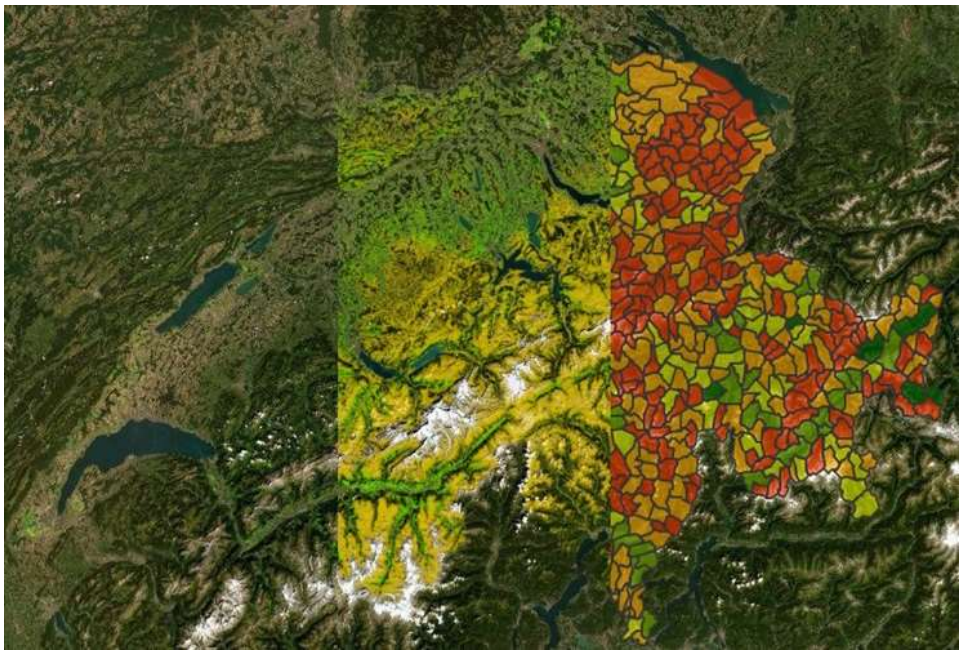
Bausteine für die Ökologische Infrastruktur

Technischer Bericht der Analysen von InfoSpecies



Deutsche Übersetzung der Version vom Dezember 2021

Impressum

Auftraggeber
Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Biodiversität und Landschaft, CH-3003 Bern
Das BAFU ist eine Behörde des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Auftragnehmer
Schweizerisches Informationszentrum für Arten (InfoSpecies), Neuenburg
Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna (Info Fauna – CSCF/SZKF), Neuenburg, Zürich-Reckenholz, Lugano
Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Flora (Info Flora), Genf, Bern, Lugano
Schweizerische Vogelwarte, Sempach

Autoren

Blaise Petitpierre	Info Flora
Luna Sartori	Info Fauna
Claire Lischer	Schweizerische Vogelwarte
Ervan Rutishauser	Info Flora
Emmanuel Rey	Info Fauna
Matthias Tschumi	Schweizerische Vogelwarte
Irene Künzle	InfoSpecies
Reto Spaar	Schweizerische Vogelwarte
Yves Gonseth	Info Fauna
Stefan Eggenberg	Info Flora

Expertise und Plausibilisierung
Thierry Bohnenstengel (Info Fauna - KARCH), Simon Capt (Info Fauna), Eva Frei (UNESCO Biosphäre Entlebuch), Urs Gimmi (Fachstelle Naturschutz Kanton Zürich), Andrin Gross (SwissFungi), Jodok Guntern (Forum Biodiversität Schweiz), Andreas Gygax (Info Flora), Heike Hofmann (Swissbryophytes), Thomas Kiebacher (Swissbryophytes), Florian Knaus (UNESCO Biosphäre Entlebuch), Hubert Krättli (Stiftung Fledermausschutz - KOF), Andreas Meyer (Info Fauna - KARCH), Adrian Moehl (Info Flora), Werner Müller (BirdLife Schweiz), Cindy Ramel (Parc Gruyère Pays-D'Enhaut), Silvia Stofer (SwissLichens), Friedrich Wulff (Pro Natura), Silvia Zumbach (info fauna)

Projektbegleitung
Gabriella Silvestri, BAFU, Abteilung Biodiversität und Landschaft
Sophie Rudolf, BAFU, Abteilung Biodiversität und Landschaft

Übersetzung aus der französischen Originalfassung
Fabian Heussler, Info Flora
Stefan Eggenberg, Info Flora

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1

2 Konzepte und Methoden 4

2.1 Definitionen der sessilen und mobilen Gilden 4

2.2 Beobachtungsdaten 8

2.2.1 Daten aus den Datenzentren 8

2.2.2 Räumliche Auflösung 9

2.3 Beobachtungsqualität 10

2.3.1 Beobachtungsqualitätsindizes 10

2.3.2 Festlegung des Schwellenwerts 15

2.3.3 Aggregierung von Hektaren mit Beobachtungsqualität zu Polygonen 15

2.3.4 Priorisierung der Polygone mit Beobachtungsqualität (für die prioritären Gilden) 17

2.3.5 Beschreibung der Produkte 23

2.3.6 Hinweise zur Interpretation der Produkte 24

2.4 Potenzielle Qualität 26

2.4.1 Definition und Daten 26

2.4.2 Auswahl der Umweltvariablen 27

2.4.3 Modellierung und Parametrisierung 27

2.4.4 Zusatzflächen für die Ökologische Infrastruktur suchen 28

2.4.5 Beschreibung der Produkte 32

2.4.6 Hinweise zur Interpretation der Produkte 32

2.5 Ergänzungsbedarf 34

2.5.1 Räumliche Auflösung 34

2.5.2 Definition regionaler Cluster 34

2.5.3 Berechnung des Ergänzungsbedarfs 35

2.5.4 Synthese 39

2.5.5 Beschreibung der Produkte 40

2.5.6 Hinweise zur Interpretation der Produkte 40

3 Referenzen 42

4 Factsheets der Gilden 44

Gilde 2 - Dynamische Fliessgewässer und ihre Ufer 45

Gilde 3 - Kies- und Sandgruben 49

Gilde 4 - Langsam fliessende und stehende Gewässer (Uferzone) und ihre Ufer 53

Gilde 5 - Kleine Stillgewässer, Teiche 57

Gilde 6 - Landröhrichte, Flachmoore, Streuwiesen, Moor-Weidengebüsche 61
Gilde 7 - Nährstoffreiche Nasswiesen 65
Gilde 8 - Auenwälder 69
Gilde 9 - Hochmoore und Zwischenmoore 73
Gilde 10 - Brachen und Unkrautfluren (Landwirtschaft) 74
Gilde 12 - Artenreiche Rebberge 78
Gilde 13 - Hecken, Haine und Gehölze, isolierte Bäume 82
Gilde 14 - Trockenwiesen und -weiden und artenreiche Fettwiesen 86
Gilde 15 - Waldränder (und Lichtungen) 90
Gilde 16 - Trockenwarme Laubwälder (inkl. Kastanienselven) 94
Gilde 17 - Laubwälder mittlerer Verhältnisse 98
Gilde 18 - Zwergstrauchheiden, Hochstaudenfluren, Grünerlengebüsche 102
Gilde 19 - Gebirgs-Nadelwälder 104
Gilde 20 - Gebirgs-Magerrasen 108
Gilde 22 - Ruderalflur im Siedlungs- und Industriegebiet (inkl. Verkehrsflächen) 111
Gilde 24 - Gebäude nutzende Arten zur Fortpflanzungszeit 115
Gilde 25 - Extensive, strukturreiche Kulturlandschaften 118
Gilde 26 - Vernetzte Feuchtflächen im Wald und im Kulturland 123
Gilde 101 - Teilebene Feuchtlebensräume 128
Gilde 102 - Teilebene Trockenlebensräume 132

Verzeichnis der Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AP-SBS	Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz
AUC	Area under the curve (Fläche unter der Kurve)
BAFU	Bundesamt für Umwelt
CSCF/SZKF	Nationales Daten- und Informationszentrum der Schweizer Fauna - Info Fauna
EZG	Einzugsgebiet
FGÖI	Fachgruppe Ökologische Infrastruktur
GAM	Generalized additive models (generalisierte additive Modelle)
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
GBM	Gradient boosting model (Gradientenverstärkungs-Modell)
GDM	Guild distribution model (Gildenverbreitungsmodell)
GIS	Geographisches Informationssystem
ha	Hektare
HADES	Hydrologischer Atlas der Schweiz
IUCN	Internationale Union zur Bewahrung der Natur
karch	Koordinationsstelle für Amphibien- & Reptilienschutzin der Schweiz
MARS	Multivariate adaptive regression splines
ME	Maxent
NFA	Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen
NPA	National prioritäre Arten
OPAL	Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft
PCA	Principal Component Analysis (Hauptkomponentenanalyse)
PICT-IS	Informationsplattform für die Sammlung, die Erweiterung und die Weitergabe nationaler Datenbanken in das VDC-Portal
RF	Random forest (aus unkorrelierten Entscheidungsbäumen bestehendes Klassifikations- und Regressionsverfahren
ROC	Receiver operating characteristic (Operationscharakteristik eines Beobachters)
SDM	Species distribution modelling (Modellierung von Artenverbreitungen)
SVW	Schweizerische Vogelwarte
TSS	True skill statistics
ÜKof	Überlagerungskoeffizient
VDC	Virtual data center (Virtuelles Datenzentrum)
WGA	Wege des geringsten Aufwands

Glossar

Fachbegriffe	*Definition (im Rahmen dieses Projekts)*
Gilden	Die Gilden sind Gruppen von Arten mit ähnlichen Umweltanforderungen, die einen Lebensraum und dessen Qualität charakterisieren.
Beobachtungsqualität	Die Beobachtungsqualität (oder «Qualität») einer (Hektar-)Fläche basiert auf dem Vorkommen von Beobachtungsmeldungen (aus den nationalen Datenzentren) von qualitätszeigenden Indikatorarten (in den Datensätzen z.T. auch «Zeigerarten» genannt) der im Rahmen dieses Projektes definierten Gilden. Dabei handelt es sich um Arten, die bedroht und/oder charakteristisch für die Lebensräume der jeweiligen Gilden sind, und/oder auf das Potenzial der Lebensräume für die biologische Vielfalt hinweisen. Die Verwendung des Begriffs «Arten» bedeutet daher bei dieser Analyse stets «Qualitätsindikatorarten».
Potenzielle Qualität	Die modellierte Potenzielle Qualität weist auf (Hektar-)Flächen hin, für welche keine Beobachtungsmeldungen von Indikatorarten der jeweiligen Gilden in den nationalen Datenzentren vorliegen, die jedoch günstige Standortfaktoren (Umweltfaktoren) für das Vorhandensein solcher Arten aufweisen. Das Fehlen von Beobachtungsqualität kann entweder auf das tatsächliche Fehlen von Qualitätsindikatorarten zurückzuführen sein oder auf die Tatsache, dass noch niemand Daten in einem Gebiet erhoben hat. Biogeografische Barrieren oder eine zu intensive Nutzung können beispielweise das tatsächliche Fehlen von Arten an einem *a priori* günstigen Gebiet erklären.
Ergänzungsbedarf	Der Ergänzungsbedarf entspricht der Anzahl Qualitätshektaren, die innerhalb eines Einzugsgebietes (EZG) benötigt werden, um die bereits bestehende Ökologische Infrastruktur so zu erweitern, dass die in der Region vorkommenden Arten und Lebensräume langfristig gesichert sind. Der Ergänzungsbedarf wird für jedes EZG in ha hergeleitet. Die Herleitung erfolgt anhand dreier Kriterien: (1) der Anzahl der im EZG vorkommenden Indikatorarten, (2) dem Zielerreichungsgrad der potenziellen Qualität im EZG und (3) dem Fragmentierungszustand der Gilde im EZG. Für manche Gilden, die kleinräumige, punktuelle Lebensräume bilden, entspricht die Anzahl der hinzuzufügenden Hektaren der Anzahl der hinzuzufügenden Flächen (bzw. Standorten).
Gildenraum	Die Gilde der lichten Wälder kann nur im Waldgebiet vorkommen, auch wenn viele ihrer Qualitäts-Indikatorarten ausserhalb der Wälder vorkommen. Bei

den Analysen musste daher ein «Filter» (sog. Gildenraum) von groben Landschaftselementen (z.B. Gewässer, Wälder, Offenland) gesetzt werden, welche die grundsätzlichen Ansprüche der Gilde erfüllen. Dabei wurden mehrheitlich Landnutzungskategorien verwendet, die aus SwissTLM3D oder GEOSTAT stammen. Die Definition des Gildenraumes ermöglicht es, Gebiete auszuschliessen, in denen das Vorkommen der Gilde höchst unwahrscheinlich ist. So beschränkte sich beispielsweise die Suche nach Qualitätsindikatorarten der Gilde 12 (artenreiche Rebberge) nur auf die Verbreitung von Weinbergen. Die gleiche Beschränkung gilt für die Projektion der Verbreitungsmodelle.

