. 21). Von der Erst- zur Zweiterhebung gab es keine Veränderungen.

Zustand und Veränderung aufgeteilt nach BFF

Aufgeteilt nach BFF-Kategorien war der Flächenanteil mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume) ausserhalb BFF am tiefsten, höher in BFF Q1 und am höchsten in BFF Q2, mit Ausnahme des Sömmerungsgebiets, wo die Werte ausserhalb BFF und in BFF auf ähnlichem Niveau lagen (Abb. 21). Von der Erst- zur Zweiterhebung wurde in BFF Q1 der Hügellzone und ausserhalb BFF im Sömmerungsgebiet die Tendenz einer Abnahme gefunden, sowie die Tendenz einer Zunahme in BFF Q2 der oberen Bergzone.

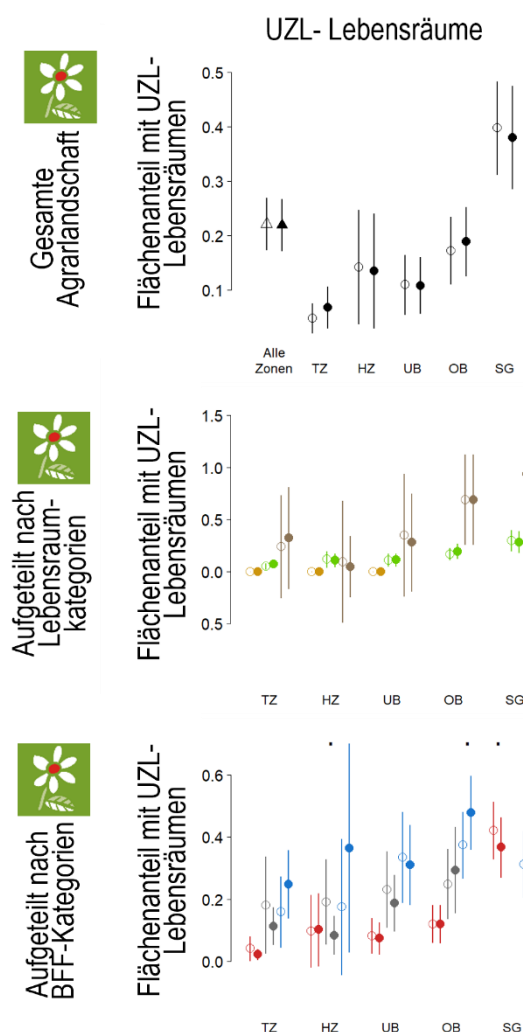


Abbildung 21. Indikator «Flächenanteil mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume)»: Anteil der UZL-Lebensräume. Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügellzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \bullet $P < 0.1$; \ast $P < 0.05$; $\ast\ast$ $P < 0.01$; $\ast\ast\ast$ $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

Interpretation

Der Flächenanteil der UZL-Lebensräume (wertvolle Lebensräume) war in der LN tiefer und im Sömmerungsgebiet höher als im gesamtschweizerischen Mittel, da die UZL-Lebensräume in den tieferen Lagen durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung auf Restflächen reduziert wurden. Von der Erst- zur Zweiterhebung konnte keine Zunahme des Flächenanteils mit UZL-Lebensräumen festgestellt werden. BFF sind eine Massnahme zur Erreichung der UZL im Bereich Biodiversität. Es ist daher nicht überraschend, dass BFF einen höheren Anteil UZL-Lebensräume

aufweisen als Flächen ausserhalb von BFF. Eine Tendenz zu einer weiteren Zunahme des Flächenanteils mit UZL-Lebensräumen in BFF zeigte sich jedoch einzig in BFF Q2 der oberen Bergzone. Die Tendenz einer Abnahme fand sich in BFF Q1 der Hügelzone und in Flächen ausserhalb BFF im Sömmerungsgebiet. Das bedeutet, dass der Flächenanteil mit UZL-Lebensräumen durch die Massnahmen der BFF in fast allen Zonen innerhalb von fünf Jahren nicht erhöht werden konnte.

Vergleicht man den Indikator «Flächenanteile mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume)» mit den Werten aus der Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft (Walter et al, 2013), kann festgehalten werden, dass sich innerhalb des Untersuchungszeitraums von ALL-EMA die Lücke zur Erreichung des Soll-Werts nicht verkleinert hat (Tab. 2): Es bestehen nach wie vor beträchtliche Ziellücken in Bezug auf die gesamte LN von ungefähr 5 % (Soll-Zustand ungefähr 16 %, ALL-EMA Zweiterhebung ungefähr 11 %), was 50 000 ha entspricht, die innerhalb der LN aufgewertet werden müssten.

Tabelle 2. Ist- und Soll-Zustand aus der Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft (Walter et al, 2013) und Werte des Indikators «Flächenanteile mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume)» aus der ALL-EMA Erst- und Zweiterhebung.

| | Anteil an wertvollen Lebensräumen, geschätzter Wertebereich [%] (Walter et al. 2013) | | Anteil an UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume), Durchschnitt \pm 95%-Konfidenzintervall [%] (ALL-EMA) | |
|-----------------------|--|--------------|---|---------------------------|
| | Ist-Zustand | Soll-Zustand | Ersterhebung (2015–2019) | Zweiterhebung (2020–2024) |
| Talzone | 2.2–4.0 | 8–12 | 5 (2–8) | 7 (3–11) |
| Hügelzone | 3.5–4.5 | 10–14 | 14 (4–25) | 14 (3–24) |
| Bergzone I | 3.0–4.5 | 12–15 | 11 (6–17) | 11 (6–16) |
| Bergzone II | 4.8–10 | 15–20 | | |
| Bergzone III | 20–40 | 20–40 | 17 (11–23) | 19 (13–25) |
| Bergzone IV | 40–50 | 40–50 | | |
| Sömmerungsgebiet | 40–60 | 40–60 | 40 (31–48) | 38 (28–48) |
| LN | 6–10 | 12–20 | 10 (7–13) | 11 (8–14) |
| LN + Sömmerungsgebiet | n.a. | n.a. | 22 (17–27) | 22 (17–27) |

3.2.4.2 Gehölze und Gewässer

Gehölze, Gewässer und Übergangsbiosphären zwischen Offenland und Gehölzen oder Gewässern stellen wertvolle Habitate für eine Vielzahl von Arten dar (Fahrig, 2003; Terraube et al., 2016). Ein grösserer Anteil an Gehölzen und Gewässern, und insbesondere längere Gehölz- und Gewässergrenzen, deuten daher im Allgemeinen auf eine höhere Biodiversität hin. In ALL-EMA wurden Gehölze durch Luftbildinterpretation im gesamten Untersuchungsquadrat erfasst (Farbinfrarot-Stereo-Luftbilder von swisstopo; Ersterhebung basierend auf Luftbildern der Jahre 2010–2018, Zweiterhebung basierend auf Bildern der Jahre 2017–2023), während die Daten zu Gewässern im Untersuchungsquadrat aus dem Topografischen Landschaftsmodell TLM 3D (swisstopo, 2025) stammen.

Zustand und Veränderung in der gesamten Agrarlandschaft

Für die Gehölze der Agrarlandschaft zeigte sich über die landwirtschaftlichen Zonen hinweg das generelle Muster, dass mit höheren landwirtschaftlichen Zonen die Längen von Hecken, Feldgehölzen und Waldrand anstiegen, nur bei Hecken und Feldgehölzen fanden sich im Sömmerungsgebiet wieder tiefere Werte (Abb. 22).

Im Vergleich der Erst- zur Zweiterhebung blieb die Länge von Feldgehölzen und Hecken innerhalb der Agrarlandschaft über alle Zonen hinweg konstant bei durchschnittlich 0.6 km (95 %-CI: 0.5–0.8) pro Untersuchungsquadrat (Abb. 22). Aufgeteilt nach landwirtschaftlichen Zonen gab es eine Abnahme im Sömmerungsgebiet und die Tendenz einer Zunahme in der Hügelzone.

Bei den Einzelbäumen zeigte sich von der Erst- zur Zweiterhebung über alle Zonen hinweg eine Zunahme ihrer Anzahl von durchschnittlich 479 (95 %-CI: 382–576) auf 828 (95 %-CI: 584–1071) pro Untersuchungsquadrat (Abb. 22). Eine Zunahme konnte auch in jeder einzelnen Zone festgestellt werden, wobei jedoch in der Hügelzone nur die Tendenz einer Veränderung beobachtet wurde.

Die Fläche an aufgelöstem Wald blieb von der Erst- zur Zweiterhebung über alle Zonen hinweg unverändert bei durchschnittlich 1 ha (95 %-CI: 0.6–1.7) pro Untersuchungsquadrat (Abb. 22). Aufgeteilt nach den landwirtschaftlichen Zonen wurde in der Hügelzone jedoch eine Abnahme und im Sömmerungsgebiet eine Zunahme des Indikators beobachtet.

Im Vergleich der Erst- zur Zweiterhebung gab es die Tendenz einer Zunahme der Länge der an die Agrarlandschaft angrenzenden Waldränder über alle Zonen hinweg, von durchschnittlich 0.3 km (95 %-CI: 0.2–0.4) in der Ersterhebung auf durchschnittlich 0.5 km (95 %-CI: 0.3–0.7) in der Zweiterhebung (Abb. 22). Aufgeteilt nach landwirtschaftlichen Zonen gab es die Tendenz einer Zunahme im Sömmerungsgebiet. Im Gegensatz dazu blieb die Länge der Waldränder in den tieferen landwirtschaftlichen Zonen unverändert.

Für die Gewässer der Agrarlandschaft zeigt sich das generelle Muster, dass mit höheren landwirtschaftlichen Erschwerniszonen die Gewässerslängen angrenzend an die Agrarlandschaft (Uferlänge) anstiegen und erst im Sömmerungsgebiet wieder tiefere Werte aufwiesen (Abb. 22). Von der Erst- zur Zweiterhebung blieb die Gewässerslänge angrenzend an die Agrarlandschaft (Uferlänge) über alle Zonen hinweg unverändert bei durchschnittlich 1.2 km (95 %-CI: 1.0–1.5). Aufgeteilt nach landwirtschaftlichen Zonen wurde jedoch die Tendenz einer Abnahme in der Talzone und oberen Bergzone festgestellt.

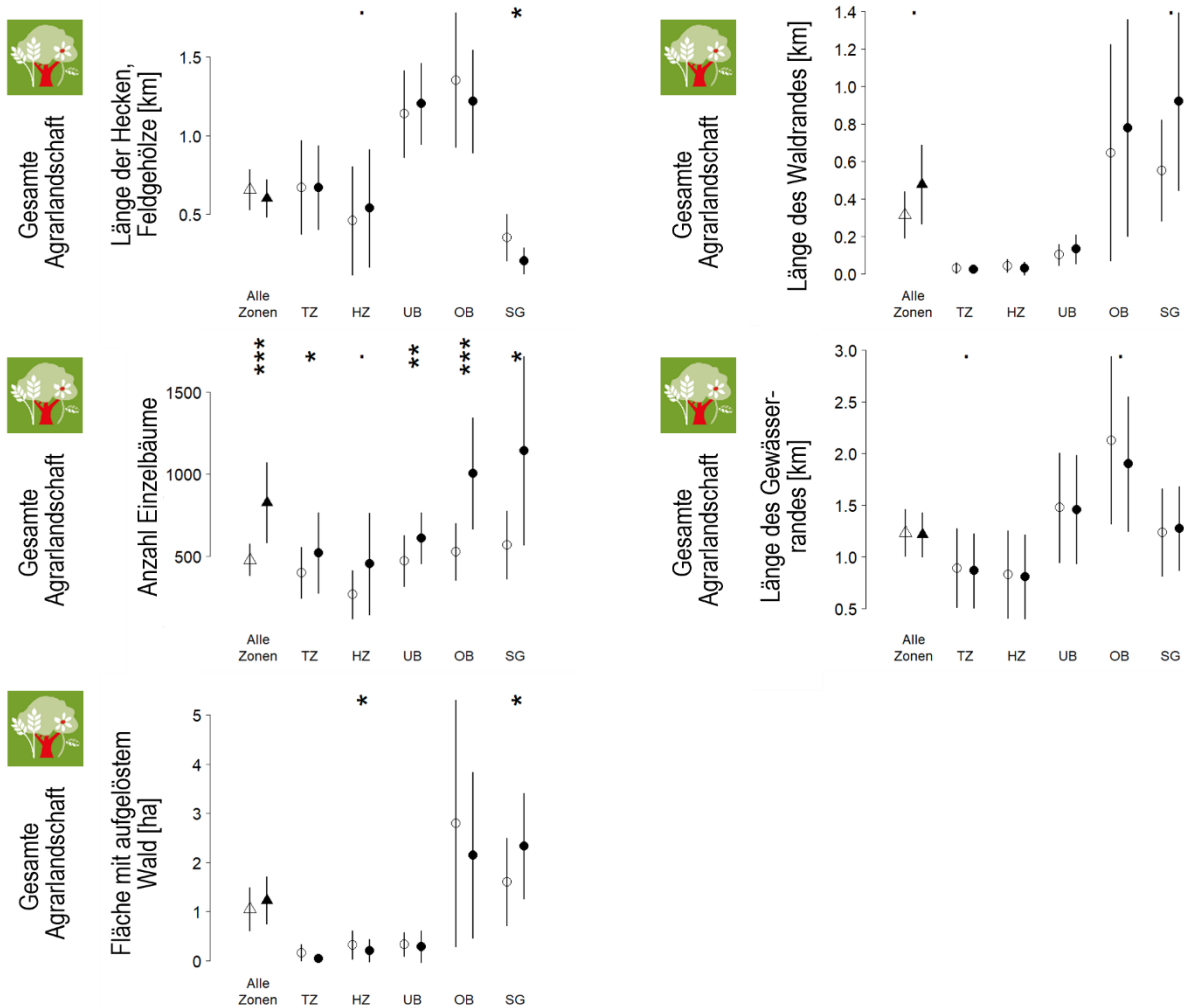


Abbildung 22. Indikatoren «Länge der Hecken, Feldgehölze», «Anzahl Einzelbäume», «Fläche mit aufgelöstem Wald», «Länge des Waldrandes» und «Länge des Gewässerrandes». Links oben: Länge der Feldgehölze und Hecken in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Links Mitte: Anzahl Einzelbäume und -büsche in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Links unten: Fläche aufgelöster Wald in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Rechts oben: Länge der Waldgrenzen angrenzend an die Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Rechts Mitte: Länge der Gewässer angrenzend an die Agrarlandschaft (Uferlänge) pro Untersuchungsquadrat. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \square $P < 0.1$; \ast $P < 0.05$; $\ast\ast$ $P < 0.01$; $\ast\ast\ast$ $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

Interpretation

Die Längen von Hecken, Feldgehölzen und Waldrand waren grösser in den höhergelegenen landwirtschaftlichen Zonen als in den tiefergelegenen, wo grossflächige, einfach maschinell zu bewirtschaftende Flächen eher dominieren. Ein möglicher Grund dafür ist auch die grössere Reliefenergie: Je höher ein Gebiet liegt, desto häufiger kommen bewaldete Tobel und Raine vor, auf denen häufig Hecken stehen. Im Sömmerungsgebiet aber fanden sich bei Hecken und Feldgehölzen wieder etwas tiefere Werte, weil dort einige Flächen oberhalb der Baumgrenze liegen. Dies ist einer der Gründe, wieso die Brutvogelartenvielfalt im Sömmerungsgebiet tiefer liegt als in den anderen landwirtschaftlichen Zonen.

Die Feststellung, dass die Länge der an die Agrarlandschaft angrenzenden Waldränder über alle Untersuchungsquadrate hinweg leicht zunahm, kann auf die zunehmende Verbuschung durch eine Reduktion der Nutzung auf schwer erreichbaren Flächen in höheren landwirtschaftlichen Zonen zurückzuführen sein. Auch die Tendenz einer Zunahme der Fläche mit aufgelöstem Wald innerhalb der Agrarlandschaft im Sömmerungsgebiet würde diese Annahme stützen. Im Gegensatz dazu blieben die Waldränder in den tieferen Zonen stabil, zum einen, weil der Wald

gesetzlich geschützt ist und daher nicht einfach abgeholzt werden kann, zum anderen, weil hier der Siedlungs- und Landnutzungsdruck so gross ist, dass eine Ausbreitung des Waldes kaum stattfindet.

Die Länge von Feldgehölzen und Hecken innerhalb der Agrarlandschaft blieb im Durchschnitt über alle Zonen unverändert, nahm jedoch in der Hügelzone tendenziell zu, im Sömmerungsgebiet hingegen ab. Die Tendenz einer Zunahme in der Hügelzone könnte auf gezielte Fördermassnahmen für diese Gehölzstrukturen in der Agrarlandschaft zurückzuführen sein, die Abnahme im Sömmerungsgebiet könnte auf eine weitere Verbuschung und damit ein Zusammenwachsen der Feldgehölze und Hecken hinweisen.

Die Zunahme der Anzahl Einzelbäume und -büsche hängt grösstenteils mit einer technischen Änderung zusammen. Die Luftbilder, anhand derer die Einzelbäume und -büsche gezählt wurden, waren für die Zweiterhebung in einer höheren Auflösung vorhanden (10-cm-Pixel) als für die Ersterhebung (25-cm-Pixel). Dadurch waren diese Gehölze einfacher zu identifizieren.

Die Gewässerlänge angrenzend an die Agrarlandschaft blieb von der Erst- zur Zweiterhebung über alle Zonen hinweg unverändert. Lediglich in der Talzone und der oberen Bergzone zeigte sich die Tendenz einer Abnahme. Da es heute kaum Begradigungen der Gewässerläufe gibt, weist die Tendenz der Abnahme in der Talzone auf eine Anpassung der Erfassungsmethode beim TLM3D (swisstopo, 2025) hin (anfänglich basierte das TLM3D auf den Entitäten der Landeskarte 1:25 000, später auf direkt aus dem Luftbild erfassten Entitäten). Die Tendenz der Abnahme in der oberen Bergzone könnte hingegen mit der Verbuschung bzw. Verwaldung der Gewässerläufe zusammenhängen.

4 Synthese

ALL-EMA liefert eine wissenschaftlich fundierte Datengrundlage zur Bewertung des Zustands und der Entwicklung der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft. Das Monitoring ermöglicht nicht nur eine differenzierte Analyse über eine Vielzahl von Indikatoren, sondern auch die Überprüfung der Wirksamkeit von agrar- und umweltpolitischen Massnahmen – insbesondere im Hinblick auf BFF. Damit unterstützt ALL-EMA evidenzbasierte agrarpolitische Entscheidungen und leistet einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Umweltziele Landwirtschaft (BAFU & BLW, 2008).

4.1 Erkennbare Veränderungen bereits nach der ALL-EMA Zweiterhebung

Die Resultate der Zweiterhebung bestätigen die Robustheit des von ALL-EMA verwendeten Erfassungsansatzes und seine Eignung für ein langfristiges Monitoring der Biodiversität in der Agrarlandschaft. Die Mehrheit der Resultate sind mit jenen der Ersterhebung vergleichbar, was die Konsistenz und Zuverlässigkeit der Methodik unterstreicht. Gleichzeitig zeigen einzelne Indikatoren trotz des vergleichsweise kurzen Untersuchungszeitraums von zehn Jahren bereits erste signifikante Veränderungen, die teilweise mit Resultaten aus anderen nationalen Monitoring-programmen übereinstimmen. Die unterschiedlichen Muster zwischen den einzelnen Indikatoren deuten darauf hin, dass potenzielle Bearbeitungseffekte, z. B. eine umfangreichere Kartiererfahrung bei der Zweiterhebung, die Resultate nicht systematisch beeinflussten. Eine Ausnahme bildete jedoch die lokale lebensraumtypische Artenvielfalt, wo methodische Artefakte erkannt wurden, die Auswertung jedoch entsprechend angepasst werden konnte. Auch beim Indikator «Anzahl Einzelbäume» muss davon ausgegangen werden, dass die beobachtete Zunahme auf eine technische Veränderung der GIS-Grundlagen zurückzuführen ist: Für die Zweiterhebung standen höher aufgelöste Luftbilder (10-cm- statt 25-cm-Pixel) zur Verfügung, was eine genauere Erkennung ermöglichte. Eine Korrektur dieses Effekts war im Rahmen dieses Berichts jedoch nicht möglich.

In der Dritterhebung wird das Stichprobendesign beibehalten und gleichzeitig werden zentrale methodische Anpassungen umgesetzt, um die Aussagekraft und Vergleichbarkeit der Daten weiter zu erhöhen. Neu werden für die Lebensraumerhebung standardisierte Rohdaten erfasst, aus denen Lebensräume und weitere Informationen wie lebensraumtypische Arten flexibel und präzise abgeleitet werden können. Dies ermöglicht vertiefte Analysen und reduziert potenzielle Bearbeitungseffekte bei lebensraumbasierten Indikatoren. Auch beim Indikator «Anzahl Einzelbäume» kommen verbesserte GIS-Grundlagen zum Einsatz, um technische Artefakte besser zu kompensieren. Ob sich die bisher beobachteten Veränderungen als belastbare Trends bestätigen, wird sich mit den zusätzlichen Datenpunkten der Dritterhebung zeigen.

4.2 Überblick über Zustand und Veränderung der Biodiversitätsindikatoren

Der Bericht zeichnet ein vielschichtiges Bild der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft. Viele Indikatoren zeigten keine Veränderung, während einzelne Muster auf positive oder negative Entwicklungen hindeuteten. Im Folgenden werden die aktuellen Zustände und Veränderungen der Biodiversitätsindikatoren von ALL-EMA zusammengefasst.

Tabelle 3. Veränderungen der Diversität der Arten und Lebensräume von der Ersterhebung (2015–2019) zur Zweiterhebung (2020–2024) für die gesamte Agrarlandschaft, aufgeteilt nach Lebensraumkategorien und BFF-Kategorien, BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Dunkelgelb: Zunahme der Werte $P < 0.05$; hellgelb: Tendenz einer Zunahme der Werte $P < 0.10$; dunkelblau: Abnahme der Werte $P < 0.05$; hellblau: Tendenz einer Abnahme der Werte $P < 0.1$; grau: Keine Veränderung mit $P > 0.1$; weiss: Nicht analysierte Kombination. Die Werte in den Zellen beschreiben die prozentuale Zu-/Abnahme des Indikatorwerts im Vergleich zur Ersterhebung. Werte $> 100\%$ kommen insbesondere bei Zunahmen auf sehr tiefem Niveau zustande, z. B. bei einer Zunahme von 1 auf 3 Arten. CH: Schweiz, TZ: Talzone, HZ: Hügelizeone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet.

| | | | Gesamte Agrarlandschaft | | | | | | Aufgeteilt nach Lebensraumkategorien | | | | | | | | | | Aufgeteilt nach Biodiversitätsförderflächen (BFF) | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|-------------------------|------|------|------|------|----|--------------------------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|------------------|----------|---------|----------|---|----------|---------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|
| | | | CH | TZ | HZ | UB | OB | SG | TZ | TZ | TZ | HZ | HZ | HZ | UB | UB | UB | OB | OB | SG | SG | TZ | TZ | TZ | HZ | HZ | HZ | UB | UB | UB | OB | OB | OB |
| | | | | | | | | | Fruchtfl.flächen | Grasland | Gehölze | Fruchtfl.flächen | Grasland | Gehölze | Fruchtfl.flächen | Grasland | Gehölze | Grasland | Gehölze | Grasland | Gehölze | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 |
| Arten | Artenvielfalt in Landschaften (γ-Diversität) | Pflanzen | Alle | grau | | | | | | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZZ | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | -4 | | | |
| | | Alle | UZZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RL | -5 | | |
| | | Tagfalter | Alle | grau | | | | | | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZZ | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 | | | |
| | | Brutvögel | Alle | grau | | | | | | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | | | |
| | UZZ | RL | -18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | -82 | -18 | | |
| | Lokale Artenvielfalt (α-Diversität) | Pflanzen | Alle | grau | | | | | | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZZ | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 20 | 25 | 23 | 46 |
| | | Alle | UZZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | RL | >100 | >100 | >100 |
| Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften (β-Diversität) | | Pflanzen | Alle | -2 | -4 | -4 | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nährstoffzahl | Pflanzen | Alle | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -2 | -1 | -1 | 2 | 2 | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | |
| Temperaturzahl | Pflanzen | Alle | grau | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flächenanteile | Pflanzen | Neophyten | grau | | | | | | 82 | -26 | 27 | 27 | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | |
| Lebensräume | Lebensraumvielfalt in Landschaften | Lebensräume | Alle | 4 | grau | | | | | | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | | |
| | | UZZ | RL | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt | Lebensräume | Alle | 6 | 27 | grau | | | | | | 43 | 16 | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | |
| | Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume | Lebensräume | Alle | grau | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Flächenanteile | Lebensräume | UZZ | grau | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lebensräume | Hecken, Feldgehölze | grau | | | | | | 17 | -42 | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | |
| | | Lebensräume | Einzelbäume | 73 | 30 | 70 | 29 | 91 | 100 | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lebensräume | Aufgelöster Wald | grau | | | | | | -37 | 45 | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | |
| Lebensräume | | Waldrand | 52 | grau | | | | | | 67 | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | | |
| Lebensräume | Gewässerrand | grau | | | | | | -3 | -11 | grau | | | | | | | | | | grau | | | | | | | | | | | | | |

Tabelle 4. Veränderungen der Diversität der Arten und Lebensräume von der Ersterhebung (2015–2019) zur Zweiterhebung (2020–2024) für die gesamte Agrarlandschaft, aufgeteilt nach Lebensraumkategorien und BFF-Kategorien, BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Pfeile nach oben: Zunahme der Werte im Vergleich zur Ersterhebung $P < 0.05$; Pfeile nach unten: Abnahme der Werte im Vergleich zur Ersterhebung $P < 0.05$; hellgrau: Keine Veränderung im Vergleich zur Ersterhebung $P > 0.05$; weiss: Nicht analysierte Kombination, orange: Negativ zu wertende Veränderung, grün: Positiv zu wertende Veränderung, dunkelgrau: Veränderung, bei welcher die Wertung unklar ist (Sonderfall: Veränderung der Anzahl Einzelbäume ist nur methodisches Artefakt). CH: Schweiz, TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet.

| | | | Gesamte Agrarlandschaft | | | | | | Aufgeteilt nach Lebensraumkategorien | | | | | | | | | | Aufgeteilt nach Biodiversitätsförderflächen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-------------|-------------------------|----|----|----|----|----|--------------------------------------|----------|---------|--------------------|----------|---------|--------------------|----------|---------|----------|---|----------|---------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--|--|--|--|
| | | | CH | TZ | HZ | UB | OB | SG | TZ | TZ | TZ | HZ | HZ | HZ | UB | UB | UB | OB | OB | SG | SG | TZ | TZ | TZ | HZ | HZ | HZ | UB | UB | UB | OB | OB | OB | SG | SG | | | | |
| | | | | | | | | | Fruchtfolgeflächen | Grasland | Gehölze | Fruchtfolgeflächen | Grasland | Gehölze | Fruchtfolgeflächen | Grasland | Gehölze | Grasland | Gehölze | Grasland | Gehölze | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q2 | | | | |
| Arten | Artenvielfalt in Landschaften (γ-Diversität) | Pflanzen | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | UZZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Tagfalter | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | UZZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Brutvögel | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lokale Artenvielfalt (α-Diversität) | Pflanzen | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften (β-Diversität) | Pflanzen | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | UZZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Nährstoffzahl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Temperaturzahl | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flächenanteile | Pflanzen | Neophyten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebensräume | Lebensraumvielfalt in Landschaften | Lebensräume | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | UZZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt | Lebensräume | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | UZZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Flächenanteile | Lebensräume | Hecken, Feldgehölze | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Einzelbäume | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Aufgelöster Wald | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Waldrand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebensräume | Gewässerrand | UZZ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.2.1 Arten

4.2.1.1 Artenvielfalt in Landschaften (γ -Diversität)

Während die Pflanzenartenvielfalt in der gesamten Landschaft (d. h. Agrarland, Siedlungsflächen, Wälder und unproduktive Flächen wie Gletscher, Felsen oder Gewässer) zunahm (Basisdaten BDM 2024, *unveröffentlicht*), blieb sie in der Agrarlandschaft unverändert. Dies deutet auf eine Stabilisierung des Zustandes auf tiefem Niveau hin, besonders in der Agrarlandschaft der tiefergelegenen Zonen. Obwohl somit kein weiterer Rückgang bei der Pflanzenartenvielfalt stattfand, bleibt wegen des tiefen Niveaus eine Zunahme derselben, besonders der UZL-Pflanzenartenvielfalt, das angestrebte Ziel (BAFU & BLW, 2008).

Die Tendenz zu Veränderungen der Tagfalterartenvielfalt bzw. der UZL-Tagfalterartenvielfalt in höhergelegenen Zonen könnte mit dem Klimawandel zusammenhängen. Zukünftige Datenerhebungen werden hierzu mehr Aufschluss geben.

Besorgniserregend ist hingegen der schweizweite Rückgang der Anzahl gefährdeter Brutvogelarten. Um dieser negativen Entwicklung entgegenzuwirken, sind dringend gezielte, wirkungsvolle Fördermassnahmen erforderlich. Die UZL-Brutvogel-Artenvielfalt blieb hingegen stabil. Eine Zunahme wäre im Sinne einer langfristigen Sicherung der Biodiversität jedoch zwingend (BAFU & BLW, 2008).

4.2.1.2 Lokale Artenvielfalt (α -Diversität)

In der Agrarlandschaft der Talzone wurden auf lokaler Ebene nur etwa halb so viele Pflanzenarten nachgewiesen wie im Durchschnitt aller Agrarlandschaften – ein klarer Hinweis darauf, dass in diesen tief gelegenen Gebieten dringend und gezielt weiterführende Massnahmen zur Förderung der Pflanzenartenvielfalt erforderlich sind (BAFU & BLW, 2008).