1 Einleitung

Projektauftrag

Der Aufbau einer funktionierenden ökologischen Infrastruktur auf nationaler Ebene und deren Integration in die Aktivitäten von Bund, Kantonen und Gemeinden ist eines der Hauptziele des Aktionsplans Strategie Biodiversität Schweiz (AP-SBS).

InfoSpecies wurde vom BAFU 2019 beauftragt, eine Analyse durchzuführen, um Bausteine für die Planung und Umsetzung der Ökologischen Infrastruktur auf nationaler Ebene für die Folgeplanungen zur Verfügung zu stellen. Diese Analysen beruhen auf den zahlreichen Beobachtungsdaten aus den InfoSpecies-Datenzentren.

Ziele, Arbeitsschritte, Produkte

Das Projekt verfolgt drei Ziele:

1. Bewertung der Beobachtungsqualität der Lebensräume (bzw. Gilden) abgeleitet von den Beobachtungsdaten der nationalen Datenzentren.
2. Bewertung der potenziellen Qualität ausserhalb der Gebiete, zu denen Beobachtungsdaten zur Verfügung stehen
3. Quantifizierung und Regionalisierung des Bedarfs an zusätzlichen Flächen (im Folgenden Ergänzungsbedarf genannt) zur Erweiterung der bereits bestehenden ökologischen Infrastruktur für die langfristige Erhaltung der Arten und ihren Lebensräumen.

Die zur Erreichung dieser Ziele durchgeführten Arbeitsschritte sind in Abbildung 1 zusammengefasst. Die Produkte für die drei oben genannten Projektziele stehen grundsätzlich für jede Gilde zur Verfügung (Ausnahmen sind in den Factsheets erwähnt).
Übersicht der Produkte:

(A) Produkte zur Beschreibung der Beobachtungsqualität («IST-Zustand»):

Sessile Gilden

- Shapefile mit der Beobachtungsqualität pro Hektare
- Auf der Grundlage der Beobachtungsqualität pro Hektare erstellte Aggregierungspolygone (Shapefile)

Mobile Gilden

- Shapefile der beobachteten Landschaftsqualität pro Hektare
- Shapefile der Anzahl beobachteter Indikatorarten pro Hektare
- Auf der Grundlage der Beobachtungsqualität pro Hektare erstellte Aggregierungspolygone (Shapefile, das die beobachtete Landschaftsqualität mit der Anzahl beobachteter Indikatorarten pro Hektare kombiniert)

(B) Produkte zur Beschreibung der potenziellen Qualität

Sessile und mobile Gilden

- Shapefile mit den potenziell für die Erweiterung der Qualitätsflächen geeigneten Hektaren

(C) Produkte zur Charakterisierung des Ergänzungsbedarfs

Sessile und mobile Gilden

- Shapefile mit dem Ergänzungsbedarfs für jedes Einzugsgebiet

Diese Produkte sind teilweise im VDC integriert und werden auf folgender Seite verfügbar gemacht: https://www.infospecies.ch/fr/projets/infrastructure-ecologique.html. [1]

[1] Anmerkung: im VDC sind nur die prioritären Gilden verfügbar (G5 – G9, G14 – G16, G25 – G26). Alle Gilden sind auf der Webseite von Info Species verfügbar.

DEFINITION DER GILDEN (Kap. 2.1)

→ Gruppen von Arten mit ähnlichen Umweltanforderungen, die einen Lebensraumbereich und dessen Qualität charakterisieren.

a) Sessile Gilden (23 Gilden):

→ Qualitätsanalyse im Hektarraster
→ Sessile oder wenig mobile Arten (diverse taxonomische Gruppen), die nach Delarze *et al.* 2015 an bestimmte Lebensraumtypen gebunden sind

b) Mobile Gilden (3 Gilden):

→ Qualitätsanalyse auf Landschaftsebene («moving window» von 9 ha, s. Kap. 2.3.1)

→ Mobile Arten (Wirbeltiere), die auf mosaikartige Lebensräume und Strukturen angewiesen sind.

Extraktion und Filterung der Beobachtungs-daten von Arten in PICT-IS (Kap. 2.2)

BEOBACHTUNGSQUALITÄT (Kap. 2.3, Produkte: Kap. 2.3.5)

Analyse von 3 Indizes der Beobachtungsqualität (Kap. 2.3.1):

1) Beobachtungsqualitätsindex (Q)*
2) Beobachteter Landschaftsqualitätsindex
3) Anzahl beobachteter Qualitätsindikatorarten*
   *korrigiert mit dem Beprobungsaufwand (Kap. 2.3.1)

→ Identifikation der Hektaren mit Beobachtungsqualität

↓

Aggregierung zu Polygonen (Kap. 2.3.3)

↓

Priorisierung der Polygone mit Beobachtungsqualität basierend auf 3 Kriterien (Kap. 2.3.4):

1a) Beobachtungsqualitätsindex (Q) [SG]
1b) Beobachtete Landschaftsqualität + ln (Anzahl beobachteter Qualitätsindikatorarten) [MG]
2) Nachbarschaft zu benachbarten, gesichterten Objekten [MG]
3) Konnektivität/Isolation [MG]

↓

Klassifizierung in Polygone mit «hoher Qualität » oder «sehr hoher Qualität» (Kap. 2.3.4)

POTENZIELLE QUALITÄT (Kap.2.4, Produkte: Kap. 2.4.5)

Potenzielle Flächen:
(Hektarraster, Kap. 2.4.1-2.4.3)

Modelle der potenziellen Verbreitung: Beobachtungsqualität ↔ Umweltbedingungen

↓

4 Indizes, die bei der weiteren Planung beim Auswählen (Priorisieren) der Hektaren mit potenzieller Qualität dienen (Kap. 2.4.4):

1) Eignung der Umweltfaktoren
2) Konnektivität
3) Historische Beobachtungsqualität
4) Gildenüberlagerung

ERGÄNZUNGSBEDARF
(Regionale Ebene, Kap. 2.5, Produkte: Kap.2.5.5)

Aggregierung ähnlicher Einzugs-gebiete (EZG) in regionale Cluster (Kap. 2.5.1, 2.5.2)

↓

Berechnung des Referenzzustands innerhalb eines regionalen Clusters (hinzuzufügende Fläche) für 3 Kriterien (Kap. 2.5.3):

1) Anzahl pro EZG
2) Zielerreichungsgrad der potenziellen Verbreitung oder Anzahl Hektare mit potenzieller Qualität (je Gilde, als Grenzwert der ERGÄNZUNGSBEDARF)
3) Fragmentierung der Gilde

↓

Kombination der 3 Kriterien um den ERGÄNZUNGSBEDARF pro Einzugsgebiet zu berechnen (Kap. 2.5.4, Abbildung 18)

Abbildung 1: Überblick über die von InfoSpecies auf der gesamten Schweizer Landesfläche durchgeführten Arbeitsschritte für jede Gilde bzw. Teilebene («trame»). Weitere Einzelheiten sind jeweils in Klammern für die einzelnen Kapitel (Kap.), Abbildungen und Tabellen für jeden Teilschritt angegeben.
[SG]: betrifft nur sessile Gilden und Teilebenen; [MG]: betrifft nur mobile Gilden.

2 Konzepte und Methoden

2.1 Definitionen der sessilen und mobilen Gilden

Um die riesige Menge an Daten zu analysieren und relevante Informationen zu extrahieren, definierte InfoSpecies Gruppen von Arten mit ähnlichen Umwelt- bzw. Lebensraumanforderungen (sog. Gilden). Die Analyse wurde durchwegs auf den Ebenen dieser Gilden durchgeführt. Diese Indikatorarten wurden in Anlehnung an die im Dokument «Aktionspläne für National Prioritäre Arten» (BAFU, 2013) beschriebenen Aktionspläne definiert und angepasst. Die Arten wurden sorgfältig ausgewählt, um die Lebensraumqualität der Gilden zuverlässig anzuzeigen.

Es wurde unterschieden zwischen Arten, die nicht oder nur wenig mobil sind, den so genannten «sessilen», und den «mobilen» Arten. Die sessilen Gilden (Tabelle 1, Gilden 1-23) umfassen vor allem Gefässpflanzen, Moose, Pilze, Flechten, wirbellose Tiere, aber auch bestimmte Fische, Amphibien, Vögel und Säugetiere, wenn sie mit einem spezifischen Lebensraumbereich verknüpft werden können. Die Vorkommen der Arten aus sessilen Gilden in einer Bezugsfläche (hier: in einer Hektare) signalisieren daher das Vorkommen von Lebensräumen mit Qualität in dieser Bezugsfläche. Die «Lebensräume mit Qualität», umfassen je nach Gildendefinition einen oder mehrere Lebensraumtypen gemäss TypoCH (Delarze et al. 2015).
Die Arten der mobilen Gilden (Tabelle 1, Gilden 24-26) umfassen dagegen nur Wirbeltiere (Amphibien, Reptilien, kleine Säugetiere und Vögel). Letztere haben komplexere Ansprüche und sind auf ein Mosaik miteinander verbundener Strukturen oder Lebensräume auf Landschaftsebene (Bezugsfläche hier: Fenster aus 9 zusammenhängenden Hektaren) angewiesen. Sie stellen somit eine komplementäre Qualität grösseren Massstabs im Vergleich zu jener der sessilen Gilden dar. Da mobile Gilden allerdings diese (übergeordnete) Landschaftsebene repräsentieren, haben sie nach Delarze et al. 2015 per Definition keine abschliessende Verknüpfung zu einzelnen Lebensraumtypen. Eine Beschreibung der mobilen Gilden findet sich in Tabelle 2.
Nebst dem Vorhandensein auf Ebene der einzelnen Gilden wurden bestimmte sessile Gilden zusätzlich in thematischen Teilebenen (frz: trames) zusammengefasst. Dies geschah um:

(1) die notwendige Kohärenz des Netzwerks von Gebieten, die für die Förderung der Biodiversität bestimmt sind, hervorzuheben,
(2) die gleiche Analyse auf einer allgemeineren Ebene durchzuführen sowie
(3) die Darstellung dieser Gilden auf Karten besser lesbar zu machen (Tabelle 1).

Anmerkung: Die Listen der von den Experten für jede Gilde definierten Indikatorarten können auf der Webseite von Info Species eingesehen werden. Diese Artenlisten können auch im VDC heruntergeladen werden.

Tabelle 1: Liste der für die Analyse verwendeten Gilden. Die Verteilung der Indikatorarten in die sessilen Gilden (Nr. 1-23) erfolgte entsprechend ihrer Verknüpfung zu den verschiedenen Lebensraumtypen (nach Delarze et al. 2015). So vereint die Gilde 14 (Trockenwiesen und -weiden) charakteristische und qualitätszeigende Arten der Einheiten 4.1.1, 4.1.3, 4.2..., 4.5.1.3, 5.4.1.2 und 5.4.2. Lebensraumtypen mit generell geringer biologischer Vielfalt wurden nicht berücksichtigt (z.B. Fettwiesen und -weiden). Die prioritären sessilen Gilden, für die das BAFU im Rahmen der Planung der Ökologischen Infrastruktur nationale Ziele und Prioritäten definiert hat, sind in die Teilebenen (frz: «trames») Feucht- und Trockenlebensräume gruppiert und in der folgenden Tabelle farblich hervorgehoben (Teilebene Feuchtlebensräume in blau (5-9), Teilebene Trockenlebensräume in orange (14-16)). Was die 3 mobilen Gilden (Nr. 24-26) betrifft, so sind die beiden prioritären Gilden grün markiert (25-26). Letztere sind nach Delarze et al. 2015 nicht direkt mit Lebensraumtypen verbunden. Nr: Bezeichnet die in diesem Bericht verwendete fortlaufende Nummerierung. Die Ergebnisse für die Gilden 1, 11, 21 und 23 wurden bei der Plausibilisierung als nicht hinreichend überzeugend erachtet, weshalb die Analysen für diese drei Gilden nicht abschliessend durchgeführt wurden.

			Verfügbare Analysen			
Nr	**Sessile Gilde**	**Lebensraum TypoCH (Delarze et al. (2015))**	**Beobachtungsqualität (ha)**	**Beobachtungsqualität (Aggregierungspolygone inkl. Priorisierung)**	**Potenzielle Qualität, inkl. für die Priori-sierung verwendeter Index (ha)**	**Ergänzungsbedarf (Einzugsgebiet)**
1	Quellen, Rieselfluren, kleine Bäche	1.3…., 1.4				
2	dynamische Fliessgewässer und ihre Ufer	1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 2.1.4, 2.2.5, 3.2.1.1, 5.3.6, 5.3.8, 5.1.3, 5.1.4	x	x	x	x
3	Kies- und Sandgruben	2.5…, 3.3.1.5, 3.3.2.3, 7.1…	x	x	x	x
4	langsam fliessende und stehende Gewässer (Uferzone) und ihre Ufer	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.2.1, 2.1.2.1, 2.1.3, 2.1.4, 3.2.1.1	x	x	x	x
5	kleine Stillgewässer, Teiche	1.1.0.2, 2.1.1, 2.5.1	x	x	x	x
6	Landröhrichte, Flachmoore, Streuwiesen, Moor-Weidengebüsche	2.1.2.2, 2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.3.1, 5.3.7	x	x	x	x
7	nährstoffreiche Nasswiesen	2.3.2, 2.3.3, 2.5.1, 2.5.2, 4.5.1.4	x	x	x	x
8	Auenwälder	5.1.3, 5.1.4, 5.3.5, 5.3.6, 6.1...	x	x	x	x
9	Hochmoore und Zwischenmoore	2.1.1 (p.p.), 2.2.4, 2.4.1, 5.4.1 (p.p.), 6.5.1, 6.5.2, 6.5.3	x	x		
10	Brachen und Unkrautfluren (Landwirtschaft)	7.1.1, 7.1.2, 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.1.8, 8.2….	x	x	x	x
11	Hochstamm-Obstgärten	8.1.4, 4.2.4, 4.5.1.3				
12	artenreiche Rebberge	7.1.4, 7.1.5, 7.2.1, 8.1.6, 8.2.3.2, 8.2.3.3	x	x	x	x

13	Hecken, Haine und Gehölze, isolierte Bäume	5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.5, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5	x	x	x	x
14	Trockenwiesen und -weiden und artenreiche Fettwiesen	4.1.1, 4.1.3, 4.2..., 4.5.1.3, 4.5.3, 5.4.1 (p.p.), 5.4.2	x	x	x	x
15	Waldränder (und Lichtungen)	5.1.1, 5.1.2, 5.1.5, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5	x	x	x	x
16	Trockenwarme Laubwälder (inkl. Kastanienselven)	6.2.1, 6.2.2, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5, 6.3.6, 6.3.7, 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4	x	x	x	x
17	Laubwälder mittlerer Verhältnisse	6.2.2, 6.2.3, 6.2.4, 6.3.1, 6.3.2, 6.3.3	x	x	x	x
18	Zwergstrauchheiden, Hochstaudenfluren, Grünerlengebüsche	5.2.3, 5.2.4, 5.3.9, 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6	x	x		
19	Gebirgs-Nadelwälder	6.2.5, 6.6...	x	x	x	x
20	Gebirgs-Magerrasen	4.1.2, 4.1.4, 4.3..., 4.4...	x	x	x	
21	Felsen und Geröllfluren	1.3.1, 3.3.1..., 3.3.2..., 3.4.1..., 3.4.2...				
22	Ruderalflur im Siedlungs- und Industriegebiet (inkl. Verkehrsflächen)	5.1.2, 5.1.3, 5.1.5, 7.1...., 7.2.1, 7.2.2	x	x	x	x
23	Parks mit Bäumen	4.2.4, 4.5.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.5, 5.3.3, 5.3.5				

			Verfügbare Analysen			
Nr	**Mobile Gilde**	**Lebensraum TypoCH (Delarze et al. (2015))**	**Beobachtungsqualität (ha)**	**Beobachtungsqualität (Aggregierungspolygone inkl. Priorisierung)**	**Potenzielle Qualität, inkl. für die Priori-sierung verwendeter Index (ha)**	**Ergänzungsbedarf (Einzugsgebiet)**
24	Gebäude nutzende Arten zur Fortpflanzungszeit	-	x			
25	Extensive, strukturreiche Kulturlandschaften	-	x	x	x	x
26	Vernetzte Feuchtflächen im Wald und im Kulturland	-	x	x	x	x

Tabelle 2: Definition der mobilen Gilden.

Nr	Gilde	Definition
24	Gebäude nutzende Arten zur Fortpflanzungszeit	Vogel- und Fledermausarten, die auf geeignete Gebiete an Gebäuden zum Nisten/Aufziehen ihres Nachwuchses angewiesen sind (künstliche Nester/Nistkästen oder Strukturen, welche sich für den Nestbau oder die Ansiedlung von Kolonien eignen: z.B. Dachvorsprünge, raue Fassaden, Öffnungen, Ritzen, usw.). Die Besiedlung eines Gebäudes durch diese Arten kann einerseits bei Renovierung oder Abriss beeinträchtigt werden, andererseits sind sie von der Akzeptanz oder Toleranz des Menschen abhängig.
25	extensive, strukturreiche Kulturlandschaften	Arten (hauptsächlich Vögel, Reptilien und Kleinsäuger), die auf offene bis halboffene, heterogene, mosaikartige, idealerweise extensiv bis weniger intensiv bewirtschaftete Kulturlandschaften der kollinen bis subalpinen Stufe angewiesen sind. Aufgrund der gewählten Indikatorarten ist diese Gilde hauptsächlich auf die landwirtschaftliche Nutzfläche ausgerichtet und ist für die Sömmerungsgebiete nur geringfügig repräsentativ. Idealerweise sollten kleine, stabile Strukturen, die für die biologische Vielfalt förderlich sind (bspw. Steinhaufen, Totholzhaufen, einzelne Bäume, Hecken, Trockenmauern oder Bereiche mit nacktem Boden) etwa alle 500 m in der Landschaft verteilt sein, um die Vernetzung kleiner Wirbeltierpopulationen zu gewährleisten. <u>Beispiele</u>: • Nebeneinander liegende, unterschiedlich intensiv genutzte Wiesen und/oder Weiden, reich an Hecken und Gehölzen mit Krautsäumen, einzelnen Bäumen, Trockenmauern usw. • Ackerland mit Sträuchern, Blühstreifen und Buntbrachen • mehrjährige Kulturen (Hochstamm-Streuobstwiesen, Rebstöcke usw.), umgeben von ausgedehnten Heuwiesen, welche mit gelegentlichen Totholz- und Steinhaufen versehen sind.
26	Vernetzte Feuchtflächen im Wald und im Kulturland	Arten (hauptsächlich Amphibien), die auf ein Netzwerk kleiner Wasserflächen, stehende oder langsam fliessende Gewässer sowie auf weitere Feuchtgebiete angewiesen sind. Fläche der Gewässer: 1.000-5.000 m², kleinere Gewässer werden als «Trittsteine» angesehen; Mindestdichte für die Vernetzung amphibienfreundlicher Gebiete: mind. 4 Wasserflächen pro km² (d.h. max. 500 m Abstand zwischen zwei Elementen).

Ursprünglich wurden die mobilen Gilden "lichtempfindliche (nachtaktive) Arten" und "Alpine Lebensräume und Waldlebensräume mit störungsempfindlichen Arten" zusätzlich zu den drei in Tabelle 2 genannten mobilen Gilden definiert. Da für die Indikatorarten dieser Gilden aber keine aktuellen Daten zur Verfügung stehen und keine einheitlichen Informationen über Lichtverschmutzung und Störungsintensität der Gebiete auf nationaler Ebene vorliegen, wurden sie nicht für die Analyse weiterverfolgt. Es wäre jedoch wichtig und dringend erforderlich, diese Faktoren in Zukunft zu untersuchen und zu integrieren, um eine funktionierende ökologische Infrastruktur auf allen Ebenen zu gewährleisten..

2.2 Beobachtungsdaten

2.2.1 Daten aus den Datenzentren

Die Beobachtungsdaten (=Funddaten) der Qualitäts-Indikatorarten (Tafel S1) wurden der Plattform PICT-IS entnommen, welche vom Informatikdienst der Universität Neuenburg entwickelt wurde, um eine Übermittlung der InfoSpecies-Daten auf national (VDC) und international (GBIF) homologisierter Ebene zu gewährleisten. Ein ergänzendes Datenpaket wurde von der Vogelwarte für empfindliche Vogelarten mit einer feineren Auflösung bereitgestellt, welches nicht in PICT-IS verfügbar ist.
Die einheimischen Arten wurden nach folgenden Kriterien den einzelnen Gilden zugeordnet:

- die Art ist eine prioritäre Art (Priorität 1, 2, 3 oder 4), welche auf die ökologischen Eigenschaften der Gilde angewiesen ist
- die Art (prioritär oder nicht) ist ein Indikator für die Qualität des mit der Gilde assoziierten Lebensraumes

Hinweis: Die eigentlichen Beobachtungsdaten (verfügbar im VDC), die aus PICT-IS extrahiert wurden, werden nicht zur Verfügung gestellt, da sich dieses Projekt darauf fokussiert, für die Biodiversität relevante Flächen (im Sinne von Artengemeinschaften) und nicht das Vorkommen einzelner Arten hervorzuheben.

Aufgrund der grossen Heterogenität der Daten wurden die Auswahlkriterien für die Definition der Beobachtungsqualität der Organismengruppen unterschiedlich definiert. Diese Kriterien beinhalten:

Aktualität der Daten

Die Zeiträume (Tabelle 3) entsprechen grundsätzlich denjenigen, welche für die Prioritäten des BAFU im Rahmen der Programmvereinbarungen (NFAs) festgelegt wurden.

Tabelle 3: Von den befragten Experten der verschiedenen Datenzentren als aktuell definierte Zeitspannen.

Zentren	Zeitspanne
Info Flora	2000 - 2019
Swisslichen	1989 - 2019
Swissbryophytes	1984 oder 2000 - 2019
Swissfungi	1985 - 2019
Schweizerische Vogelwarte	2000 - 2019 (nur Daten, die die Kriterien des Brutvogelatlas (Knaus et al. 2018) erfüllen)
Info Fauna	1985 (Reptilien) oder 2000 - 2019

Die gewählten Zeiträume unterscheiden sich nach Organismengruppen, und teilweise sogar nach Gilden (in den Factsheets der Gilden angegeben, falls Abweichungen zur Tabelle 3 bestehen). Für Gruppen, die auf nationaler Ebene besonders gut erfasst sind (z.B. Gefässpflanzen, Tagfalter, Vögel),

wird generell das Jahr 2000 als Stichjahr verwendet, für weniger gut erfasste Gruppen können die Daten weiter in der Vergangenheit liegen.

Geografische Genauigkeit

Für die im Hektarraster durchgeführte Analyse, wurden nur Datenpunkte mit einer Verortungsgenauigkeit von mindestens 250 m berücksichtigt.

Höhenbeschränkung

Salvelinus umbla und *Schistidium brunnescens Limpr. subsp. brunnescens* wurden nur in einem bestimmten Höhenbereich (bis 600 m ü.M. bzw. bis 1000 m ü.M.) berücksichtigt.

Beschränkung auf die Zeit ausserhalb der Überwinterungsperiode für Fledermäuse (April bis Oktober)

Fledermäuse pendeln saisonal zwischen Sommerquartieren und Winterquartieren. Um mit den anderen Gruppen vergleichbar zu sein, wurden die Daten der Höhlen und Überwinterungsplätze ausgeschlossen (sessile Gilden). Es wurden nur Daten von Wochenstuben in Gebäuden und von Jungtieren in städtischen Gebieten für die Analysen verwendet (mobile Gilden).