Die beobachteten Zunahmen der lokalen UZL-Pflanzenartenvielfalt in der Agrarlandschaft der Talzone sowohl im Grasland als auch in BFF Q2 deuten darauf hin, dass die Massnahmen zur Förderung der lokalen Pflanzenartenvielfalt in den Grasland-BFF Q2 zunehmend Wirkung entfalten. Eine reduzierte oder unterlassene Düngung in BFF führt erst nach längerer Bewirtschaftungsdauer zu einer Bodennährstoffverarmung, die eine artenreichere Vegetation begünstigt. Entsprechend wird eine Zunahme der lokalen Vielfalt erst verzögert sichtbar. Diese mögliche Erklärung wird einerseits gestützt durch die längere Nutzung als BFF bei Flächen mit Q2 im Vergleich zu Q1, und andererseits durch die Abnahme der Nährstoffzahlen der Pflanzengemeinschaften insbesondere in BFF Q2. Es bleibt abzuwarten, ob diese positive Entwicklung im dritten Erhebungszyklus in die gleiche Richtung weitergeht und auch in BFF Q1 sichtbar wird.

Die Abnahme der lokalen Pflanzenartenvielfalt in den BFF Q2 für alle Arten in den oberen Bergzonen lässt im Vergleich mit den Werten der Temperaturzeiger vermuten, dass die Artengemeinschaften in diesem Gebiet in einem Bereich liegen, in dem klimatische Veränderungen wie die Klimaerwärmung relevant werden. Dadurch könnten z. B. kälteliebende Arten verschwinden und sich in höhere, kühlere Lagen – etwa ins Sömmerungsgebiet – zurückziehen.

4.2.1.3 Verschiedenartigkeit lokaler Artenvielfalten (β -Diversität)

Die beobachtete zunehmende Vereinheitlichung der Artengemeinschaften in der Agrarlandschaft – vermutlich als Folge intensiver und monotoner Graslandnutzung – ist eine besorgniserregende Entwicklung, weil sie langfristig die Artenvielfalt in Landschaften verringern wird (Gossner et al., 2016). Um dem entgegenzuwirken, braucht es gezielte Massnahmen, die nicht nur die Artenvielfalt auf lokaler Ebene fördern, sondern auch auf Landschaftsebene möglichst heterogene Artengemeinschaften schaffen.

4.2.1.4 Zeigerwerte (Nährstoffe und Temperatur)

Eine sinkende Nährstoffzahl ist ein Indiz dafür, dass die Standortverhältnisse extensiver und damit biodiversitätsfördernder werden – ein zentrales Ziel der UZL (BAFU & BLW, 2008). Die schweizweite Abnahme der Nährstoffzahl ist somit positiv zu bewerten. Die Nährstoffzahlen der Pflanzengemeinschaften nahmen insbesondere im Grasland und in BFF Q2 ab, und eine Abnahme wurde auch in den Trockenwiesen und -weiden festgestellt (Bergamini et al., 2025). Dies weist darauf hin, dass die verschiedenen Massnahmen zur Reduktion der Bodennährstoffe Wirkung zeigen, und geht mit einer steigenden lokalen Artenvielfalt einher (siehe Indikatoren «Nährstoffzahl» und «Lokale

Artenvielfalt» in Tab. 3). Dennoch sind die Nährstoffzahlen immer noch sehr hoch – in der Talzone beispielsweise lagen sie in der Zweiterhebung auf einer Skala von 1–5 bei 4.

Die Anzahl Wärmezeigerarten nahm in der gleichen Zeit durch die steigenden Temperaturen nachweisbar zu, was auch in den Trockenwiesen und Weiden beobachtet wurde (Bergamini et al., 2025). Eine Ausnahme bildete das Sömmerungsgebiet, möglicherweise aufgrund veränderter Schneeverhältnisse (weniger Schnee durch Klimawandel verringert kurzfristig die Bodentemperaturen). Für die Kältezeigerarten konnte einzig eine Abnahme in der unteren Bergzone beobachtet werden. Diese Abnahme könnte darauf zurückzuführen sein, dass mit steigenden Temperaturen in der unteren Bergzone sich wärmeliebende Pflanzenarten aus tiefer gelegenen Zonen nach oben zurückziehen und dort Kältezeigerarten zunehmend verdrängen. Die Veränderung der Temperaturzahl lässt sich aktuell noch nicht eindeutig bewerten. Sie zeigt jedoch, dass klimatische Verschiebungen die Zusammensetzung von Artengemeinschaften bereits messbar beeinflussen. Diese Entwicklungen machen deutlich, dass die Förderung der Biodiversität die Klimaanpassung stärker integrieren muss.

4.2.1.5 Invasive Neophyten

Invasive Neophyten gelten als problematisch, weil sie einheimische Arten verdrängen und dadurch die Biodiversität gefährden können (BAFU & BLW, 2008). Hinsichtlich der Ausbreitung invasiver Neophyten in der Agrarlandschaft zeigten sich insgesamt keine alarmierenden Entwicklungen. Mit Ausnahme der Zunahme des Anteils Probestflächen mit invasiven Neophyten im Grasland der Hügelzone fehlten klare Hinweise auf eine weitreichende Ausbreitung. Zum Teil fanden sich Tendenzen für eine Zunahme in der unteren Bergzone, was auch in den Trockenwiesen und -weiden beobachtet wurde (Bergamini et al., 2025). Der Anteil blieb jedoch nach wie vor gering. Insgesamt deuten die Resultate darauf hin, dass gezielte Bekämpfungsmassnahmen durch Bewirtschaftende, Kantone und Naturschutzorganisationen dazu führen, dass der Zustand sich aktuell nicht massgeblich verschlechtert.

4.2.2 Lebensräume

4.2.2.1 Lebensraumvielfalt in Landschaften

Je mehr unterschiedliche Lebensräume in einer Landschaft vorkommen, desto höher ist das Potenzial für eine reiche Artenvielfalt (Meier et al., 2022). Die Anzahl Lebensräume pro Untersuchungsquadrat nahm von der Erst- zur Zweiterhebung zu. Dies ist jedoch nicht zwangsläufig als positive Entwicklung zu werten – je nach der Nutzungsintensität der neu hinzugekommenen Lebensräume können die Auswirkungen auf die Artenvielfalt sowohl förderlich als auch nachteilig sein. Unverändert blieb die Anzahl wertvoller UZL-Lebensräume, was darauf hinweist, dass extensiv genutzte, artenreiche Lebensräume nicht kurzfristig und ohne gezielte Fördermassnahmen entstehen.

4.2.2.2 Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt

Die lokale lebensraumtypische Artenvielfalt nahm zu, insbesondere im Grasland und in den BFF Q2 der Talzone. Diese positive Entwicklung könnte darauf zurückzuführen sein, dass diese Flächen über einen längeren Zeitraum hinweg einer angepassten Bewirtschaftungsintensität ausgesetzt waren. Dadurch konnte das ökologische Potenzial dieser Fläche besser ausgeschöpft werden, was wiederum die Ausprägung einer höheren lebensraumtypischen Artenvielfalt förderte (Boetzel et al. 2021). Andererseits veränderte sich die lebensraumtypische Artenvielfalt in den höhergelegenen Zonen nicht, was die Schlussfolgerung von Kampmann et al. (2006) unterstreicht, dass BFF dort vor allem zur Erhaltung der noch vorhandenen Biodiversität beitragen.

4.2.2.3 Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume

Eine geeignete räumliche Verteilung der Lebensräume in der Agrarlandschaft ist ein wesentlicher Teil der Umweltziele Landwirtschaft (BAFU & BLW, 2008). Der Indikator «Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume» erfuhr im Untersuchungszeitraum keine Veränderung, was weder auf eine Verbesserung noch auf eine Verschlechterung hinweist. Der Erhaltung und Förderung vielfältiger und gut vernetzter Landschaften, auch auf kleinem Raum, sollte in der Umsetzung von Massnahmen unbedingt Beachtung geschenkt werden.

4.2.2.4 Flächenanteile mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume)

Im Untersuchungszeitraum von ALL-EMA veränderte sich der Flächenanteil mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume) nicht. Immerhin wiesen BFF allgemein einen höheren Flächenanteil mit UZL-Lebensräumen auf als Flächen ausserhalb. Dies ist ein Hinweis, dass BFF zur Erhöhung des Flächenanteils mit UZL-Lebensräumen beitragen können. Eine deutliche Steigerung des Flächenanteils und damit einer Reduktion des Defizites bedarf jedoch gezielter Massnahmen in vielfältige, extensiv genutzte und artenreiche Lebensräume.

4.2.2.5 Gehölze und Gewässer

Gemäss den Umweltzielen Landwirtschaft (BAFU & BLW, 2008) kann eine Veränderung der Gehölz- und Gewässerlebensräume nicht eindeutig als positiv oder negativ bewertet werden. Die Wirkung ist von der geografischen Lage und des allgemeinen Zustands des Lebensraums abhängig.

Indikatoren, welche Gehölzstrukturen berücksichtigten, zeigten kaum allgemeine Veränderungen, sondern waren spezifisch für einzelne landwirtschaftliche Zonen. Kürzere Längen von Hecken und Feldgehölzen, die Tendenz zu längeren Waldrändern und grössere Flächen aufgelösten Waldes im Sömmerungsgebiet deuten auf eine zunehmende Verbuschung hin. Vermutlich wuchsen einzelne Waldfragmente zu grösseren Waldflächen zusammen, was die Gehölzgrenzen zur Agrarlandschaft verringerte. Diese Abnahme von Übergangszonen kann negative Auswirkungen auf die Biodiversität haben, da Gehölzgrenzen wichtige Lebensräume für eine Vielzahl von Arten darstellen, die sowohl auf Offenland als auch auf Wald angewiesen sind.

Die Gewässerslänge angrenzend an die Agrarlandschaft blieb von der Erst- zur Zweiterhebung über alle Zonen hinweg unverändert – mit der Aktualisierung der Datengrundlagen wird sich zeigen, wie stark sich die Revitalisierungsbemühungen ausgewirkt haben.

4.2.3 Zusammenhang zwischen den Biodiversitätsindikatoren

Allgemein zeigen die Biodiversitätsindikatoren der Zweiterhebung ein ähnliches Grundmuster wie jene der Ersterhebung: einen Biodiversitätsgradienten, der mit zunehmender Höhenlage und abnehmender Nutzungsintensität ansteigt. Die grossen Biodiversitätsdefizite in der Agrarlandschaft aufgrund der Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion, insbesondere ab Mitte des 20. Jahrhunderts, sind in den tiefergelegenen Zonen weiterhin besonders ausgeprägt, was die Daten zur lokalen Pflanzenartenvielfalt im Grasland aus der Zeit um 1900 unterstreichen. Aber nicht nur die Intensivierung der Landwirtschaft kann zum Verlust an Biodiversität führen, sondern auch die Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung. Wenn schwer zugängliche, steile Gebiete nicht mehr bewirtschaftet werden, verbuschen oder verwalden solche extensiv genutzten Offenlandschaften, die oft seltenen, spezialisierten Arten Lebensraum bieten. Die Verbuschung von Alpweiden kann zwar im Anfangsstadium zu einer erhöhten Artenvielfalt führen, doch sobald der Deckungsgrad der Sträucher einen gewissen Anteil überschreitet, nimmt die Vielfalt der Graslandarten wieder ab (Erhardt, 1995; Hofer et al., 2013). Die BFF Q1 und Q2 wirken diesen beiden Prozessen entgegen und weisen bei abnehmender Höhenlage umso höhere Biodiversitätswerte auf als Flächen ausserhalb der BFF.

Viele Indikatoren haben sich in den fünf Jahren zwischen der Erst- und der Zweiterhebung nicht verändert. Einerseits werden gewisse Effekte von Biodiversitätsfördermassnahmen möglicherweise erst mit einer gewissen Zeitverzögerung sichtbar. Andererseits ist der Druck auf die Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft nach wie vor vielerorts hoch. Einige Indikatoren zeigten Hinweise für eine positive Entwicklung: Zum Beispiel erfolgte eine Abnahme der Nährstoffzahl, die Lebensraumvielfalt nahm allgemein zu und die lokale lebensraumtypische Artenvielfalt ebenfalls. Andere Indikatoren wiesen auf eine negative Entwicklung hin: Zum Beispiel nahm die Anzahl gefährdeter Brutvogelarten in Agrarlandschaften und die Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften ab. Wir führen diese Veränderungen sowohl auf Bewirtschaftungsänderungen (positive insbesondere durch BFF, da auf Flächen ausserhalb von BFF kaum Veränderungen stattgefunden haben) als auch auf klimatische Veränderungen zurück. ALL-EMA führte in den vergangenen Jahren verschiedenen Analysen durch, um Effekte und Ausmass verschiedener Faktoren zu quantifizieren (z. B. Herzog et al., 2024; Meier et al., 2022; Meier et al., 2024ab). Auch dort zeigte sich, dass Anstrengungen zur Förderung der Biodiversität, welche auf Bewirtschaftungsebene unternommen werden, teilweise Wirkung zeigten. Es wurde deutlich, dass die lokale Pflanzenartenvielfalt stark von den Bewirtschaftungsanforderungen der BFF profitierte, dass eine grössere Fläche an BFF Q2 die Pflanzenartenvielfalt in der Landschaft positiv beeinflusste, und besonders ein hoher Anteil an BFF in Vernetzungsprojekten

förderlich für mobilere Organismen wie Tagfalter oder Brutvögel war. Daraus lässt sich schliessen, dass die Wirkung der bestehenden Massnahmen positiv für die Biodiversität ist, dass aber mit einer gezielteren Ausrichtung der Biodiversitätsfördermassnahmen auf die Defizite der einzelnen Landschaften eine grössere Wirkung erzielt werden könnte, um die noch bestehende Ziellücke zu verkleinern. Daneben sollte auch ausserhalb der BFF die Förderung der Biodiversität nicht vernachlässigt werden (Meier et al., 2022).

Klar zugenommen zwischen den beiden Erhebungen hat die Vielfalt der Lebensräume in der Agrarlandschaft. Dies könnte dazu beigetragen haben, dass die UZL-Tagfalter und UZL-Vogelarten in keiner landwirtschaftlichen Zone abgenommen haben. Denn für mobile Lebewesen wie Tagfalter und Brutvögel sind die Vielfalt von Lebensräumen und ihre Vernetzung wichtig (Meier et al., 2022; Meier et al., 2024ab), da sie auf vielfältige Habitate während ihres Lebenszyklus angewiesen sind. Dennoch nahmen die gefährdeten Brutvogelarten weiter ab. Um dieser negativen Tendenz wirksam entgegenzuwirken, braucht es gezielte Fördermassnahmen, um den spezifischen Bedürfnissen dieser Arten gerecht zu werden. Von solchen Fördermassnahmen würden auch weniger mobile Lebewesen wie Pflanzen profitieren – vermutlich weniger stark bzw. zeitlich verzögert (Meier et al., 2024ab). Diese geringere bzw. verzögerte Wirkung ist wahrscheinlich einer der Gründe, weshalb sich die Pflanzenartenvielfalt auf Landschaftsebene, d. h. pro Untersuchungsquadrat, trotz der Zunahme der Lebensraumvielfalt nicht veränderte. Für die Pflanzenartenvielfalt ist eine grosse Fläche an wertvollen Lebensräumen wie BFF förderlicher (Meier et al., 2024ab). Diese hat jedoch über die letzten zehn Jahre nur in einzelnen Zonen leicht zugenommen.

Der Anteil an UZL-Lebensräumen veränderte sich von der Erst- zur Zweiterhebung nicht. Hauptursache dafür dürfte sein, dass sich die Umweltbedingungen oder landwirtschaftlichen Praktiken, die zur Etablierung von weiteren UZL-Lebensräumen beitragen können, in den letzten Jahren nicht wesentlich verändert haben. Hier ist es wichtig, dass die Anstrengungen zur Verbesserung der Qualität der BFF und zu ihrer Vernetzung fortgeführt werden.