Beschränkung des Gildenraums

Die Beobachtungen der Gilden 1 - 4, 10 - 12, 13, 17, 18, 19-26 wurden durch den Gildenraum (Kap. 4) gefiltert, d.h. sie wurden nur in Landschaftselementen beibehalten, die die Gilde aufgrund vordefinierter abiotischer Faktoren überhaupt theoretisch enthalten können. Bei Unstimmigkeiten oder zusätzlichen Besonderheiten einer einzelnen Gilde werden diese in den Factsheets der Gilden erwähnt (Kap. 4).

2.2.2 Räumliche Auflösung

Die feinste Auflösung der Analysen wurde auf der Hektarebene durchgeführt. Einige Teilanalysen, wie die Berechnung des Ergänzungsbedarfs (Kap. 2.5) erforderten eine Analyse auf der Ebene der kleinsten hydrologischen Einzugsgebiete (Breinlinger, Gamma, Weingartner 1992).

2.3 Beobachtungsqualität

Die erste Teilanalyse des Projekts, die von Info Fauna - CSCF/SZKF & karch koordiniert wurde, hatte zum Ziel die Qualität der derzeit auf dem gesamten Landesfläche beobachteten Lebensräume zu ermitteln. Die Analyse der Beobachtungsqualität basiert für jede Gilde ausschliesslich auf der Verteilung der gemeldeten Beobachtungen (die entsprechend in den InfoSpecies-Datenbanken vorhanden sind) der Indikatorarten im Hektarraster.

2.3.1 Beobachtungsqualitätsindizes

Der zentrale Teil dieser «IST-Analyse» ist eine Herleitung der Lebensraumqualität auf nationaler Ebene für jede Gilde in jeder Hektarzelle. Für sessile Gilden werden in einem Beobachtungsqualitätsindex vier Elemente pro Hektare kombiniert (lokale Ebene, siehe auch untenstehende Formel). Für mobile Gilden quantifizieren zwei zusätzliche Variablen die Lebensraumqualität auf Landschaftsebene (»moving window» von 3 x 3 = 9 ha): die Anzahl der Hektaren mit Beobachtungsqualität (d. h. mit einer oder mehreren Beobachtung(en) von Indikatorart(en) und die Anzahl der Indikatorarten im »moving window» (Abbildung 3 und Abbildung *4*).

Sessile Gilden

Die Berechnung des **Beobachtungsqualitätsindexes** (Q) der Lebensräume basiert einerseits auf der **nationalen Prioritätsstufe** ($_{pi}$) und andererseits auf **dem Gewichtungsparameter** (qi) der Arten (siehe Formel unten). Die nationale Priorität ist ein vom BAFU vorgegebener Wert (Tafel S1). Der Gewichtungsparameter wurde von der InfoSpecies-Expertengruppe für jede Indikatorart aus jeder Gilde festgelegt (0,2: Indikatorart von minimaler Qualität; 1: Indikatorart, die für den betreffenden Lebensraum typisch ist) und wird landesweit einheitlich angewendet. Der Gewichtungsparameter ermöglicht es also, bestimmte besonders hochwertige Indikatorarten in der entsprechenden Gilde fünfmal stärker zu gewichten. Die Werte 0,2/1 sind willkürlich gewählt, entscheidend ist nur das Verhältnis der beiden Werte untereinander.

Die hervorgehobenen Hektaren weisen somit auf einen hochwertigen Lebensraum und/oder das Vorhandensein von national prioritären Arten (NPA) hin. Alle prioritären Arten werden berücksichtigt, sofern sie einer der Gilden zugeordnet werden können. Um die oftmals ungleiche Verteilung der Beobachtungsdaten über die gesamte Landesfläche auszugleichen (asymmetrische Beprobung), wurde eine Gewichtung der bekannten Werte mit Hilfe der **Beobachtungsdichte** (Vallet et al. 2012) und der **Anzahl Gruppen pro Hektare** vorgenommen (Kap. 2.3.6). Der Beobachtungsqualitätsindex (Q) für eine bestimmte Gilde auf einer bestimmten Hektare (x) wird wie folgt berechnet:

$$Q = \frac{\sum[(6-p_i) + q_i + (1 - T_x)]}{G_x}$$

p_i = nationale Priorität der Art i
q_i = Gewichtungsparameter der Art i
T_x = Beobachtungsdichte der Hektare x
G_x = Anzahl der beobachteten taxonomischen Gruppen pro Hektare x

Anmerkung: Die Beobachtungsdichte und die Anzahl der Gruppen pro Hektare sind nicht korreliert.

Die **Anzahl der beobachteten taxonomischen Gruppen pro Hektare x** berücksichtigt folgende Gruppen: Laufkäfer, Moose, Pilze, Holzkäfer, Flechten, Eintagsfliegen, Gefässpflanzen, Weichtiere, Vögel, Köcherfliegen, Schmetterlinge, Heuschrecken, Libellen, Fische, Amphibien, Steinfliegen, Bienen, Krebstiere, Neuflügler, Fledermäuse und übrige Säugetiere.
Die **Beobachtungsdichte** repräsentiert einen Index, der es erlaubt, die Vollständigkeit (bzw. Einheitlichkeit) der Beprobung zu quantifizieren. Sie wird für die Gesamtheit aller Arten in allen Gilden und pro 40 km^2 Einzugsgebiet (EZG) berechnet (Abbildung 2). Der Wert wird dann auf die Hektare zurück skaliert. Der nichtparametrische Schätzwert wird mit der Jacknife-Methode erster Ordnung ermittelt (Vallet et al. 2012).

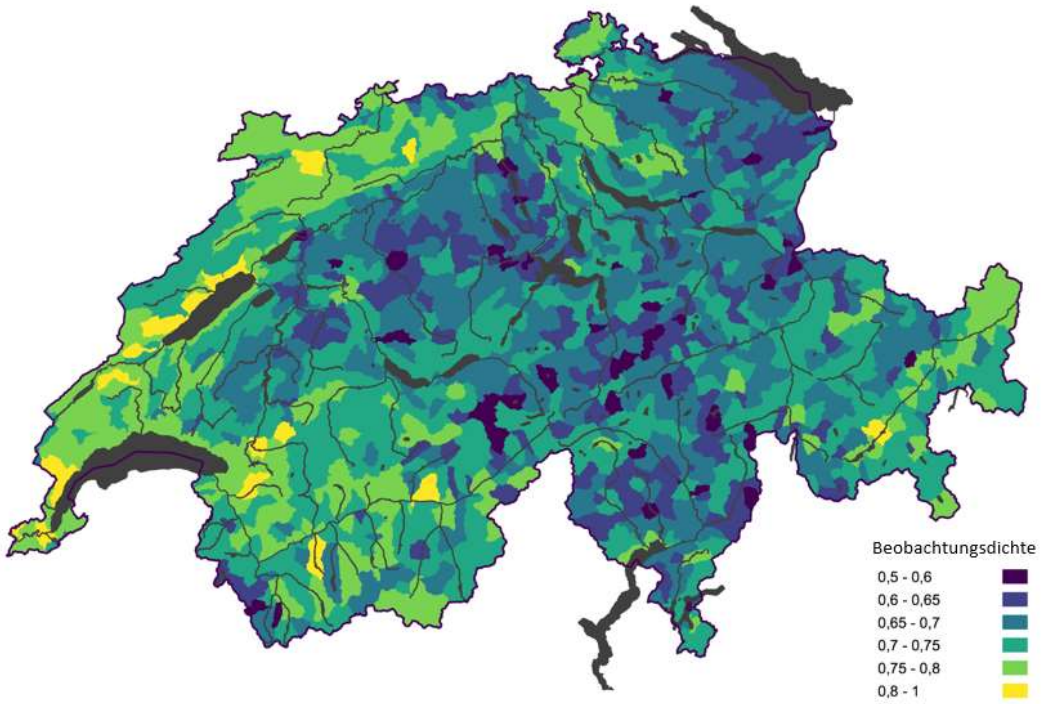


Abbildung 2: Beobachtungsdichte pro Einzugsgebiet (40 km2) für die gesamte Landesfläche, berechnet nach der Methode von Vallet et al. 2012. Je näher der Wert bei 1 liegt, desto vollständiger ist die Information über die Anzahl der beobachteten Arten.

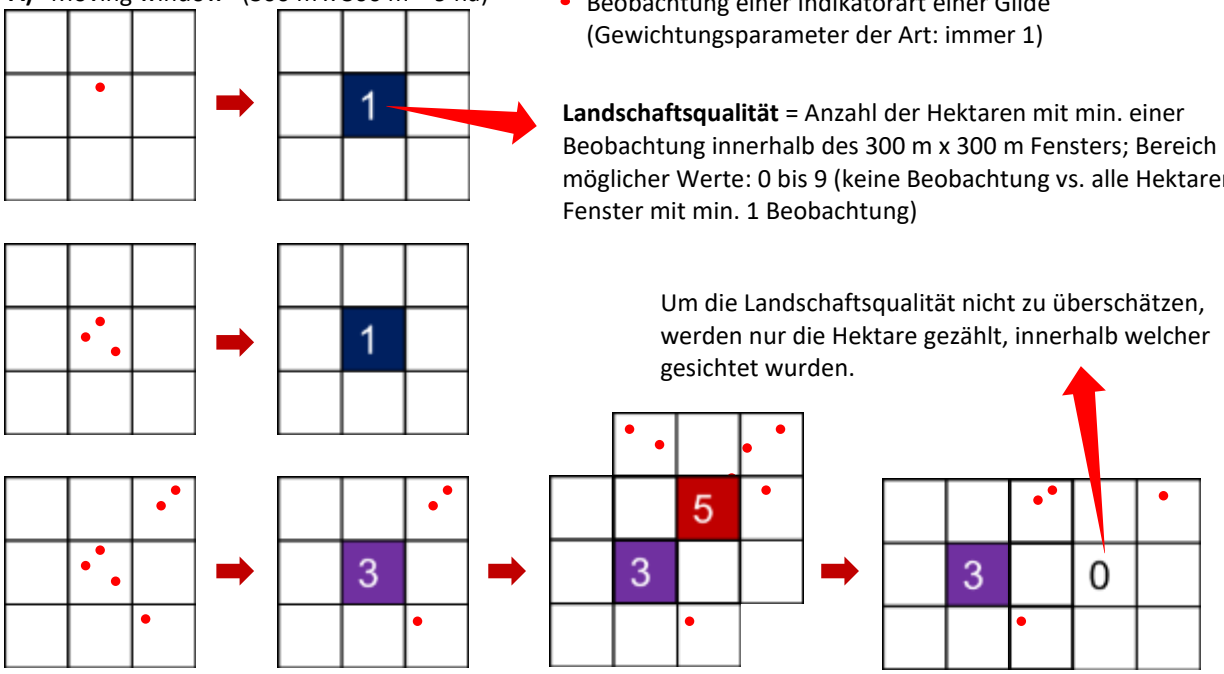
Die GIS-Produkte mit dem Beobachtungsqualitätsindex Q liegen in binärer Form vor, d. h. Hektarflächen mit einem Wert über dem Median werden als «sehr hohe Qualität» (Wert 2) und Hektarflächen mit einem Wert unter dem Median als «hohe Qualität» (Wert 1) definiert.

Mobile Gilden

In analoger Art und Weise wurden wie bei den sessilen Gilden wichtige Gebiete für die Biodiversität anhand aktueller Beobachtungen von Qualitäts-Indikatorarten für jede Gilde ermittelt. Für jede mobile Gilde basiert die Analyse der Beobachtungsqualität ausschliesslich auf der räumlichen Verteilung der bekannten und verfügbaren Beobachtungsdaten der entsprechenden Arten. Um der hohen Mobilität der Wirbeltiere Rechnung zu tragen, wurde eine Methode angewandt, die zusätzlich

zu den lokalen Beobachtungen (in einer einzigen Hektare) die Beobachtungen dieser Arten in der umgebenden Landschaft berücksichtigt: der Landschaftsmassstab besteht aus einem «moving window» (gleitendes Analysefenster) von 300 m x 300 m (9 ha). Der Wert der zentralen Hektare basiert jeweils auf allen Beobachtungen, die in den 9 ha des mobilen Landschaftsfensters enthalten sind. Für die mobilen Gilden wurden zwei Indikatoren gewählt: die Landschaftsqualität (d. h. die Anzahl der Hektaren mit einer oder mehreren Beobachtung(en) von Indikatorarten im moving window) und die Anzahl der im moving window beobachteten Indikatorarten (Abbildung 3). Beispiele für die aus diesen beiden Verfahren resultierenden Karten sind in
Abbildung 4 dargestellt.

A) ”Moving window” (300 m x 300 m = 9 ha)

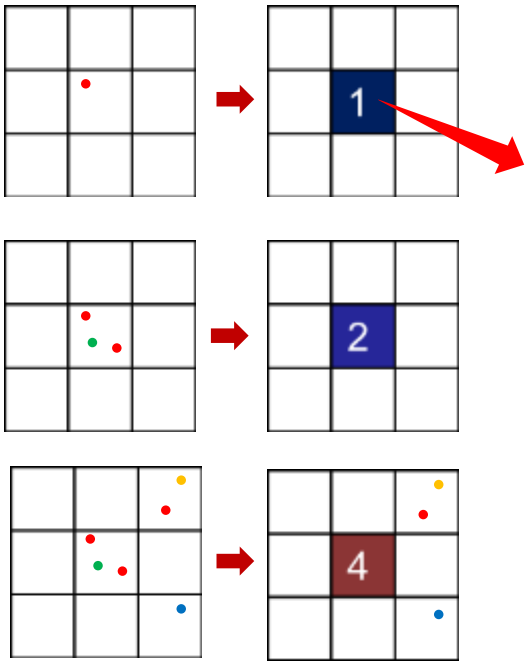


- Beobachtung einer Indikatorart einer Gilde (Gewichtungsparameter der Art: immer 1)

Landschaftsqualität = Anzahl der Hektaren mit min. einer Beobachtung innerhalb des 300 m x 300 m Fensters; Bereich möglicher Werte: 0 bis 9 (keine Beobachtung vs. alle Hektaren im Fenster mit min. 1 Beobachtung)

Um die Landschaftsqualität nicht zu überschätzen, werden nur die Hektare gezählt, innerhalb welcher gesichtet wurden.

B) «Moving window» (300 m x 300 m = 9 ha)

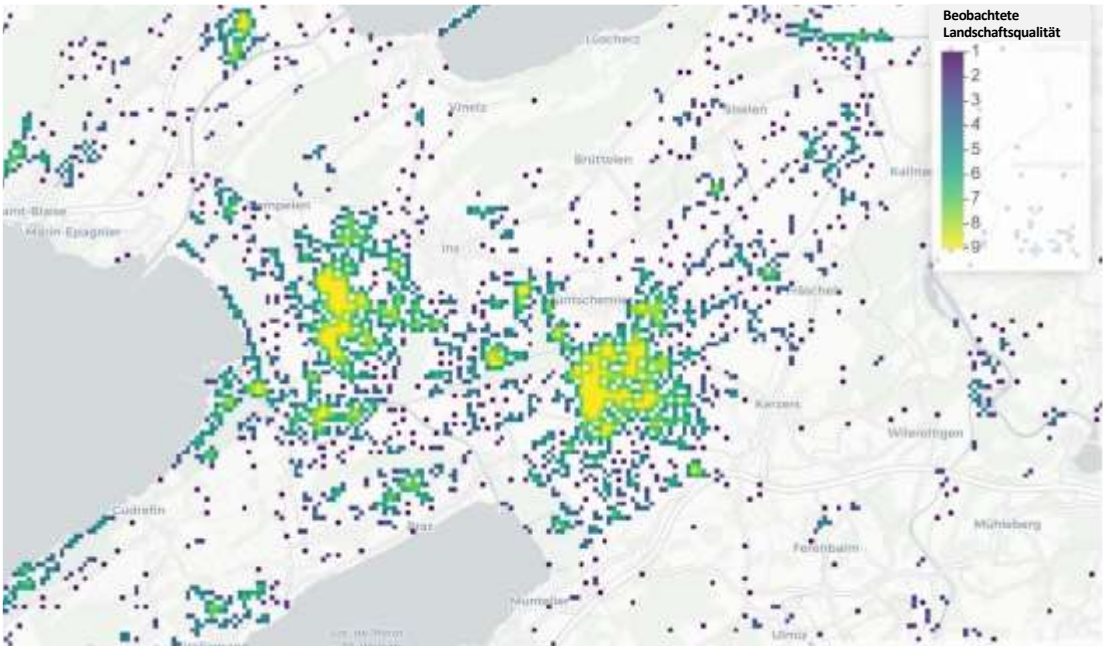


- Beobachtung einer Indikatorart einer Gilde (1 Farbe pro Art)

Anzahl beobachteter Indikatorarten
= Anzahl der (verschiedenen) Indikatorart(en) innerhalb des 300 m x 300 m Fensters;
Bereich der möglichen Werte:
0 - max. Anzahl von der Gilde

Abbildung 3: Die Funktionsweise des «moving window» (gleitendes Fenster) zur Modellierung der Beobachtungsqualität der mobilen Gilden auf Ebene der Landschaft. A) Beobachtete Landschaftsqualität. Im Gegensatz zu den sessilen Gilden wurde allen Wirbeltier-Indikatorarten ein Wert von 1 zugewiesen, was bedeutet, dass das Vorkommen einer einzigen Art, die die Kriterien in Kapitel 2.2 erfüllt, ausreicht, damit eine Hektare als «mit Beobachtungsqualität» angesehen wird. B) Anzahl beobachteter Indikatorarten. Diese zweite Variable wurde als ergänzender Indikator für die beobachtete Landschaftsqualität gewählt, da letztere keine Informationen über die Vielfalt der vorhandenen Arten enthält.

A)



B)

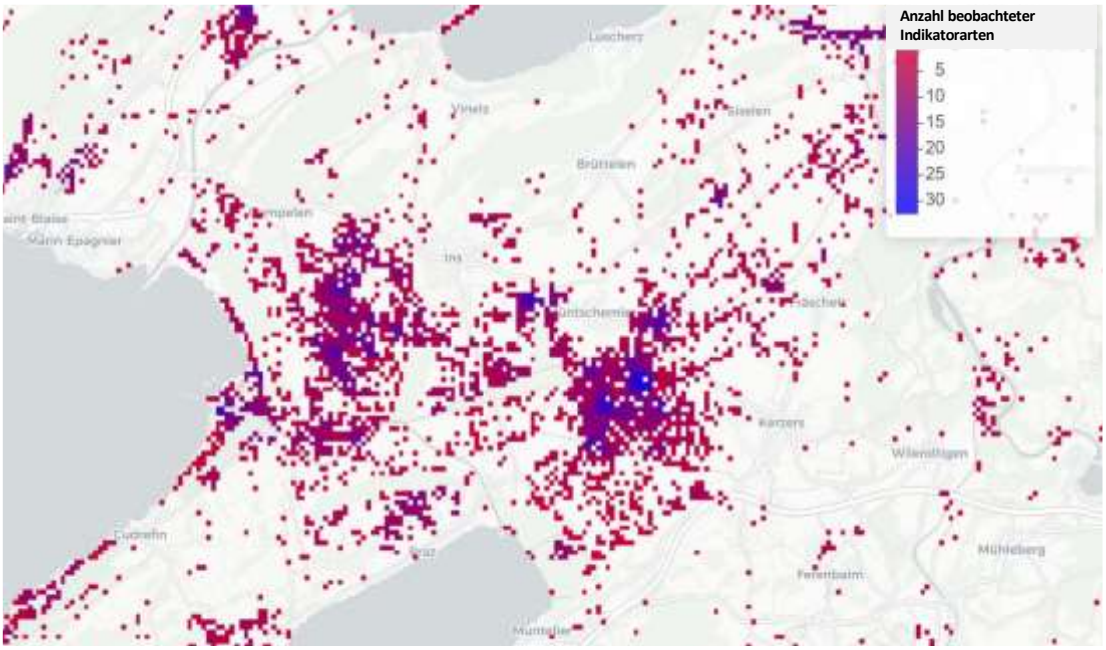


Abbildung 4: Beispiele für Karten, die die Beobachtungsqualität der mobilen Gilden zeigen (Gilde 25). Die eingefärbten Hektaren zeigen das Vorhandensein von Indikatorarten für die betreffende Gilde in der umgebenden Landschaft an. **A)** Beobachtete Landschaftsqualität: Je stärker die Farbe einer Hektare zu gelb tendiert, desto mehr Hektaren mit Indikatorarten (mit mindestens einer Beobachtung pro Hektare) sind im Landschaftsfenster vorhanden. **B)** Anzahl der beobachteten Indikatorarten: je stärker die Farbe einer Hektare zu blau tendiert, desto grösser ist die Anzahl der im Landschaftsfenster gemeldeten Arten. Für alle Gilden wurden die jeweils ungeeigneten Lebensräume ausgeschlossen (hier: Siedlungen, Wälder und offene Wasserflächen), so dass Beobachtungen von Indikatorarten ausserhalb des Gildenraums nicht auf der Karte erscheinen. Genau dieselben Hektaren werden durch die beiden Variablen «Beobachtete Landschaftsqualität» und «Anzahl der beobachteten Indikatorarten» im Fenster hervorgehoben; diese zeigen lediglich einen anderen Wert an und stellen ergänzende Informationen für die Planung und Umsetzung dar.

2.3.2 Festlegung des Schwellenwerts

Für jede Gilde wurde ein Mindestwert berechnet, unterhalb dessen der Beobachtungsqualitätsindex Q nicht angegeben wird. Dieser gildenspezifische Schwellenwert wird aus dem Beobachtungsqualitätsindex berechnet und ermöglicht es, nur Gebiete mit mindestens hoher Qualität hervorzuheben. Dieser Schritt ist notwendig, um das Hintergrundrauschen zu reduzieren und die Ergebnisse besser darstellen zu können. So liegt beispielsweise der Beobachtungsqualitätsindex Q der Gilde 14 zwischen 2,18 und 121,86 und sein Schwellenwert bei 2,94. Nur die Werte von 2,94 bis 121,86 wurden für das definitive Produkt berücksichtigt (Kap. 2.3.1). Für die mobilen Gilden wurde keine Schwellenwertberechnung durchgeführt.

2.3.3 Aggregierung von Hektaren mit Beobachtungsqualität zu Polygonen

Um grossräumige Gebiete mit guter Beobachtungsqualität hervorzuheben, wurden die Hektaren mit Beobachtungsqualität zu Polygonen aggregiert.

Die Aggregierung der Hektaren mit Beobachtungsqualität zu Polygonen erfolgt in zwei Schritten. Zunächst werden die Hektaren nach zwei Kriterien in Cluster eingeteilt: (A) die Mindestanzahl von Hektaren und (B) der maximale Abstand zwischen zwei Hektaren-Zentrumspunkten (Abbildung 5). Auf der Grundlage dieser Cluster wird dann ein Polygon mit minimaler Fläche gezeichnet.

Die Mindestanzahl von Hektaren für die Bildung eines Polygons wurde für alle Gilden auf 5 festgelegt (mit Ausnahme der Gilde 26, für die die Mindestanzahl von Hektaren 3 beträgt). Diese Unter-scheidung wurde getroffen, um den Verlust von kleinen Gebieten wie z.B. Amphibientümpeln in der Gilde 26 zu verringern. Daher sind mindestens 5 (3 für Gilde 26) zusammenhängende Hektaren erforderlich, um ein Cluster zu bilden (Abbildung 5A). Den Gilden 5 und 26 wurden nach der Aggregierung und vor der Priorisierung (Kap. 2.3.4), alle Amphibienbrutstätten von lokaler, regionaler oder nationaler Bedeutung (Polygone) hinzugefügt, sofern sich diese mit einer Hektare mit Beobachtungsqualität (isolierte Hektare) überlagerten. Auch bei diesem Schritt ging es darum, den Verlust von wichtigen kleinräumigen Standorten zu vermeiden.