Günstig für die Artenvielfalt ist die Abnahme der Nährstoffzahl in vielen Probeflächen von ALL-EMA und in Trockenwiesen und -weiden (Bergamini et al., 2025). Dies hat vermutlich konkurrenzschwächeren, magerkeitsliebenden Pflanzenarten bessere Wachstumsbedingungen geboten, wodurch sich ihre Artenvielfalt leicht erhöht hat. Unsere Resultate zeigen, dass die lokale Pflanzenartenzahl teilweise anstieg, die Verschiedenartigkeit der Pflanzenartengemeinschaften jedoch abnahm. Dies deutet darauf hin, dass gleichzeitig eine Homogenisierung der Pflanzenartengemeinschaften stattfindet, also häufige Arten noch häufiger werden, während seltene weiterhin abnehmen, was langfristig zu einer Abnahme der Pflanzenartenvielfalt auf Landschaftsebene führen kann.

Schliesslich konnte im Allgemeinen keine Zunahme für das Vorkommen von invasiven Neophyten nachgewiesen werden. Die Anteile befanden sich nach wie vor auf niedrigem Niveau. Wichtig ist jedoch, dass weiterhin Massnahmen ergriffen werden, um eine Ausbreitung invasiver Neophyten zu verhindern, solange ihr Vorkommen noch begrenzt ist.

4.2.4 Ausblick

Aufgrund verschiedener Faktoren, zum Beispiel der tendenziell abnehmenden landwirtschaftlichen Fläche, der nach wie vor hohen Intensität der Landnutzung und des Klimawandels ist davon auszugehen, dass der Druck auf die Ökosysteme weiter zunehmen wird. Es gilt, die landwirtschaftlichen Produktionssysteme so weiterzuentwickeln, dass die natürlichen Lebens- und Produktionsgrundlagen erhalten bleiben (Schweizerischer Bundesrat, 1999) und die Tragfähigkeit der Ökosysteme nicht überschritten wird. Gelingt es nicht, den heutigen Zustand zu verbessern, beeinträchtigt der Mensch seine eigene Lebensgrundlage (Reid, 2005). Die biologische Vielfalt spielt eine grundlegende Rolle für das Funktionieren der Ökosysteme und somit für die Bereitstellung einer Vielzahl von Ökosystemleistungen. Eine produktive Landwirtschaft ist auf intakte Agrarökosysteme angewiesen, in denen Bestäubung, Schädlingsregulation und Bodenfruchtbarkeit bestmöglich gefördert werden und dementsprechend funktionieren.

Die bisherigen zehn Erhebungsjahre von ALL-EMA sind ein noch kurzer Zeitraum in Bezug auf viele Biodiversitätsindikatoren und erlauben nur einen ersten Zeitvergleich. Sie geben einen Eindruck vom Zustand der Diversität ausgewählter Artengruppen und zeigen erste Entwicklungstendenzen auf. Über einen verhältnismässig kurzen Zeitraum lassen sich signifikante Veränderungen meist nur dann nachweisen, wenn sich viele – oft nur geringfügige – Veränderungen innerhalb der Auswertungseinheiten in dieselbe Richtung bewegen. Ist die Variabilität hingegen hoch und zeigen die Daten kein konsistentes Muster, lassen sich klare Trends kaum erkennen. Zudem war nicht zu erwarten, dass sich innerhalb weniger Jahre flächendeckend tiefgreifende Veränderungen vollziehen. Die untersuchten Organismengruppen benötigen in der Regel Zeit, um auf Veränderungen in der Landnutzung oder im

Klima zu reagieren – abhängig von ihrer Mobilität, Lebensdauer und ökologischen Flexibilität. Bei den Tagfaltern zeigen sich Veränderungen am schnellsten. Ihre hohe Mobilität erlaubt eine rasche Reaktion auf veränderte Lebensraumbedingungen – was jedoch auch zu kurzzeitigen Schwankungen in beide Richtungen führen kann. Über längere Zeiträume hinweg gleichen sich diese Schwankungen tendenziell aus und stabile Trends werden sichtbar. Bei Vögeln treten Veränderungen ebenfalls relativ rasch auf, insbesondere bei mobilen Arten. Auch hier können kurzfristige Effekte sowohl positiv als auch negativ ausfallen, bevor sich über mehrere Jahre stabile Muster abzeichnen. Pflanzen – insbesondere Gehölze – weisen deutlich längere Generationszeiten auf. Entsprechend verlaufen Veränderungen in den Artengemeinschaften der Pflanzen wesentlich langsamer. Für sichtbare Verschiebungen sind oft Jahrzehnte erforderlich. Lebensraumtypen wiederum ändern sich besonders langsam, da sie über typische Pflanzengemeinschaften definiert sind. Veränderungen auf dieser Ebene setzen koordinierte Verschiebungen in ganzen Artengruppen voraus. Eine Ausnahme bilden Nutzungsänderungen mit starkem Einfluss, etwa Umbruch, Aufforstung oder intensive Düngung – sie können punktuell rasche Lebensraumveränderungen bewirken.

Mit den künftigen Erhebungen wird ALL-EMA Datengrundlagen für Trendberechnungen und damit weitere Grundlagen für politische Entscheidungen zum Schutz und zur Förderung der Biodiversität in der Agrarlandschaft liefern. ALL-EMA wird auch Daten zur Beantwortung weiterer Forschungsfragen, z. B. dem besseren Verständnis der Verschiedenartigkeit lokaler Artenvielfalten (β -Diversität) auf unterschiedlichen Skalen, in verschiedenen Lebensraumkategorien oder im Zusammenhang mit anderen Faktoren wie z. B. dem Klimawandel oder veränderten Bewirtschaftungsmustern, beitragen. Weiter wird ALL-EMA weitere Grundlagen schaffen für die Weiterentwicklung zielgerichteter Biodiversitätsfördermassnahmen in verschiedenen Agrarlandschaftstypen.

5 Danksagung

Wir danken dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) und dem Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) für die finanzielle Unterstützung sowie für ihre wertvollen Rückmeldungen zum Bericht. Ein besonderer Dank gilt dem Biodiversitätsmonitoring Schweiz (BDM) und der Schweizerischen Vogelwarte Sempach für die Bereitstellung von Daten und ihre wertvollen Rückmeldungen. Ebenso bedanken wir uns bei der WBS sowie bei den Mitgliedern der ALL-EMA-Begleitgruppe für ihre konstruktiven Rückmeldungen.

Ein herzliches Dankeschön geht an die Feldmitarbeitenden für ihren engagierten Einsatz bei den Vegetationserhebungen sowie an die Mitarbeitenden der Fernerkundung für die Aufbereitung der Gehölzdaten. Ebenso danken wir den Mitarbeitenden der Felderfassungsapp für ihre wertvolle Unterstützung.

Schliesslich möchten wir allen Landbesitzenden und Bewirtschaftenden danken, die uns ermöglicht haben, Erhebungen auf ihren Flächen durchzuführen.

6 Literaturverzeichnis

- Abrahamczyk, S., Wohlgemuth, T., Nobis, M., Nyffeler, R., & Kessler, M. (2020). Shifts in food plant abundance for flower-visiting insects between 1900 and 2017 in the canton of Zurich, Switzerland. *Ecological Applications*, 30(6), e02138. <https://doi.org/10.1002/EAP.2138>
- Antoniazza, S. (2018). Viele Brutvögel steigen in die Höhe. In Knaus, P., Antoniazza, S., Wechsler, S., Guélat, J., Kéry, M., Strebel, N., & Sattler, T. (Hrsg.), *Schweizer Brutvogelatlas 2013–2016: Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein* (S. 415–416). Schweizerische Vogelwarte, Sempach. <https://www.vogelwarte.ch/modx/de/atlas/focus/viele-brutvoegel-steigen-in-die-hoehe>
- ARE (2025). *Kulturlandverlust*. <https://www.are.admin.ch/are/de/home/raumentwicklung-und-raumplanung/grundlagen-und-daten/raumb Beobachtung/natur-landschaft/kulturlandverlust.html> (zuletzt aufgerufen: 24.04.2025)
- BDM (2024, unveröffentlicht). *Basisdaten aus dem Biodiversitätsmonitoring Schweiz BDM M4*.
- BAFU (2022). *Gebietsfremde Arten in der Schweiz. Übersicht über die gebietsfremden Arten und ihre Auswirkungen*. 1. aktualisierte Auflage 2022. Erstausgabe 2006. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2220: 62 S.
- BAFU (2023). *Biodiversität in der Schweiz. Zustand und Entwicklung*. Bundesamt für Umwelt, Bern. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/biodiversitaet-schweiz-zustand-entwicklung.html>
- BAFU & BLW (2008). *Umweltziele Landwirtschaft. Hergeleitet aus bestehenden rechtlichen Grundlagen*. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 0820.
- Barandun M., Paule C., Lüscher G., Guisan A., Knop E., Schneider M. (*eingereicht*). How to harmonise plant species richness across plot areas. Agroscope / Universität Zürich.
- Benton, T. G., Vickery, J. A., & Wilson, J. D. (2003). Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology & Evolution*, 18(4), 182–188. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00011-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00011-9)
- Bergamini, A., Ginzler, C., Schmidt, B. R., Boch, S., Ecker, K. T., Pichon, N. A., Bedolla, A., Psomas, A., Moser, T., Dosch, O., & Holderegger, R. (2025). *Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz (WBS): Zustand und Veränderungen in den Biotopen von nationaler Bedeutung nach zwei Erhebungsperioden*. WSL Berichte 174.
- BFS (2024). *Landwirtschaftsflächen*. Bundesamt für Statistik, Neuenburg. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/raum-umwelt/bodennutzung-bedeckung/landwirtschaftsflaechen.html> (zuletzt aufgerufen: 24.04.2025)
- Biesmeijer, J. C., Roberts, S. P. M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A. P., Potts, S. G., Kleukers, R., Thomas, C. D., Settele, J., & Kunin, W. E. (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313(5785), 351–354. <https://doi.org/10.1126/science.1127863>
- BLW (2015a). *Agrarbericht 2015 – Biodiversität*. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern. <https://2015.agrarbericht.ch/de/politik/direktzahlungen/biodiversitaet>
- BLW (2015b). *Agrarbericht 2015 – Landwirtschaftliche Nutzfläche*. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern. <https://2015.agrarbericht.ch/de/betrieb/strukturen/landwirtschaftliche-nutzflaeche>
- BLW (2024a). *Agrarbericht 2024 – Landwirtschaftliche Nutzfläche*. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern. <https://2020.agrarbericht.ch/de/betrieb/strukturen/landwirtschaftliche-nutzflaeche>
- BLW (2024b). *Agrarbericht 2024 – Grasland Schweiz*. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern. <https://www.agrarbericht.ch/de/produktion/standortangepasste-produktion/grasland-schweiz>

- BLW (2024c). *Agrarbericht 2024 – Biodiversitätsbeiträge*. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern.
<https://www.agrarbericht.ch/de/politik/direktzahlungen/biodiversitaetsbeitraege>
- BLW (2025a). *Biodiversitätsbeiträge*. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern.
<https://www.blw.admin.ch/de/biodiversitaetsbeitraege> (zuletzt aufgerufen: 24.04.2025)
- BLW (2025b). *Landwirtschaftliche Zonen*. Bundesamt für Landwirtschaft, Bern.
<https://www.blw.admin.ch/de/landwirtschaftliche-zonen> (zuletzt aufgerufen: 24.04.2025)
- Bobbink, R., Hicks, K., Galloway, J., Spranger, T., Alkemade, R., Ashmore, M., Bustamante, M., Cinderby, S., Davidson, E., Dentener, F., Emmett, B., Erisman, J. W., Fenn, M., Gilliam, F., Nordin, A., Pardo, L., & De Vries, W. (2010). Global assessment of nitrogen deposition effects on terrestrial plant diversity: a synthesis. *Ecological Applications*, 20(1), 30–59. <https://doi.org/10.1890/08-1140.1>
- Boetzel, F. A., Krauss, J., Heinze, J., Hoffmann, H., Juffa, J., König, S., Krimmer, E., Prante, M., Martin, E. A., Holzschuh, A., & Steffan-Dewenter, I. (2021). A multitaxa assessment of the effectiveness of agri-environmental schemes for biodiversity management. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118(10), e2016038118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2016038118>
- Bornand, C., Gygay, A., Juillerat, P., Jutzi, M., Möhl, A., Rometsch, S., Sager, L., Santiago, H., & Eggenberg, S. (2016). *Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz*. Bundesamt für Umwelt, Bern.
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/rote-liste-gefaesspflanzen.html>
- Buholzer, S., Indermaur, A., Riedel, S., Frei, M., & Bühler, C. (2021). Bestimmungsschlüssel für Lebensräume der offenen Kulturlandschaft Version 3.0 / Februar 2021. *Agroscope Science*, Nr. 109. Agroscope, Zürich.
<https://doi.org/10.34776/as109g>
- Bystricky, M., Mack, G., Gaillard, G., Herzog, F., Irek, J., Jeanneret, P., Kaiser, A., Klein, N., Pedolin, D., Ritzel, C., Wang, Y., & El Benni, N. (2024). Evaluation agrarpolitischer Massnahmen bezüglich Biodiversitätswirkung Versorgungssicherheitsbeiträge und Grenzschutz. *Agroscope Science*, Nr. 187. Agroscope, Zürich. <https://doi.org/10.34776/as187g>
- Calanca, P., Holzkämper, A., & Isotta, F. A. (2023). Die thermische Vegetationszeit im Wandel des Klimas. *Agrarforschung Schweiz*, 14, 150–158. <https://doi.org/10.34776/afs14-150>
- Datta, A., Kühn, I., Ahmad, M., Michalski, S., & Auge, H. (2017). Processes affecting altitudinal distribution of invasive *Ageratina adenophora* in western Himalaya: The role of local adaptation and the importance of different life-cycle stages. *PLOS ONE*, 12(11), e0187708.
<https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0187708>
- Delarze, R. (2008). *Lebensräume der Schweiz: Ökologie – Gefährdung – Kennarten*. Ott Verlag.
- Erhardt, A. (1995). Ecology and conservation of alpine Lepidoptera. *Ecology and Conservation of Butterflies*, 258–276. https://doi.org/10.1007/978-94-011-1282-6_18
- Fahrig, L. (2003). Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. In *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* (Vol. 34, pp. 487–515). Annual Reviews Inc.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>
- Fjellstad, W. J., Dramstad, W. E., Strand, G. H., & Fry, G. L. A. (2001). Heterogeneity as a measure of spatial pattern for monitoring agricultural landscapes. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 55(2), 71–76.
<https://doi.org/10.1080/00291950119811>
- Forster, W., & Wohlfahrt, Th. A. (1971). Die Schmetterlinge Mitteleuropas. *Anzeiger Für Schädlingkunde Und Pflanzenschutz*, 44(3), 45–45. <https://doi.org/10.1007/BF02027625>
- Gossner, M. M., Lewinsohn, T. M., Kahl, T., Grassein, F., Boch, S., Prati, D., Birkhofer, K., Renner, S. C., Sikorski, J., Wubet, T., Arndt, H., Baumgartner, V., Blaser, S., Blüthgen, N., Börschig, C., Buscot, F., Diekötter, T., Jorge, L. R., Jung, K., ... Allan, E. (2016). Land-use intensification causes multitrophic