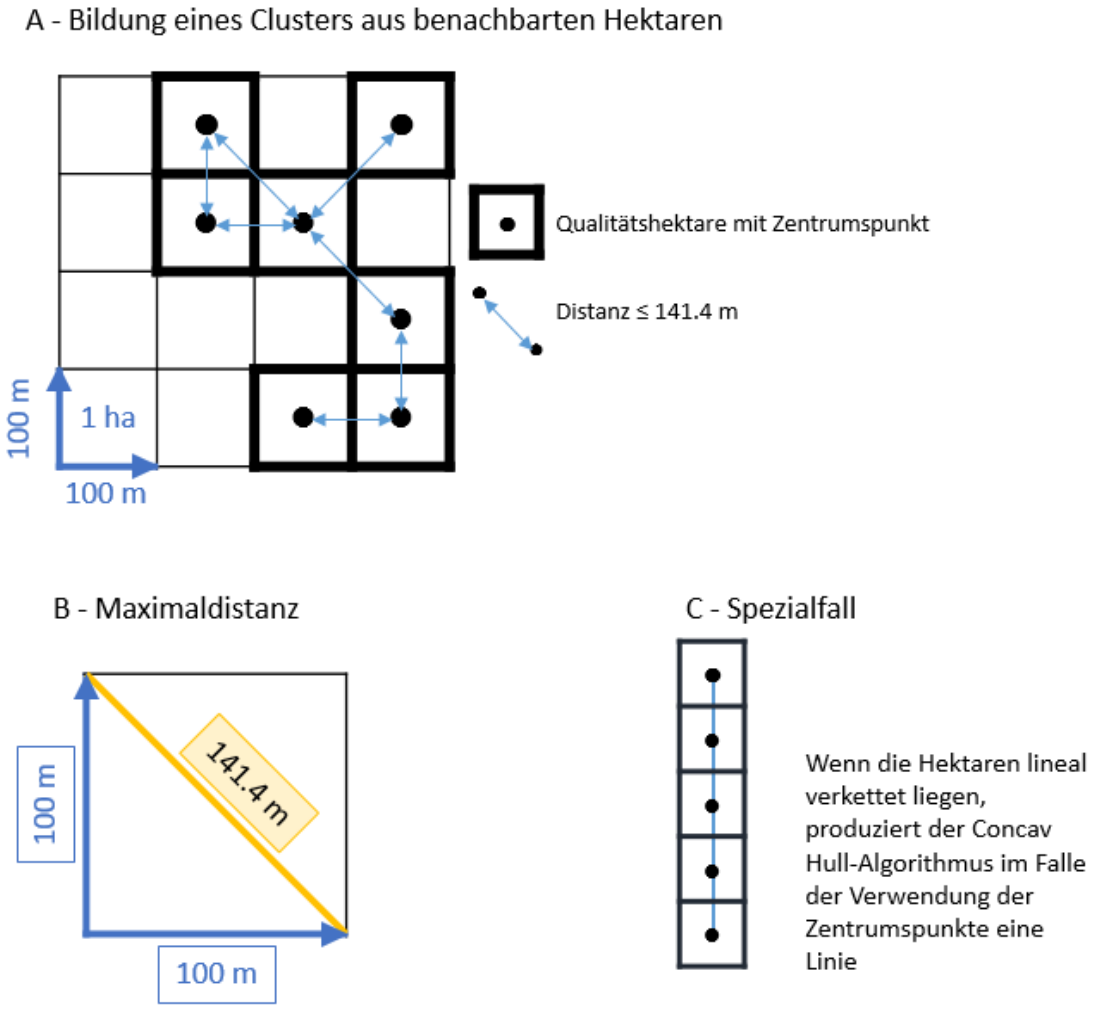


Abbildung 5 **A)** Erster Schritt bei der Aggregierung von Qualitätshektaren zu Polygonen: die Bildung von Clustern. Ein Cluster setzt sich aus Qualitätshektaren zusammen, die die Kriterien des Abstands und der Mindestanzahl erfüllen. **B)** Der für das Abstandskriterium gewählte Höchstwert entspricht der Diagonale einer Hektare (= 141,4 m). **C)** Spezialfall bei linear verketteten Hektarzellen: Die Concav Hull-Analyse für die Polygonerstellung aus Punkten erzeugt hier eine Linie und nicht eine Fläche.

Die maximale Suchentfernung entspricht der Diagonale einer Hektare (Abbildung 5B). Dieser erste Schritt der Aggregierung von Hektarflächen in Cluster erfolgt auf der Grundlage ihrer Zentrumspunkte.

Zur Erstellung von Polygonen aus Punkten wurde der Algorithmus Concave Hull verwendet. Dieser ermittelt die kleinste von einer Punktwolke eingenommene Fläche. Manchmal sind 5 (bzw. 3) nebeneinander liegende Hektaren so ausgerichtet, dass statt einem Polygon eine Linienform produziert wird (Abbildung 5C). Bei diesem Spezialfall werden anstelle der Zentrumspunkte die effektiven Fundpunkte verwendet (Abbildung 6).

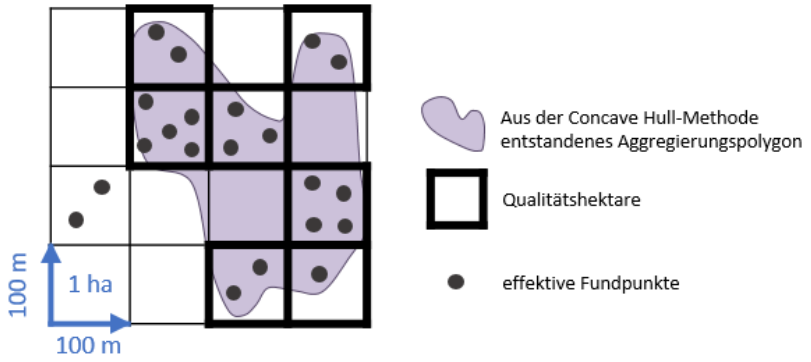


Abbildung 6: Zweiter Schritt bei der Aggregierung von Qualitätshektaren zu Polygonen aus den Zentrumspunkten der Qualitätshektaren Dazu wird die Methode «Concave Hull» verwendet. In Spezialfällen wurden anstelle der Zentrumspunkte (der Hektaren) die effektiven Fundpunkte verwendet, um die Entstehung von Linien zu vermeiden (Abbildung 5C).

Diese Aggregierungspolygone sind unterschiedlich gross und enthalten sowohl «Qualitäts»-Hektarflächen als auch «leere» Zwischenräume. Es handelt sich dabei folglich eher um Hinweise auf potenziell interessante Gebiete, die als Planungshilfen genutzt werden können. Erhebungen im Feld bleiben nach wie vor erforderlich. Die genauen Grenzen der Polygone sind von der angewandten Methodik abhängig und sollten keinesfalls als real existierende Flächen betrachtet werden.

2.3.4 Priorisierung der Polygone mit Beobachtungsqualität (für die prioritären Gilden)

Um die Kohärenz des Netzwerks zu gewährleisten, wird eine Bewertung einiger besonders interessanter Gebiete vorgenommen. Die Aggregierungspolygone werden für jede Gilde und für jede Teilebene anhand der folgenden drei Kriterien als Polygone mit «hoher» oder «sehr hoher» Qualität eingestuft:

- Durchschnittlicher Beobachtungsqualitätsindex (Q) im Polygon (vgl. *Kap. 2.3.1)*
- Nachbarschaft zu Objekten der Bundesinventare
- Position im Netzwerk (Vernetzung)

Interessant sind nun zum einen die Polygone, welche sich in der Nachbarschaft von bereits gesicherten Objekten befinden (für eine mögliche Erweiterung der Flächen) und zum anderen die Polygone mit einer strategisch wichtigen Position im ökologischen Netzwerk. Der durchschnittliche Beobachtungsqualitätsindex (Q) eines Polygons hilft somit bei der Auswahl zwischen mehreren möglichen Flächen zur Erweiterung.

Für die mobilen Gilden wurde anstelle des Beobachtungsqualitätsindex Q zwei komplementäre Indizes (Landschaftsqualität und Anzahl der Indikatorarten) gerechnet. Die beiden Indizes werden anschliessend kombiniert, um einen einzigen Index der Beobachtungsqualität zu erhalten. Dieser wurde wie folgt für die Priorisierung verwendet: beobachtete Landschaftsqualität + ln(Anzahl der beobachteten Indikatorarten).

Diese Priorisierung wurde für die nicht prioritären Gilden (1-4; 10-13; 17-20; 22) nicht vorgenommen).

Kriterium 1: Durchschnittlicher Beobachtungsqualitätsindex (Q) im Polygon

Jedes Aggregierungspolygon erhält einen «Beobachtungsqualitätsindex (Q)», der dem Durchschnittswert der im Polygon enthaltenen Hektaren mit Beobachtungsqualität entspricht (Abbildung 7).

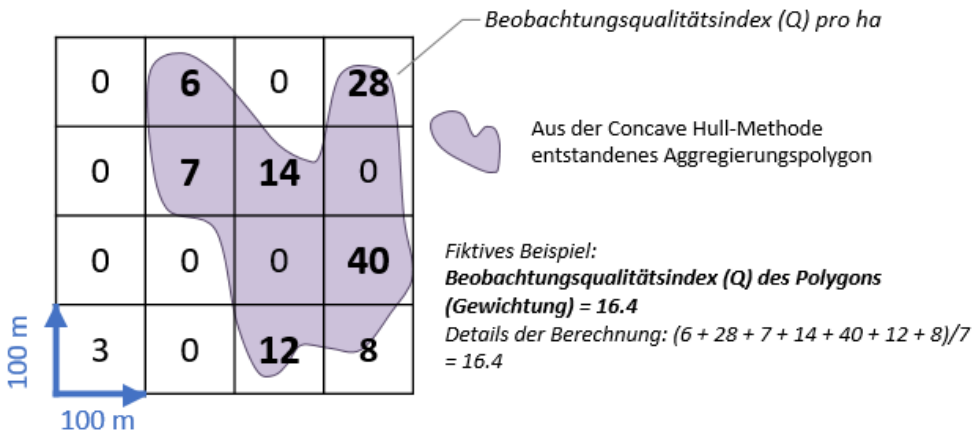


Abbildung 7: Fiktives Beispiel für die Berechnung des durchschnittlichen Beobachtungsqualitätsindexes (Q) innerhalb eines Polygons.

Kriterium 2: Nachbarschaft zu Bundesinventaren

Aggregierungspolygone, welche sich mit Objekten der Bundesinventare überschneiden oder sich in einem Umkreis von 500 Metern von ihnen befinden, gelten als «benachbart» (Abbildung 8). Ihnen wird ein zufälliger Wert von «1» zugewiesen (Tabelle 5). Dieses Kriterium wurde nicht für die mobilen Gilden 24 (Gebäude nutzende Arten zur Fortpflanzungszeit) und 25 (strukturreiche, extensive Kulturlandschaften) verwendet, da für diese beiden Gilden keine Bundesinventare existieren.

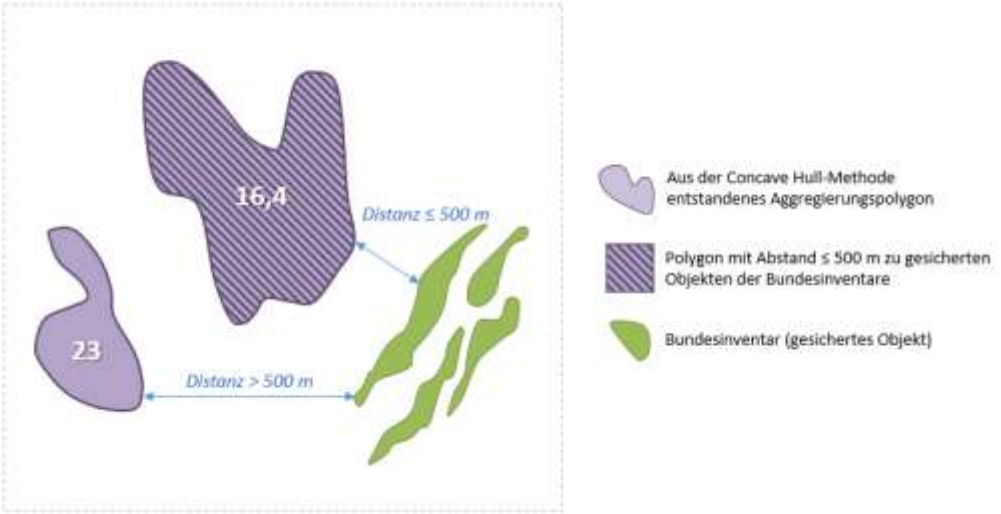


Abbildung 8: Veranschaulichung des Kriteriums der Nachbarschaft zu den Inventaren. Der Beobachtungsqualitätsindex (Q) des Polygons (gewichtet) wird als Beispiel angegeben. Der fiktive Wert von 16,4 wurde aus Abbildung 7 übernommen.