- homogenization of grassland communities. *Nature*, 540(7632), 266–269.
<https://doi.org/10.1038/nature20575>
- Herzog, C., Meier, E. S., Schneuwly, J., Birrer, S., Roth, T., & Knop, E. (2024). Effekte ausgewählter Faktoren auf die Biodiversität in Schweizer Agrarlandschaften. *Agrarforschung Schweiz*, 15, 128–137.
<https://doi.org/10.34776/AFS15-128>
- Herzog, F., & Walter, T. (Hrsg.). (2005). Evaluation der Ökomassnahmen: Bereich Biodiversität-*Schriftenreihe der FAL 56 / Les Cahiers de La FAL 56*, 1–208. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/17655>
- Hofer, G., Junge, X., Koch, B., & Schüpbach, B. (2013). Einzigartige Kulturlandschaft und Artenvielfalt im Sömmerungsgebiet. In: S. Lauber, F. Herzog, I. Seidl, R. Böni, M. Bürgi, P. Gmür, G. Hofer, S. Mann, M. Raaflaub, M. Schick, Schneider M., & R. Wunderli (Eds.), *Zukunft der Schweizer Alpwirtschaft. Fakten, Analysen und Denkanstösse aus dem Forschungsprogramm AlpFUTUR* (S. 123–135).
- Juillerat, P., Bäumler, B., Bornand, C., Gygax, A., Jutzi, M., Möhl, A., Nyffeler, R., Sager, L., Santiago, H., & Eggenberg, S. (2017). *Checklist 2017 der Gefässpflanzenflora der Schweiz / de la flore vasculaire de la Suisse / della flora vascolare della Svizzera*. Infoflora, Bern.
- Kleijn, D., Kohler, F., Báldi, A., Batáry, P., Concepción, E. D., Clough, Y., Díaz, M., Gabriel, D., Holzschuh, A., Knop, E., Kovács, A., Marshall, E. J. P., Tscharrntke, T., & Verhulst, J. (2009). On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Proceedings. Biological Sciences*, 276(1658), 903–909. <https://doi.org/10.1098/RSPB.2008.1509>
- Knaus P., Antoniazza S., Keller V., Sattler T., Schmid H., & Strebel N. (2021). Rote Liste der Brutvögel. Gefährdete Arten der Schweiz. In: *Umwelt-Vollzug Nr. 2124: 53 S.* Bundesamt für Umwelt, Bern.
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/biodiversitaet/publikationen-studien/publikationen/rote-liste-der-brutvoegel-2021.html>
- Knaus, P., Guélat, J., Sattler, T., Wechsler, S., Kéry, M., Strebel, N., & Antoniazza, S. (2018). *Schweizer Brutvogelatlas 2013–2016 – Schweizerische Vogelwarte*. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
<https://www.vogelwarte.ch/de/shop/buecher/schweizer-brutvogelatlas-2013-2016/>
- Koordinationsstelle BDM (2014). Biodiversitätsmonitoring Schweiz BDM. Beschreibung der Methoden und Indikatoren. In: *Umwelt-Wissen Nr. 1410: 104 S.* Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern.
- Landolt, E., Bäumler, B., Ehrhardt, A., Hegg, O., Klötzli, F., Lämmli, W., Nobis, M., Rudmann-Maurer, K., Schweingruber, F.H., Theurillat, J.-P., Urmì, E., Vust, M., Wohlgemuth, T. (2010). *Flora indicativa: Ökologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen*. Haupt Verlag, Bern.
- Lumley, T. (2023). survey: Analysis of Complex Survey Samples. R package version 4.3-1. CRAN: *Contributed Packages*. <https://doi.org/10.32614/CRAN.PACKAGE.SURVEY>
- McCain, C. M., & Grytnes, J.-A. (2010). Elevational Gradients in Species Richness. *Encyclopedia of Life Sciences*. <https://doi.org/10.1002/9780470015902.A0022548>
- Meier, E., Lüscher, G., Buholzer, S., Herzog, F., Indermaur, A., Riedel, S., Winizki, J., Hofer, G., & Knop, E. (2021). Zustand der Biodiversität in der Schweizer Agrarlandschaft. *Agroscope Science*, Nr. 111. Agroscope, Zürich. <https://doi.org/10.34776/as111g>
- Meier, E., Lüscher, G., Herzog, F., & Knop, E. (2024a). Collaborative approaches at the landscape scale increase the benefits of agri-environmental measures for farmland biodiversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 367. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.108948>
- Meier, E. S., Lüscher, G., Herzog, F., Birrer, S., Plattner, M., & Knop, E. (2024b). Mehr Biodiversität dank Biodiversitätsförderflächen in Vernetzungsprojekten. *Agrarforschung Schweiz*, 15, 168–175.
<https://doi.org/10.34776/afs15-168>

- Meier, E. S., Lüscher, G., & Knop, E. (2022). Disentangling direct and indirect drivers of farmland biodiversity at landscape scale. *Ecology Letters*, 25(11), 2422–2434. <https://doi.org/10.1111/ELE.14104>
- MeteoSchweiz (2025). *Klimawandel – MeteoSchweiz*. Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz, Zürich-Flughafen. <https://www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel.html> (zuletzt aufgerufen: 24.04.2025)
- Moosmann, M., Auchli, N., Kuzmenko, T., Sattler, T., Schmid, H., Volet, B., Wechsler, S., & Strebel, N. (2023). *Zustand der Vogelwelt in der Schweiz: Bericht 2023*. Vogelwarte, Sempach. <https://www.vogelwarte.ch/wp-content/uploads/2024/05/Zustandsbericht-2023.pdf>
- Morisita, M. (1959). Measuring of interspecific association and similarity between assemblages. *Mem Fac Sci Kyushu Univ Ser E Biol*, 3, 65–80. <https://cir.nii.ac.jp/crid/1571980074949006208>
- Neff, F., Korner-Nievergelt, F., Rey, E., Albrecht, M., Bollmann, K., Cahenzli, F., Chittaro, Y., Gossner, M. M., Martínez-Núñez, C., Meier, E. S., Monnerat, C., Moretti, M., Roth, T., Herzog, F., & Knop, E. (2022). Different roles of concurring climate and regional land-use changes in past 40 years' insect trends. *Nature Communications*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-022-35223-3>
- Powell, K. I., Chase, J. M., & Knight, T. M. (2011). A synthesis of plant invasion effects on biodiversity across spatial scales. *American Journal of Botany*, 98(3), 539–548. <https://doi.org/10.3732/AJB.1000402>
- Reid, W. V. (2005). Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-being. *Zootaxa*, 4892(1), 155. <https://www.wri.org/research/millennium-ecosystem-assessment-ecosystems-and-human-well-being>
- Riedel, S., Widmer, S., Babbi, M., Buholzer, S., Grünig, A., Herzog, F., Richner, N., & Dengler, J. (2023). The Historic Square Foot Dataset – Outstanding small-scale richness in Swiss grasslands around the year 1900. *Journal of Vegetation Science*, 34(5). <https://doi.org/10.1111/jvs.13208>
- Ritschard, E., Zingg, S., Arlettaz, R., & Humbert, J.-Y. (2019). Biodiversitätsförderflächen: Vögel und Tagfalter profitieren von der Fläche und Qualität. *Agrarforschung Schweiz*, 10(5), 206–213. <https://doi.org/10.24451/arbor.16720>
- Rixen, C., Wipf, S., Rumpf, S. B., Giejsztowt, J., Millen, J., Morgan, J. W., Nicotra, A. B., Venn, S., Zong, S., Dickinson, K. J. M., Freschet, G. T., Kurzböck, C., Li, J., Pan, H., Pfund, B., Quaglia, E., Su, X., Wang, W., Wang, X., ... Deslippe, J. R. (2022). Intraspecific trait variation in alpine plants relates to their elevational distribution. *Journal of Ecology*, 110(4), 860–875. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13848>
- Rosenzweig, M. L. (1995). *Species Diversity in Space and Time*. Cambridge University Press.
- Schmid, H., Zbinden, N., Keller, V. (2004). *Überwachung der Bestandsentwicklung häufiger Brutvögel in der Schweiz*. Schweizerische Vogelwarte, Sempach. https://www.vogelwarte.ch/modx/assets/files/projekte/ueberwachung/id/Broschuere_MHB.pdf
- Schweizerischer Bundesrat (1999). *Art. 104 BV. SR 101. Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft. Stand: 7. März 2021*.
- Schweizerischer Bundesrat. (2001). *Verordnung über die regionale Förderung der Qualität und der Vernetzung von ökologischen Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft (Öko-Qualitätsverordnung, ÖQV) vom 4. April 2001*.
- Schweizerischer Bundesrat. (2021). *Zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik. Bericht des Bundesrates in Erfüllung der Postulate 20.3931 der WAK-S vom 20. August 2020 und 21.3015 der WAK-N vom 2. Februar 2021*.
- Schweizerischer Bundesrat (2022). *Verordnung über landwirtschaftliche Begriffe und die Anerkennung von Betriebsformen (Landwirtschaftliche Begriffsverordnung, LBV), Pub. L. No. Art. 16*.
- Spehn, E. M., Rudmann-Maurer, K., Körner, C., & Maselli, D. (2010). *Mountain Biodiversity and Global Change*. <https://www.researchgate.net/publication/258375445>

- Spiess, E., & Liebisch, F. (2024). Nährstoffbilanz der schweizerischen Landwirtschaft für die Jahre 1975 bis 2022. *Agroscope Science*, 198. Agroscope, Zürich.
- Strebel, N., Antoniazza, S., Auchli, N., Birrer, S., Bühler, R., Sattler, T., Volet, B., Wechsler, S., & Moosmann, M. (2024). Zustand der Vogelwelt in der Schweiz. Bericht 2024. *Schweizerische Vogelwarte, Sempach*. www.vogelwarte.ch/zustand
- swisstopo (2024). *Light Base Map*. Bundesamt für Landestopografie swisstopo, Wabern. <https://www.swisstopo.admin.ch/de/webkarten-light-base-map> (zuletzt aufgerufen: 08.05.2025)
- swisstopo (2025). *swissTLM3D*. Bundesamt für Landestopografie swisstopo, Wabern. <https://www.swisstopo.admin.ch/de/landschaftsmodell-swisstlm3d> (zuletzt aufgerufen: 24.04.2025)
- Terraube, J., Archaux, F., Deconchat, M., van Halder, I., Jactel, H., & Barbaro, L. (2016). Forest edges have high conservation value for bird communities in mosaic landscapes. *Ecology and Evolution*, 6 (15), 5178–5189. <https://doi.org/10.1002/ECE3.2273>
- Walter, T., Eggenberg, S., Gonseth, Y., Fivaz, F., Hedinger, C., Hofer, G., Klieber-Kühne, A., Richner, N., Schneider, K., Szerencsits, E., & Wolf, S. (2013). *Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft Bereich Ziel- und Leitarten, Lebensräume (OPAL)*. ART-Schriftenreihe, 18, 1-138. Agroscope, Zürich. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/31147>
- Wermeille E., Chittaro Y., & Gonseth Y. (2014). *Rote Liste Tagfalter und Widderchen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2012*. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- Wilcove, D. S., Rothstein, D., Dubow, J., Phillips, A., & Losos, E. (1998). Quantifying threats to imperiled species in the United States: Assessing the relative importance of habitat destruction, alien species, pollution, overexploitation, and disease. *BioScience*, 48(8), 607–615. <https://doi.org/10.2307/1313420>

7 Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1.** Lokale Pflanzenartenvielfalt im Grasland (Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall) in der Schweiz und pro landwirtschaftliche Zone. Links: Erhebungen von 1884–1931, schwarz – Mittlere Anzahl Pflanzenarten pro 1 Quadratfuss = ca. 0.1 m² (Datengrundlage: Riedel et al., 2023); grau – Hochrechnung für die mittlere Anzahl Pflanzenarten pro 10 m². Rechts: Heute, grün – Mittlere Anzahl Pflanzenarten pro 10 m² (Datengrundlage: ALL-EMA; Erhebungen von 2020–2024). 16
- Abbildung 2.** Nährstoffzahl der Pflanzengemeinschaften (Landolt et al., 2010) im Grasland (Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall) pro landwirtschaftliche Zone; schwarz – Erhebungen von 1884–1931; Grösse der Messfläche: 1 Quadratfuss = ca. 0.1 m² (Datengrundlage: Riedel et al., 2023); grün – Erhebungen von 2020–2024; Grösse der Messfläche: 10 m² (Datengrundlage: ALL-EMA)..... 16
- Abbildung 3.** Links: Nährstoffzahl der Pflanzengemeinschaften (Landolt et al., 2010) im Grasland um 1900 (Datengrundlage: SFN-Projekt «SquareFoot»; Riedel et al., 2023), Erhebungen von 1884–1931; Grösse der Messfläche: 1 Quadratfuss = ca. 0.1 m². Rechts: Nährstoffzahl der Pflanzengemeinschaften (Landolt et al., 2010) im Grasland heute (Datengrundlage: 10-m²-Flächen im Grasland der Monitoringprogramme «Biodiversitäts-Monitoring Schweiz» (BDM), «Arten und Lebensräume der Landwirtschaft – Espèces et milieux agricoles» (ALL-EMA) und «Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz» (WBS), Erhebungen von 2019–2023). 17
- Abbildung 4.** Temperaturzahl der Pflanzengemeinschaften (Landolt et al., 2010) im Grasland (Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall) pro landwirtschaftliche Zone; schwarz – Erhebungen von 1884–1931; Grösse der Messfläche: 1 Quadratfuss = ca. 0.1 m² (Datengrundlage: Riedel et al., 2023); grün – Erhebungen von 2020–2024; Grösse der Messfläche: 10 m² (Datengrundlage: ALL-EMA)..... 17
- Abbildung 5.** Die Landwirtschaftsfläche der Schweiz umfasst die Landwirtschaftliche Nutzfläche (grün und braun) und das Sömmerungsgebiet (gelb). Während im Sömmerungsgebiet die Graslandnutzung dominiert, besteht die landwirtschaftliche Nutzfläche zu zwei Dritteln aus Grasland (grün), zu einem Drittel aus Ackerflächen (offene Ackerflächen und Kunstwiesen; braun), ergänzt durch etwa 3 % Gehölzstrukturen (nicht dargestellt). Kartengrundlagen: BLW (2025c), swisstopo (2024). 19
- Abbildung 6.** Lage der 170 1-km²-Untersuchungsquadrate von ALL-EMA (schwarze Punkte), repräsentativ für die landwirtschaftlichen Zonen und die Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft (UZL). Für die Lebensraumerfassungen wurde ein 50-Meter-Raster in die Untersuchungsquadrate gelegt und auf jedem Schnittpunkt des Rasters innerhalb der Agrarlandschaft eine Lebensraumerfassung durchgeführt (Punkte in der Karte). Auf rund 10 % der Lebensraumerfassungen wurden im Anschluss detaillierte Pflanzenartenerfassungen durchgeführt (rote Sternchen in der Karte oben rechts). Die Biodiversitätsförderflächen wurden zusätzlich beprobt (violette Sternchen in der Karte oben rechts). Die Rohdaten der Tagfalter- und Brutvogelarten wurden so aufbereitet, dass nur diejenigen Arterfassungen in die Analyse einfließen, die effektiv in der Agrarlandschaft erhoben wurden. (Farbgebung der Beispielskarten: grün – Agrarlandschaft, violett – Biodiversitätsförderflächen, weiss – keine Agrarlandschaft, z. B. Wald oder Siedlung)..... 21
- Abbildung 7.** Beispiel für die Lage der Probeflächen der Lebensraumerfassung (Punkte) und der Pflanzenartenerfassung (Sterne) in einem Untersuchungsquadrat (1 km²) mit Biodiversitätsförderflächen (BFF) über beide Erhebungen. Die Agrarlandschaft ist grün eingefärbt, die BFF darin violett und Flächen ausserhalb der Agrarlandschaft, z. B. Wald oder Siedlung, sind weiss. 23
- Abbildung 8.** Oben links: Flächenanteil mit Agrarlandschaft an 1 km² (100 ha) basierend auf der Bestimmung der Probeflächen im Feld. Oben rechts: Fläche mit Agrarlandschaft in 1 km² (100 ha) basierend auf Luftbildabgrenzungen (GIS-Daten). Unten links: Anteile der drei Lebensraumkategorien an der Agrarlandschaft, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten rechts: Anteile der drei BFF-Kategorien an der Agrarlandschaft, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. ▪ P < 0.1; * P < 0.05; ** P < 0.01; *** P < 0.001. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024. 26

- Abbildung 9.** Überblick über die verwendeten Symbole in den Abbildungen für die Organismengruppen und die Lebensräume. A: Pflanzen, B: Tagfalter, C: Brutvögel, D: Lebensräume.27
- Abbildung 10.** Indikator «Artenvielfalt in Landschaften (γ -Diversität)». Oben: Anzahl Pflanzenarten in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: Anzahl Tagfalterarten in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Unten: Anzahl Brutvogelarten in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Links: Jeweils für alle Arten insgesamt. Mitte: Nur in Bezug auf die UZL-Arten. Rechts: Nur in Bezug auf die Rote-Liste-Arten. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \bullet $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024. 30
- Abbildung 11.** Indikator «Lokale Artenvielfalt (α -Diversität)». Mittlere Anzahl Pflanzenarten pro 10 m². Oben: In der gesamten Agrarlandschaft. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Die mittlere UZL-Pflanzenartenzahl findet sich in der Mitte und die mittlere Rote-Liste-Artenzahl rechts. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \bullet $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.33
- Abbildung 12.** Indikator «Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften (β -Diversität)»: Mittlerer Morisita-Horn-Index (invers) der Artengemeinschaften in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat; Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \bullet $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Geschlossene Symbole: Daten aus 2015–2019, offene Symbole: Daten aus 2020–2024.35
- Abbildung 13.** Links: Indikator «Nährstoffzahl». Nährstoffzahl der Artengemeinschaften pro 10 m². Rechts: Indikator «Temperaturzahl». Temperaturzahl der Artengemeinschaften pro 10 m². Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \bullet $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.38
- Abbildung 14.** Zusatzindikator «Lokale Artenvielfalt (α -Diversität) von Zeigerarten»: Links oben: Mittlere Anzahl Nährstoffzeigerarten pro 10 m² in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat (Pflanzenarten mit Nährstoffzeigerwert $N \geq 4$). Links unten: Mittlere Anzahl Magerkeitszeigerarten pro 10 m² in der gesamten Agrarlandschaft (Pflanzenarten mit Nährstoffzeigerwert $N \leq 2$). Rechts oben: Mittlere Anzahl Wärmezeigerarten pro 10 m² in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat (Pflanzenarten mit Wärmezeigerwert $T \geq 4$). Rechts unten: Mittlere Anzahl Kältezeigerarten pro 10 m² in der gesamten Agrarlandschaft (Pflanzenarten mit Wärmezeigerwert $T \leq 2$). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \bullet $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024. 39
- Abbildung 15.** Indikator «Invasive Neophyten». Anteil Probeflächen mit invasiven Neophyten. Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \bullet $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024. 41
- Abbildung 16.** Invasive Neophyten, die in der Agrarlandschaft die stärkste Zunahme zeigten.42
- Abbildung 17.** Indikator «Lebensraumvielfalt in Landschaften». Oben links: Anzahl Lebensräume in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Oben rechts: Anzahl UZL-Lebensräume in der Agrarlandschaft pro

Untersuchungsquadrat. Unten links: Mittlere Anzahl Lebensräume je 8 Probeflächen in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat aufgeteilt nach BFF-, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \blacksquare $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.43

Abbildung 18. Darstellung, wieviel Fläche eines jeweiligen Lebensraumes von der Ersterhebung (links) zur Zweiterhebung (rechts) gleichgeblieben ist beziehungsweise zu einem anderen Lebensraum gewechselt hat. Die Lebensräume wurden innerhalb der drei Lebensraumkategorien Fruchtfolgeflächen, Grasland und Gehölze in neun Gruppen zusammengefasst, die Farben entsprechen jeweils der Lebensraumgruppe in der Zweiterhebung. Prozentwerte geben den Anteil an allen Lebensräumen in der Erst- bzw. der Zweiterhebung an.45

Abbildung 19. Indikator «Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt»: Mittlerer Anteil der maximal vorgekommenen lebensraumtypischen Arten. Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \blacksquare $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.46

Abbildung 20. Indikator «Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume»: Mittlerer Hix-Index basierend auf Lebensräumen in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \blacksquare $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.47

Abbildung 21. Indikator «Flächenanteil mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume)»: Anteil der UZL-Lebensräume. Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \blacksquare $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.49

Abbildung 22. Indikatoren «Länge der Hecken, Feldgehölze», «Anzahl Einzelbäume», «Fläche mit aufgelöstem Wald», «Länge des Waldrandes» und «Länge des Gewässerrandes». Links oben: Länge der Feldgehölze und Hecken in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Links Mitte: Anzahl Einzelbäume und -büsche in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Links unten: Fläche aufgelöster Wald in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Rechts oben: Länge der Waldgrenzen angrenzend an die Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Rechts Mitte: Länge der Gewässer angrenzend an die Agrarlandschaft (Uferlänge) pro Untersuchungsquadrat. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. \blacksquare $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.52

8 Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1. Verwendete Anzahl Probeflächen pro Auswertungseinheit. CH: Schweiz; TZ: Talzone; HZ: Hügelzone; UB: Untere Bergzone; OB: Obere Bergzone; SG: Sömmerungsgebiet; sowie aufgeteilt nach Lebensraumkategorien und BFF-Kategorien, BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). | 24 |
| Tabelle 2. Ist- und Soll-Zustand aus der Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft (Walter et al, 2013) und Werte des Indikators «Flächenanteile mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume)» aus der ALL-EMA Erst- und Zweiterhebung. | 50 |
| Tabelle 3. Veränderungen der Diversität der Arten und Lebensräume von der Ersterhebung (2015–2019) zur Zweiterhebung (2020–2024) für die gesamte Agrarlandschaft, aufgeteilt nach Lebensraumkategorien und BFF-Kategorien, BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Dunkelgelb: Zunahme der Werte $P < 0.05$; hellgelb: Tendenz einer Zunahme der Werte $P < 0.10$; dunkelblau: Abnahme der Werte $P < 0.05$; hellblau: Tendenz einer Abnahme der Werte $P < 0.1$; grau: Keine Veränderung mit $P > 0.1$; weiss: Nicht analysierte Kombination. Die Werte in den Zellen beschreiben die prozentuale Zu-/Abnahme des Indikator-werts im Vergleich zur Ersterhebung. Werte $> 100\%$ kommen insbesondere bei Zunahmen auf sehr tiefem Niveau zustande, z. B. bei einer Zunahme von 1 auf 3 Arten. CH: Schweiz, TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. | 55 |
| Tabelle 4. Veränderungen der Diversität der Arten und Lebensräume von der Ersterhebung (2015–2019) zur Zweiterhebung (2020–2024) für die gesamte Agrarlandschaft, aufgeteilt nach Lebensraumkategorien und BFF-Kategorien, BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Pfeile nach oben: Zunahme der Werte im Vergleich zur Ersterhebung $P < 0.05$; Pfeile nach unten: Abnahme der Werte im Vergleich zur Ersterhebung $P < 0.05$; hellgrau: Keine Veränderung im Vergleich zur Ersterhebung $P > 0.05$; weiss: Nicht analysierte Kombination, orange: Negativ zu wertende Veränderung, grün: Positiv zu wertende Veränderung, dunkelgrau: Veränderung, bei welcher die Wertung unklar ist (Sonderfall: Veränderung der Anzahl Einzelbäume ist nur methodisches Artefakt). CH: Schweiz, TZ: Talzone, HZ: Hügelzone, UB: Untere Bergzone (Bergzonen I und II), OB: Obere Bergzone (Bergzonen III und IV), SG: Sömmerungsgebiet. | 56 |

9 Anhang: Tabellen und Abbildungen für die Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft

Im Hauptteil des Berichts sind die Stichprobe sowie die Resultate für sämtliche Indikatoren differenziert nach landwirtschaftlichen Zonen dargestellt. In den nachfolgenden Tabellen A1–A3 und Abbildungen A1–A10 sind ergänzend dazu die Stichprobe und die entsprechenden Ergebnisse für die Hauptregionen der Umweltziele Landwirtschaft aufgeführt.

Tabelle A1. Verwendete Anzahl Probeflächen pro Auswertungseinheit. CH: Schweiz, mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: tiefe Lagen Wallis, ti: südlicher Alpenrand; sowie aufgeteilt nach Lebensraumkategorien und BFF-Kategorien, BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2).

| | Gesamte Agrarlandschaft | | | | | | Aufgeteilt nach Lebensraumkategorien | | | | | | | | | | Aufgeteilt nach Biodiversitätsförderflächen (BFF) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|--------|-------|-------|-------|-----|--------------------------------------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|----------------|--------|--------|--|--|--|
| | CH | mi | al | gl | vs | ti | mi | mi | mi | al | al | gl | gl | vs | vs | ti | ti | mi | mi | mi | al | al | al | gl | gl | gl | vs | vs | vs | ti | ti | ti | | | |
| | | | | | | | Fruchtfolgeflächen | Grasland | Gehölze | Grasland | Gehölze | Grasland | Gehölze | Grasland | Gehölze | Grasland | Gehölze | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | ausserhalb BFF | BFF Q1 | BFF Q2 | | | |
| Untersuchungsquadrate | 170 | 58 | 45 | 40 | 15 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebensraumerfassungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ersterhebung | 28 409 | 10 499 | 7 042 | 8 002 | 2 181 | 685 | 4 797 | 4 999 | 116 | 5 298 | 1 356 | 7 861 | 57 | 1 680 | 356 | 530 | 92 | 10 613 | 1 202 | 799 | 3 499 | 169 | 2 996 | 6 393 | 736 | 1 358 | 1 328 | 188 | 743 | 689 | 90 | 21 | | | |
| Zweiterhebung | 28 409 | 10 499 | 7 042 | 8 002 | 2 181 | 685 | 4 797 | 4 999 | 116 | 5 298 | 1 356 | 7 861 | 57 | 1 680 | 356 | 530 | 92 | 10 440 | 1 342 | 895 | 3 655 | 257 | 2 278 | 6 152 | 864 | 1 586 | 1 153 | 256 | 658 | 636 | 98 | 23 | | | |
| Pflanzenartenerfassungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ersterhebung | 2 817 | 949 | 735 | 698 | 260 | 175 | 271 | 567 | 17 | 569 | 133 | 654 | 11 | 211 | 34 | 135 | 22 | 791 | 482 | 311 | 345 | 67 | 429 | 493 | 269 | 268 | 145 | 80 | 130 | 168 | 33 | 11 | | | |
| Zweiterhebung | 2 817 | 949 | 735 | 698 | 260 | 175 | 271 | 567 | 17 | 569 | 133 | 654 | 11 | 211 | 34 | 135 | 22 | 721 | 509 | 386 | 349 | 110 | 339 | 445 | 302 | 329 | 124 | 97 | 123 | 130 | 52 | 12 | | | |

Tabelle A2. Veränderungen der Diversität der Arten und Lebensräume von der Ersterhebung (2015–2019) zur Zweiterhebung (2020–2024) für die gesamte Agrarlandschaft, aufgeteilt nach Lebensraumkategorien und BFF-Kategorien, BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Dunkelgelb: Zunahme der Werte $P < 0.05$; hellgelb: Tendenz einer Zunahme der Werte $P < 0.10$; dunkelblau: Abnahme der Werte $P < 0.05$; hellblau: Tendenz einer Abnahme der Werte $P < 0.1$; grau: Keine Veränderung mit $P > 0.1$; weiss: Nicht analysierte Kombination. Die Werte in den Zellen beschreiben die prozentuale Zu-/Abnahme des Indikatorwerts im Vergleich zur Ersterhebung. Werte > 100 % kommen insbesondere bei Zunahmen auf sehr tiefem Niveau zustande, z. B. bei einer Zunahme von 1 auf 3 Arten. CH: Schweiz, mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: tiefe Lagen Wallis, ti: südlicher Alpenrand.

| | | | Gesamte Agrarlandschaft | | | | | | Aufgeteilt nach Lebensraumkategorien | | | | | | | | | | Aufgeteilt nach Biodiversitätsförderflächen (BFF) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------------|----|----|----|----|----|--------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|
| | | | CH | mi | al | gl | vs | ti | mi | mi | mi | al | al | gl | gl | vs | vs | ti | ti | mi | mi | mi | al | al | al | gl | gl | gl | vs | vs | vs | ti | ti | ti | | | |
| | | | | | | | | | Fruchtfolgeflächen | | | | | | | | | | ausserhalb BFF | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Grasland | | | | | | | | | | BFF Q1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Gehölze | | | | | | | | | | BFF Q2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ausserhalb BFF | | | | | | | | | | ausserhalb BFF | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ausserhalb BFF | | | | | | | | | | ausserhalb BFF | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | ausserhalb BFF | | | | | | | | | | ausserhalb BFF | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arten | Artenvielfalt in Landschaften (γ-Diversität) | Pflanzen | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Tagfalter | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Brutvögel | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lokale Artenvielfalt (α-Diversität) | Pflanzen | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften (β-Diversität) | Pflanzen | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nährstoffzahl | Pflanzen | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturzahl | Pflanzen | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flächenanteile | Pflanzen | Neophyten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebensräume | Lebensraumvielfalt in Landschaften | Lebensräume | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt | Lebensräume | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume | Lebensräume | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Hecken, Feldgehölze | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Flächenanteile | Lebensräume | Einzelbäume | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Aufgelöster Wald | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Waldrand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Gewässerrand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabelle A3. Veränderungen der Diversität der Arten und Lebensräume von der Ersterhebung (2015–2019) zur Zweiterhebung (2020–2024) für die gesamte Agrarlandschaft, aufgeteilt nach Lebensraumkategorien und BFF-Kategorien, BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Pfeile nach oben: Zunahme der Werte im Vergleich zur Ersterhebung $P < 0.05$; Pfeile nach unten: Abnahme der Werte im Vergleich zur Ersterhebung $P < 0.05$; hellgrau: Keine Veränderung im Vergleich zur Ersterhebung $P > 0.05$; weiss: Nicht analysierte Kombination, orange: Negativ zu wertende Veränderung, grün: Positiv zu wertende Veränderung, dunkelgrau: Veränderung, bei welcher die Wertung unklar ist (Sonderfall: Veränderung der Anzahl Einzelbäume ist nur methodisches Artefakt). CH: Schweiz, mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: tiefe Lagen Wallis, ti: südlicher Alpenrand.