Die «feuchten» Bundesinventare in der Tabelle 4 (blau) sowie die mobile Gilde 26 (Vernetzte Feucht-flächen) wurden für die Berechnung des Kriteriums «Nachbarschaft» für die den Feuchtlebensräumen zugehörigen Gilden (Gilden 5, 6, 7, 8, 9) berücksichtigt. Auf analoge Art und Weise wurde das Bundesinventar der Trockenwiesen und -weiden (orange in Tabelle 4) für die Berechnung des Kriteriums der «Nachbarschaft» für die Trockenlebensraum-Gilden (Gilden 14, 15, 16) verwendet.

Tabelle 4: Berücksichtigte Objekte für die Berechnung der Nachbarschaft der aggregierten Beobachtungs-qualitätspolygone zu Objekten der Bundesinventare. Die Bundesinventare lassen sich in zwei Klassen einteilen: «feucht» (blau) und «trocken» (orange). Besonderheiten hinsichtlich der Verwendung dieser Layer sind in der zweiten Spalte aufgeführt.

Flachmoore von nationaler Bedeutung	
Hochmoore und **Übergangsmoore** von nationaler Bedeutung	
Auengebiete von nationaler Bedeutung	
Auengebiete von nationaler Bedeutung - Anhang 2	
Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung - ortsfeste Objekte	nur **Zone A**
Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung - Wanderobjekte	Buffer von 200m um die Punkte
Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung, Anhang 3	
Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (TWW)	
Trockenwiesen und -weiden - Anhang 2	

Kriterium 3: Konnektivitätsindex C (Lage im Netzwerk)

Die Konnektivitätsanalyse sucht gewissermassen die Wege des geringsten Aufwands (WGA) zwischen Objekten, die auf Grundlage einer rudimentären, gildenspezifischen Hinderniskarte berechnet werden. Für jedes Polygon wird ein von Moilanen & Nieminen (2002) abgeleiteter Konnektivitätsindex berechnet, der die zugehörigen WGAs berücksichtigt (siehe Formel unten). Dieser Index gibt an, wie wichtig die Position eines Polygons im Netzwerk ist: je höher der Wert, desto stärker ist es mit anderen Polygonen der beobachteten Qualität vernetzt[2].

[2] Für jede Gilde wird eine Hinderniskarte berechnet, welche auf allen Beobachtungen der zu dieser Gilde gehörenden Arten basiert. Auf der Grundlage dieser Beobachtungen und mit der Auflösung von einer Hektare berechnet das statistische Modell MARS die Werte der Präsenzwahrscheinlichkeit für alle unbesetzten Hektaren (d. h. ohne Beobachtungen von Indikatorarten) (Abbildung 9). Je höher die Präsenzwahrscheinlichkeit ist, desto geringer sind die Hindernisse, was die Durchlässigkeit der WGA begünstigt.

$$C = 1 - \frac{\sum_j (WGA_{ij} \cdot \left(\frac{WGA_{ij}}{\sum_j WGA_{ij}}\right))}{\sum_j ((A_i \cdot A_j) \cdot \frac{(A_i \cdot A_j)}{\sum_j (A_i \cdot A_j)})}$$

WGA_{ij} = Weg des geringsten Aufwands zwischen Polygon i und Polygon j
A_i = Oberfläche des Polygons i
A_j = Oberfläche des Polygons j

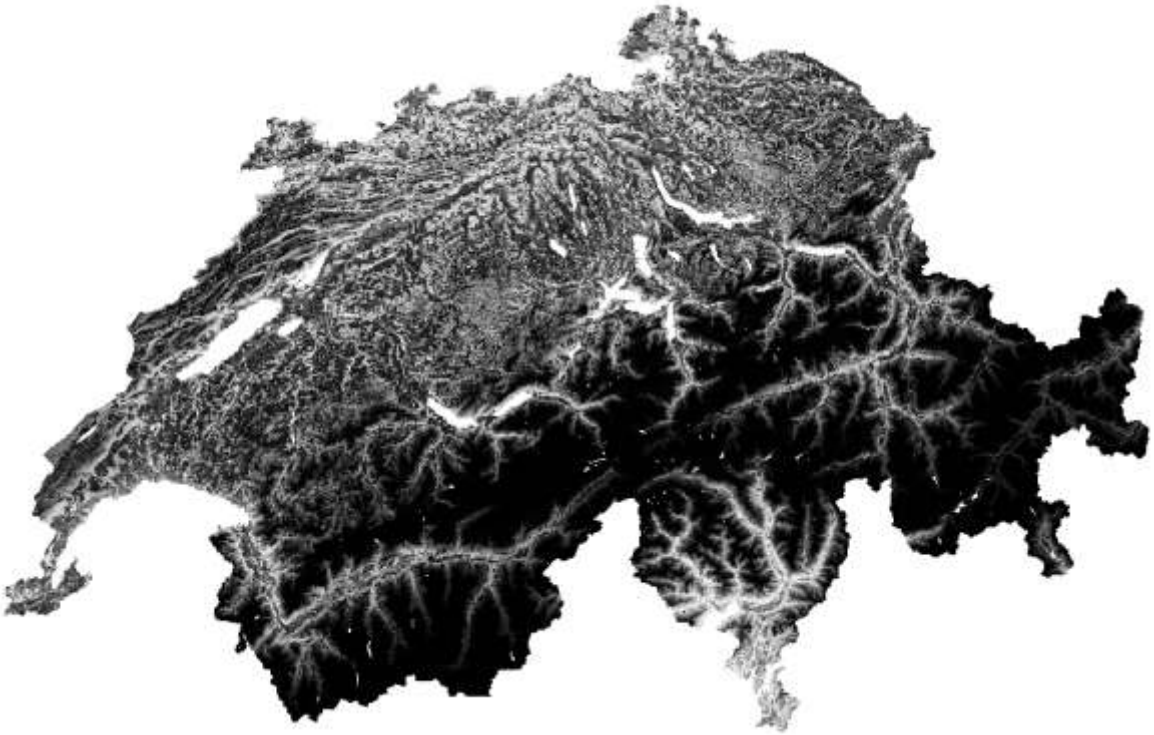


Abbildung 9: Beispiel eines Hindernismodells für die Gilde 16. Kontinuierliche Skala von weiss (wenig Hindernisse) bis schwarz (viele Hindernisse). WGAs führen bevorzugt durch die hindernisarmen (durchlässigen) Bereiche.

Jedes Aggregierungsspolygon erhält somit einen durchschnittlichen Beobachtungsqualitätsindex (Q), einen Wert, der angibt, ob es in der Nachbarschaft eines Bundesinventars liegt, sowie einen Konnektivitätsindex (C) (Tabelle 5). Die Werte dieser 3 Kriterien werden für jedes Polygon in dem entsprechenden Produkt zur Verfügung gestellt (vgl. Kap. 2.3.5).

Tabelle 5: Kriterien der Priorisierung und verwendete Schwellenwerte für die Einteilung zwischen «hoher» und «sehr hoher» Qualität.

Kriterien der Priorisierung	Durchschnittlicher Beobachtungsqualitätsindex (Q) pro Polygon	Nachbarschaft zu Objekten der Bundesinventare	Konnektivitätsindex (C)
Schwellenwert	Median	Ja (Wert 1) /Nein (Wert 0)	Median

Um die Aggregierungspolygone in zwei Klassen einzuteilen (Polygone mit **hoher** oder **sehr hoher** Beobachtungsqualität) einzuteilen, wurden die drei Kriterien kombiniert (Abbildungen 10 und 11).

Um zu vermeiden, dass gewisse Polygone mit sehr hoher Qualität trotz einer strategisch wichtigen Lage im Netzwerk unterschätzt werden, werden die Polygone zunächst in zwei Gruppen unterteilt (Kriterium: Nachbarschaft zu bereits gesicherten Objekten, der Schwellenwert liegt bei 500 m). Dies ist beispielsweise bei Polygonen der Fall, die sich nicht in der Nachbarschaft bestehender Bundesinventare befinden, aber für die Erschaffung eines Netzwerks von Interesse sind. Hierbei geht es oftmals um Flächen, welche im Durchschnitt von geringerer Grösse und Qualität sind (wahrscheinlich aufgrund fehlender Stichproben/ Datenpunkte).

In einem zweiten Schritt wird der **Median** der beiden anderen Kriterien **getrennt** für diese beiden Gruppen berechnet. Polygone von sehr hoher Qualität sind durch einen durchschnittlichen Beobachtungsqualitätsindex **UND** einen Konnektivitätsindex, welche höher sind als die Mediane der beiden Gruppen, definiert (Abbildung 10).

Die verbleibenden Aggregierungspolygone, die einen durchschnittlichen Beobachtungsqualitätsindex **UND/ODER** einen Konnektivitätsindex unter dem entsprechenden Medianwert aufweisen, werden als Polygone mit hoher Qualität eingestuft. Diese Logik zielt darauf ab, Polygone von sehr hoher Qualität hervorzuheben, welche sich in der Nachbarschaft von bereits gesicherten Objekten befinden (Flächenausdehnungen), aber auch solche, deren Position im ökologischen Netzwerk interessant ist (Flächenvernetzungen; Abbildung 10).

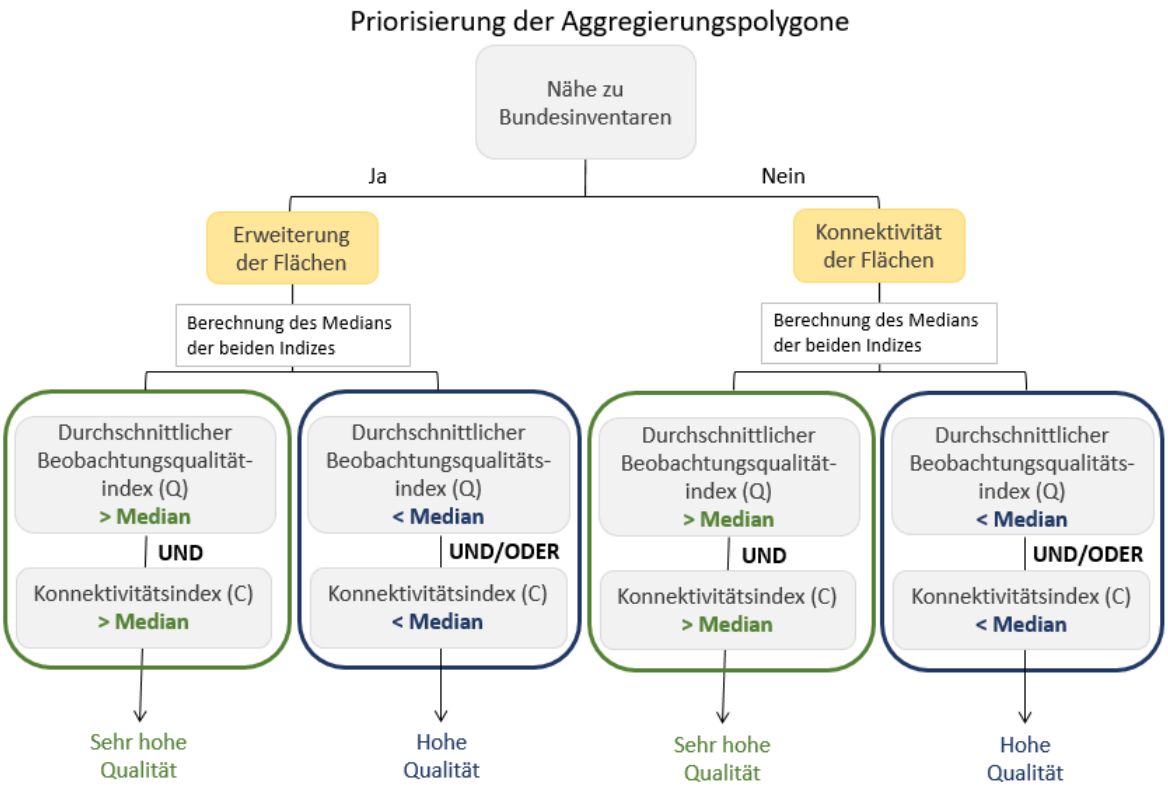


Abbildung 10: Beschreibung des Priorisierungspfads für die Bestimmung von Polygonen mit hoher und sehr hoher Beobachtungsqualität. Ziel dieser Methodik ist es, diejenigen Polygone von hoher und sehr hoher Beobachtungsqualität hervorzuheben, welche sich einerseits in der Nachbarschaft von bereits gesicherten Objekten befinden (**Ausdehnung der Gebiete** - Polygone in der Nachbarschaft von < 500 m von Bundesinventaren), aber andererseits auch gleichermassen für

die ausserhalb liegenden, um die **Vernetzung der Gebiete** zu gewährleisten **(**Polygone in einer Entfernung ≥ 500 m von Bundesinventaren). Nach dieser ersten Unterscheidung in zwei Gruppen von Polygonen (in der Nachbarschaft von Objekten der Inventare oder nicht) wird der Median des durchschnittlichen Beobachtungsqualitätsindexes (Q) und der des Konnektivitätsindexes (C) berechnet. Wenn der durchschnittliche Beobachtungsqualitätsindex (Q) **UND** der Konnektivitätsindex (C) höher sind als die beiden entsprechenden Medianwerte, wird das Polygon als von sehr hoher Beobachtungsqualität angesehen (grün im Diagramm). Im umgekehrten Fall (Beobachtungsqualitätsindex (Q) **UND/ODER** Konnektivitätsindex (C) niedriger als der Median) ist das Polygon von hoher beobachteter Qualität (blau im Diagramm).