| | | | Gesamte Agrarlandschaft | | | | | | Aufgeteilt nach Lebensraumkategorien | | | | | | | | | | Aufgeteilt nach Biodiversitätsförderflächen (BFF) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|------------------|---|------|----|----|----|----|--------------------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|
| | | | CH | mi | al | gl | vs | ti | Fruchtfolgeflächen | | mi | mi | mi | al | al | gl | gl | vs | vs | ti | ti | ausserhalb BFF | mi | mi | mi | al | al | gl | gl | vs | vs | vs | ti | ti | ti | | | | |
| Arten | Artenvielfalt in Landschaften (γ-Diversität) | Pflanzen | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZL | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Alle | Tagfalter | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RL | Alle | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RL | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RL | Brutvögel | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lokale Artenvielfalt (α-Diversität) | Pflanzen | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZL | RL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Alle | Verschiedenartigkeit lokaler Artengemeinschaften (β-Diversität) | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RL | Nährstoffzahl | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebensräume | Lebensraumvielfalt in Landschaften | Lebensräume | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | UZL | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt | Lebensräume | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume | Lebensräume | Alle | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Flächenanteile | Lebensräume | UZL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lebensräume | Hecken, Feldgehölze | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Lebensräume | Einzelbäume | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebensräume | | Aufgelöster Wald | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebensräume | | Waldrand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lebensräume | Gewässerrand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

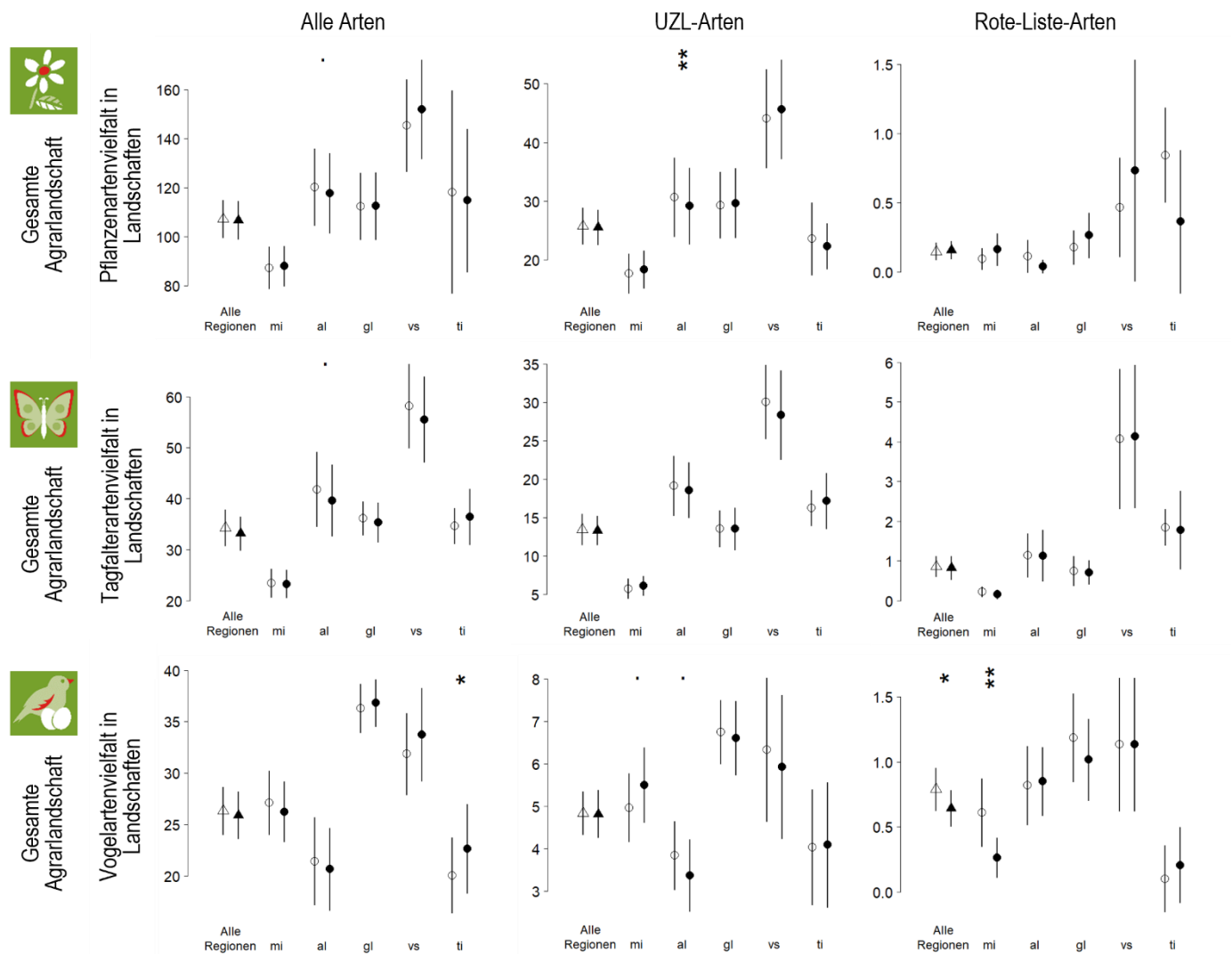


Abbildung A1: Indikator «Artenvielfalt in Landschaften (γ -Diversität)». Oben: Anzahl Pflanzenarten in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: Anzahl Tagfalterarten in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Unten: Anzahl Brutvogelarten in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Links: Jeweils für alle Arten insgesamt. Mitte: Nur in Bezug auf die UZL-Arten. Rechts: Nur in Bezug auf die Rote-Liste-Arten. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: Hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: Tiefe Lagen Wallis, ti: Südlicher Alpenrand. \square $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

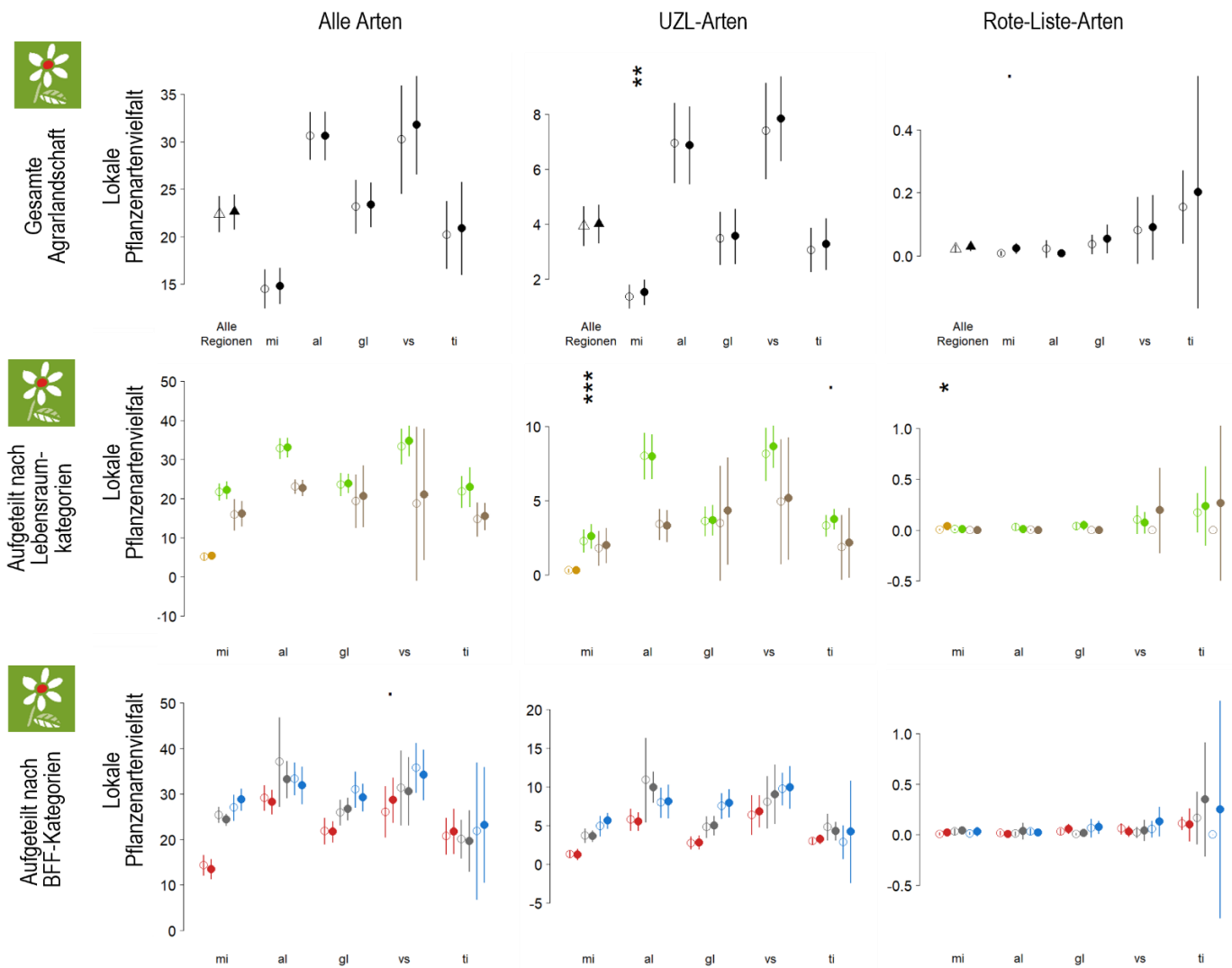


Abbildung A2: Indikator «Lokale Artenvielfalt (α -Diversität)». Mittlere Anzahl Pflanzenarten pro 10 m². Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Die mittlere UZL-Pflanzenartenzahl findet sich in der Mitte und die mittlere Rote-Liste-Artenzahl rechts. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: Hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: Tiefe Lagen Wallis, ti: Südlicher Alpenrand. \blacksquare $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

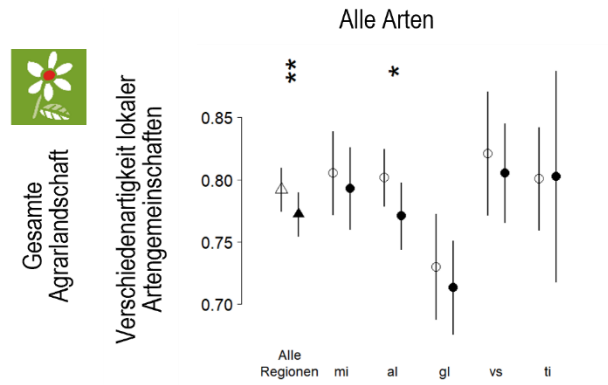


Abbildung A3: Indikator «Verschiedenartigkeit lokaler Artenvielfalten (β -Diversität)»: Mittlerer Morisita-Horn-Index (invers) der Pflanzengemeinschaften in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat; Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: Hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: Tiefe Lagen Wallis, ti: Südlicher Alpenrand. \square $P < 0.1$; \bullet $P < 0.05$; $\ast\ast$ $P < 0.01$; $\ast\ast\ast$ $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

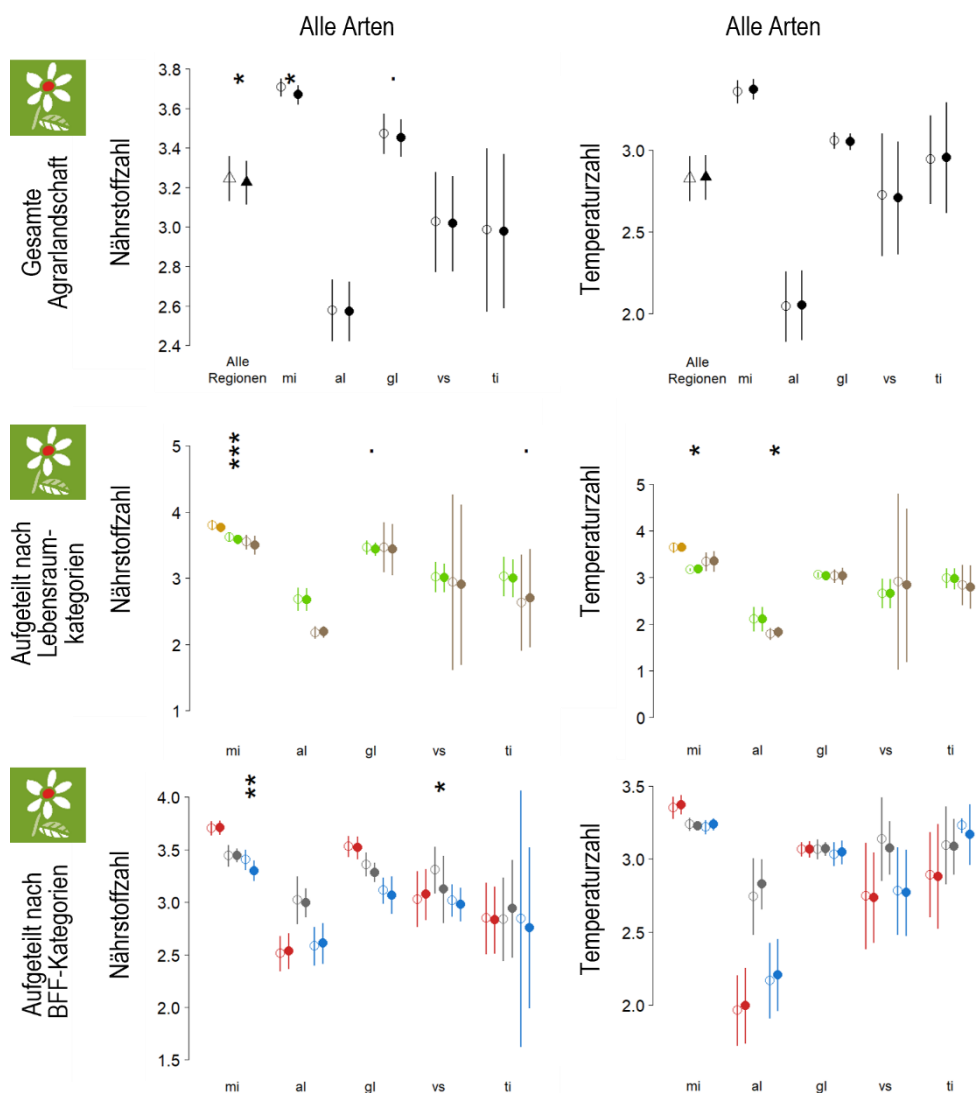


Abbildung A4: Links: Indikator «Nährstoffzahl». Nährstoffzahl der Pflanzengemeinschaften pro 10 m². Rechts: Indikator «Temperaturzahl». Temperaturzahl der Pflanzengemeinschaften pro 10 m². Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt ± 95 %-Konfidenzintervall. mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: Hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: Tiefe Lagen Wallis, ti: Südlicher Alpenrand. ▫ P < 0.1; * P < 0.05; ** P < 0.01; *** P < 0.001. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

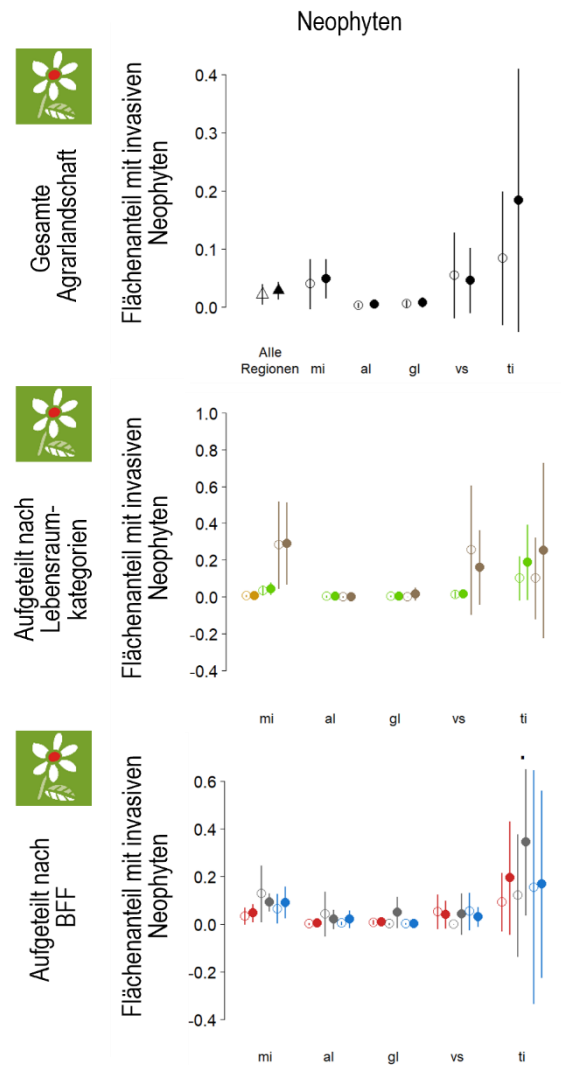


Abbildung A5: Indikator «Invasive Neophyten». Anteil Probeflächen mit invasiven Neophyten. Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: Hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: Tiefe Lagen Wallis, ti: Südlicher Alpenrand. • $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

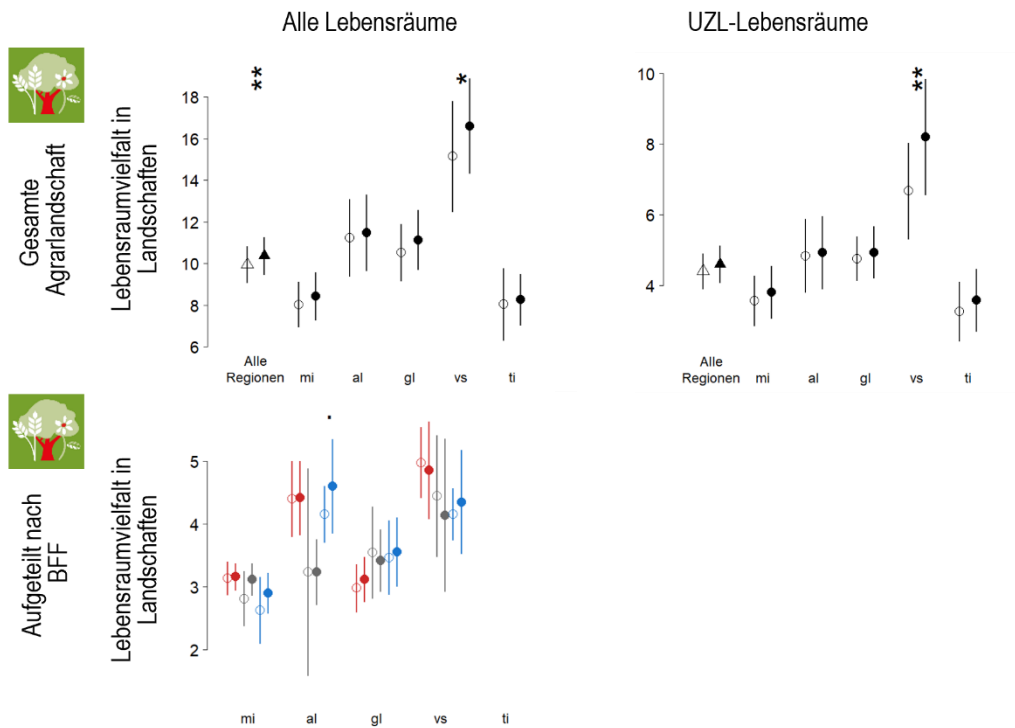


Abbildung A6: Indikator «Lebensraumvielfalt in Landschaften». Oben links: Anzahl Lebensräume in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Oben rechts: Anzahl UZL-Lebensräume in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Unten links: Mittlere Anzahl Lebensräume je 8 Probeflächen in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat aufgeteilt nach BFF-, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: Hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: Tiefe Lagen Wallis, ti: Südlicher Alpenrand. ■ $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

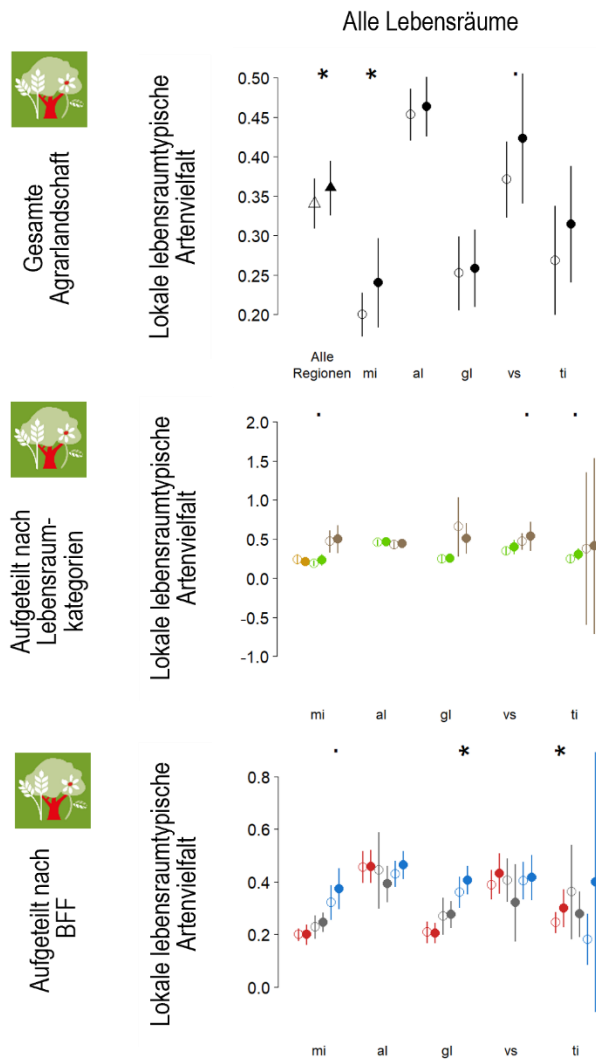


Abbildung A7: Indikator «Lokale lebensraumtypische Artenvielfalt»: Mittlerer Anteil der maximal vorgekommenen lebensraumtypischen Arten. Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: Hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: Tiefe Lagen Wallis, ti: Südlicher Alpenrand. ■ $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

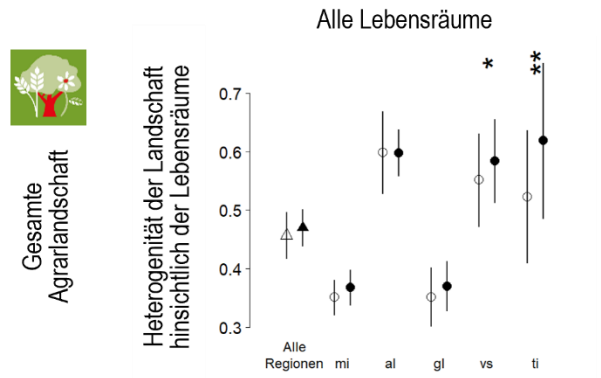


Abbildung A8: Indikator «Heterogenität der Landschaften hinsichtlich der Lebensräume»: Mittlerer Hix-Index basierend auf Lebensräumen in der Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: Hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: Tiefe Lagen Wallis, ti: Südlicher Alpenrand. \blacksquare $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

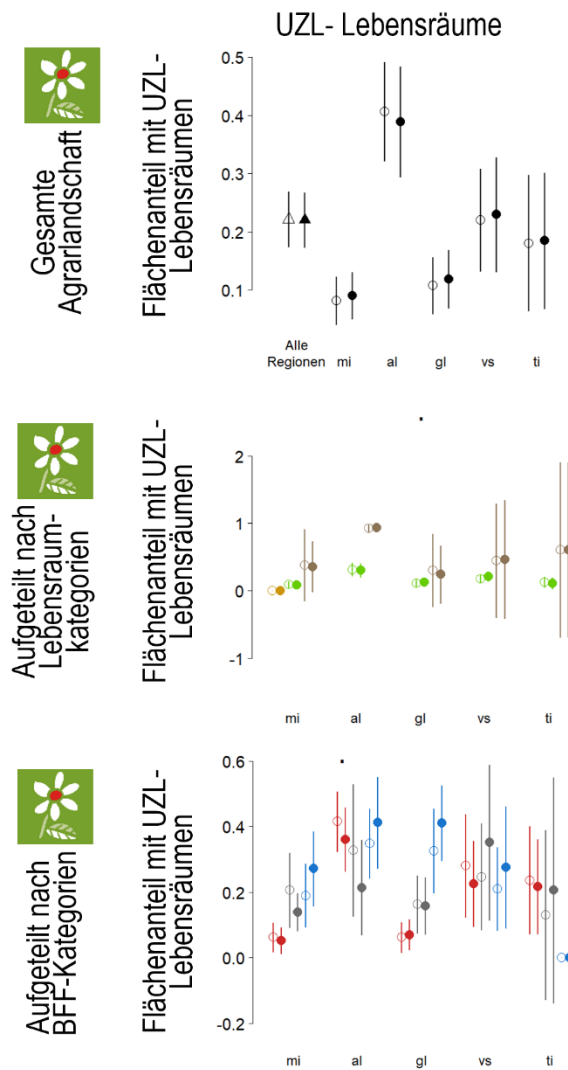


Abbildung A9: Indikator «Flächenanteil mit UZL-Lebensräumen (wertvolle Lebensräume)»: Anteil der UZL-Lebensräume. Oben: In der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Mitte: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach Lebensraumkategorien, gelb – Fruchtfolgeflächen, grün – Grasland, braun – Gehölze. Unten: In der Agrarlandschaft aufgeteilt nach BFF-Kategorien, rot – ausserhalb BFF, grau – BFF Q1 (erfüllt nur Q1, nicht aber Q2), blau – BFF Q2 (erfüllt Q1 und Q2). Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: Hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: Tiefe Lagen Wallis, ti: Südlicher Alpenrand. \blacksquare $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.

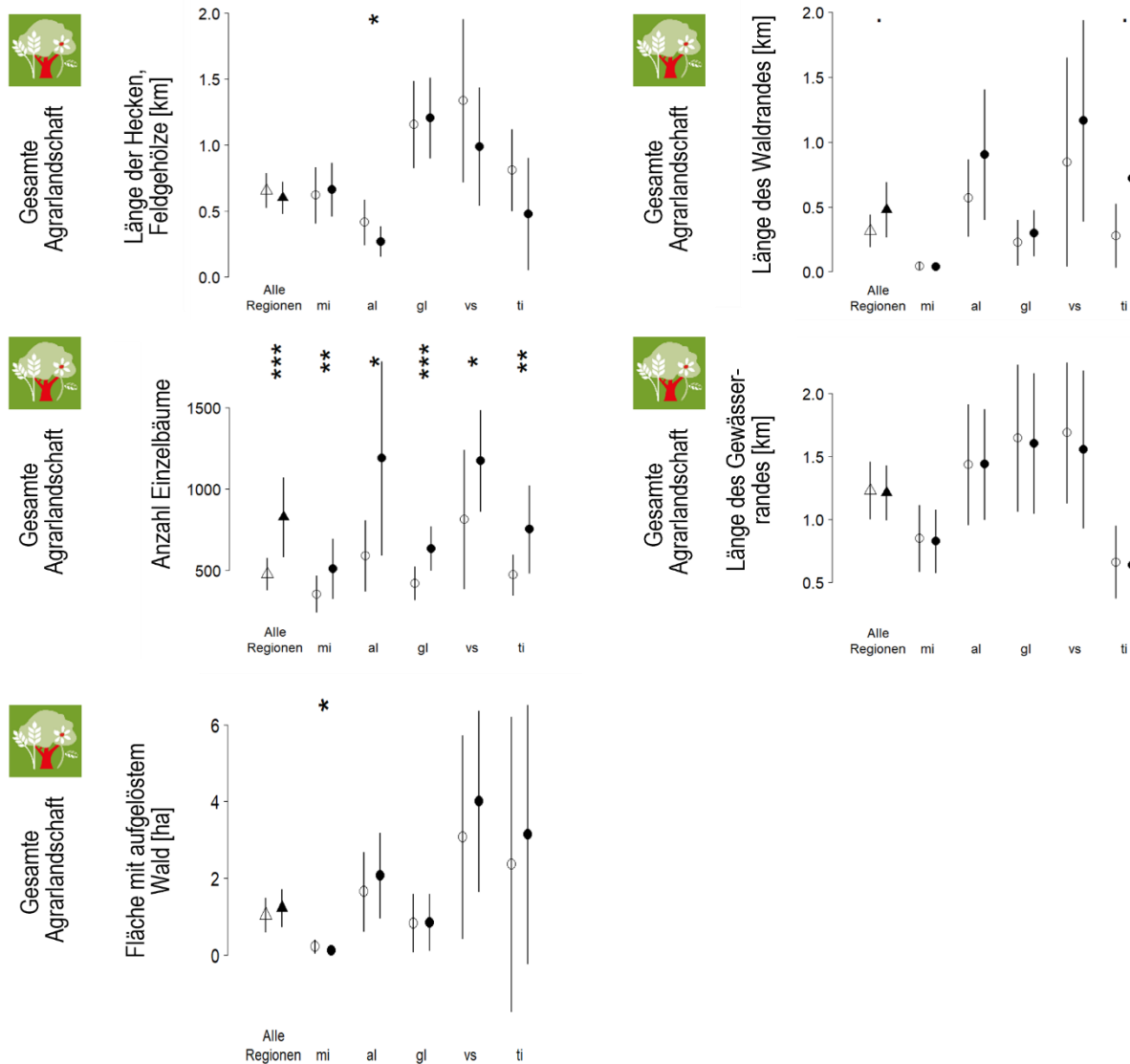


Abbildung A10: Indikatoren «Länge der Hecken, Feldgehölze», «Anzahl Einzelbäume», «Fläche mit aufgelöstem Wald», «Länge des Waldrandes» und «Länge des Gewässerrandes». Links oben: Länge der Feldgehölze und Hecken in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Links Mitte: Anzahl Einzelbäume und -büsche in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Links unten: Fläche aufgelöster Wald in der gesamten Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Rechts oben: Länge der Waldgrenzen angrenzend an die Agrarlandschaft pro Untersuchungsquadrat. Rechts Mitte: Länge der Gewässer angrenzend an die Agrarlandschaft (Uferlänge) pro Untersuchungsquadrat. Durchschnitt \pm 95 %-Konfidenzintervall. mi: Mittelland, tiefe Lagen Jura, Talböden nördlicher Alpenrand, al: Alpen, gl: Hoher, westlicher Jura, tiefe Lagen in den Alpen, vs: Tiefe Lagen Wallis, ti: Südlicher Alpenrand. ■ $P < 0.1$; * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$. Offene Symbole: Daten aus 2015–2019, geschlossene Symbole: Daten aus 2020–2024.