Die Aggregierung von Hektarflächen zu Polygonen wurde für die Gilde 23 nicht durchgeführt, was die fehlende Priorisierung erklärt. Die mobilen Gilden 25 und 26 folgen demselben Priorisierungsschema mit einigen Ausnahmen, welche im Folgenden aufgeführt sind.
Das Kriterium der Nachbarschaft zu Objekten der Bundesinventaren wurde bei der Gilde 25 nicht angewendet. Diese strukturelle Gilde ist mit (fast) allen anderen Gilden überlagerbar. Die Unterscheidung zwischen Polygonen mit hoher und sehr hoher Beobachtungsqualität basiert daher lediglich auf den Medianwerten der Kriterien des durchschnittlichen Beobachtungsqualitätsindexes und des Konnektivitätsindexes.

Die mobile Gilde 26 (vernetzte Feuchtflächen im Wald und im Kulturland) umfasst hauptsächlich Amphibien. Teiche und kleine Tümpel, welche für die Fortpflanzung dieser Arten sehr wichtig sind, sind oft kleiner als die Auflösung von einer Hektare und gehen bei der Aggregierung von Hektaren (mindestens drei Hektaren für die Bildung eines Polygons) verloren. Gilde 5 ist ebenfalls von diesem Problem betroffen, wenn auch in geringerem Masse, da die Liste der Arten aus anderen Gruppen bedeutender ist. Um dennoch einen entsprechenden Informationsverlust zu vermeiden, wurden bekannte Amphibienbrutplätze (Gebiete, welche lediglich an eine Qualitäts-Hektare angrenzen oder sich mit diesem überlagern) mit einem Pufferbereich von 15 Metern in die Polygonlayer aufgenommen. Dieser neue Layer wurde für die WGAs (Konnektivitätsanalyse) verwendet. Nur Brutplätze mit besonderer Bedeutung für das WGA-Netzwerk sind im finalen Polygonlayer erhalten geblieben.

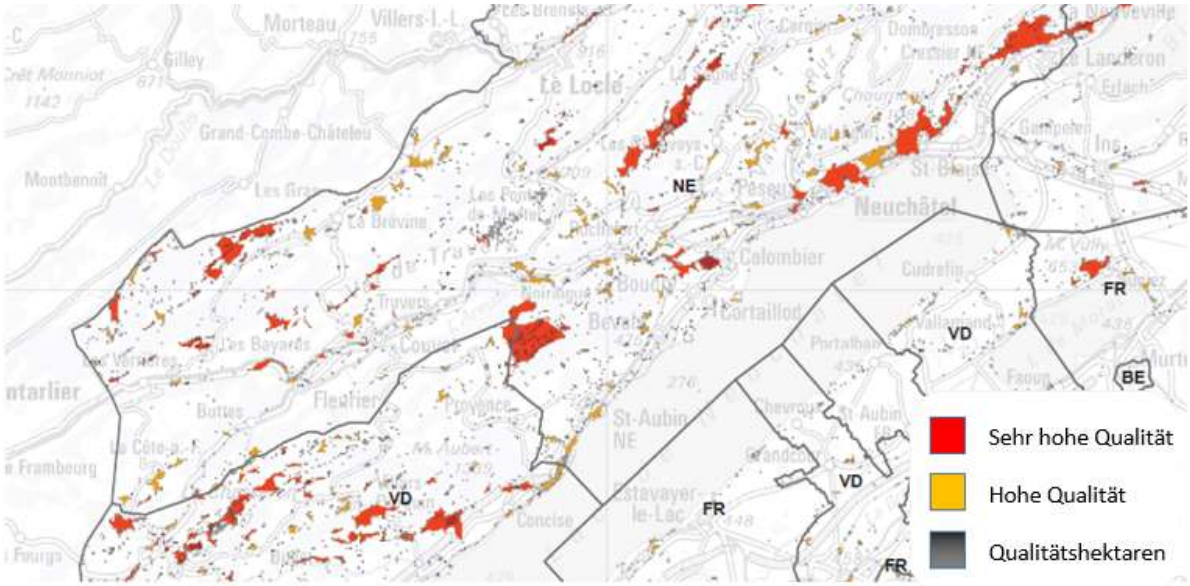


Abbildung 11: Beispiel für Aggregierungspolygone mit sehr hoher Qualität (rot) und hoher Beobachtungsqualität (gelb) für die Gilde 14 (Trockenwiesen und -weiden und artenreiche Fettwiesen) im Kanton Neuenburg. Die Hektaren mit Beobachtungsqualität sind ebenfalls dargestellt (schwarz).

2.3.5 Beschreibung der Produkte

Die Beobachtungsqualität wird durch zwei Arten von Datensätzen repräsentiert. Unter (A1) und (A2) werden die Produkte auf Hektarebene beschrieben, unter (B) auf Polygonebene.

Nur für sessile Gilden

Beobachtungsqualität (ha-Raster) (shapefile, vgl. Kap. 2.3.1)

Quality:	Index der Beobachtungsqualität (Q) pro Hektare, kodiert in zwei Klassen: Wert > Median = 2 (sehr hohe Qualität), Wert < Median = 1 (hohe Qualität).
Gilde:	Name der Gilde/Teilebene.
Version:	Datum der Version.

Zusätzlich zu den Layers pro Gilde sind die Teilebenen «Feuchtlebensräume» und «Trockenlebensräume» ebenfalls als Produkte-Layer vorhanden.

Nur für mobille Gilden

Für die mobilen Giden wird das Resultat der Qualitätsanalyse jeweils in zwei Layer aufgeteilt: (1) die beobachtete Landschaftsqualität und (2) die Anzahl der beobachteten Indikatorarten (vgl. Kap. 2.3.1).

Beobachtete Landschaftsqualität (ha-Raster) (shapefile)

QualityLandscape:	Die Landschaftsqualität angebender Wert (Abbildung 3a), der zwischen 1 (ein einziger Qualitätshektar im moving window) und 9 (alle Hektaren des moving windows sind Qualitätshektare) variiert.
Gilde:	Name der Gilde/Teilebene.
Version:	Datum der Version.

Anzahl beobachteter Indikatorarten (ha-Raster) (shapefile)

SpeciesRichness:	Wert für die beobachtete Artenvielfalt (Abbildung 3b), zwischen 1 (eine Art im moving window) und N (maximale Anzahl an Arten im moving window).
Gilde:	Name der Gilde/Teilebene.
Version:	Datum der Version.

Für alle Gilden und «trames» (Teilebenen)

Beobachtungsqualität (polygone) (shapefile)

QualityIndex:	Mittelwert des Beobachtungsqualitätsindex (Q) pro Polygon.
OverlapFederal:	Anteil der Überlappung der Polygone mit Bundesinventaren.
ProximityFederal:	Nachbarschaft (Nähe) zu Bundesinventaren (500m) (1 = ja, 0 = nein).
IsolationIndex:	Isolationsindex: Gibt die Wichtigkeit der Lage des Polygons im Polygonnetzwerk an: je kleiner der Wert, desto besser die Konnektivität mit anderen Polygonen ($Isolationsindex = (1 - Konnektivitätsindex\ C) * 10e^6$)).
Quality:	Klassifizierung in Polygone hoher oder sehr hoher Beobachtungsqualität aufgrund einer Priorisierung aus den drei Kriterien: Mittelwert des Beobachtungsqualitätsindex (Q) pro Polygon (QualityIndex), Nachbarschaft zu Bundesinventaren (ProximityFederal), Lage des Polygons im Polygonnetzwerk (IsolationIndex). Sehr hohe Qualität = 2, Hohe Qualität = 1.
Gilde:	Name der Gilde/Teilebene.
Version:	Datum der Version.

2.3.6 Hinweise zur Interpretation der Produkte

Ungleichverteilung der Daten

Es gilt zu beachten, dass die oben beschriebene Herleitung der Beobachtungsqualität auf den in der aktuellen Datenbank gemeldeten Beobachtungen von Indikatorarten beruht. Diese Daten spiegeln den aktuellen Kenntnisstand wider und sind zumeist das Ergebnis von punktuellen Erhebungen, die weder landesweit einheitlich standardisiert noch gleichmässig über die Landesfläche verteilt durchgeführt wurden. Einige Gebiete, insbesondere solche, die unter nationalem oder kantonalem Schutz stehen, sind oft sehr gut besucht und auf eine grosse Anzahl von Gruppen untersucht. Im Gegensatz dazu gibt es aber auch Gebiete, die aus verschiedenen Gründen selten besucht werden: (i) die biologische Vielfalt ist tatsächlich gering, (ii) das Gebiet ist nur schwer zugänglich oder (iii) der Lebensraum ist «arm», aber sehr interessant für einige ganz bestimmte Gruppen. Das Fehlen von Daten bedeutet folglich nicht unbedingt einen Mangel an Qualität.

Die Ungleichverteilung der Daten ist bei Gilden mit wenigen, schwer zu beobachtenden Indikatorarten, sowie insbesondere, wenn es sich um schwer zugängliche Lebensräume oder um abgelegene Regionen handelt (z. B. in den Alpen in grosser Höhe), nicht zu vernachlässigen. Durch eine **Gewichtung** des Beobachtungsqualitätsindexes (Q) (sessile Gilden) sowie der Anzahl beobachteter Indikatorarten (mobile Gilden) konnte die Schätzung der Beobachtungsqualität leicht korrigiert werden. Aus methodischen Gründen konnte eine solche Korrektur für die beobachtete Landschaftsqualität der mobilen Gilden jedoch nicht vorgenommen werden. Auch die (Pseudo-) Absenz von Daten konnte nicht korrigiert werden.

Flächen mit Qualität

Aus praktischen und technischen Gründen wurde eine Auflösung von 100 m gewählt. Diese Hektaren (100 m x 100 m grosse Rasterzellen, welche die ganze Schweiz abdecken) werden hervorgehoben, wenn Qualität vorhanden ist, d.h. wenn Beobachtungen der definierten Indikatorarten in dem Gebiet vorhanden sind. Es ist jedoch weiter zu beachten, dass die Qualität nicht unbedingt auf der gesamten Hektar- oder Polygonfläche präsent ist. Weder Hektaren noch Polygone sollten als genaue geometrische Angaben zum Verbreitung der Qualität im Feld betrachtet werden.

Anpassung der Artenlisten

Einige Qualitätsindikatorarten wurden nach mehreren Analyseversuchen verworfen. Aufgrund ihrer flächendeckenden Verbreitung waren sie nicht ausreichend charakteristisch und die Ergebnisse wurden zu stark zu Lasten der anderen Arten beeinflusst (
Abbildung *12*).

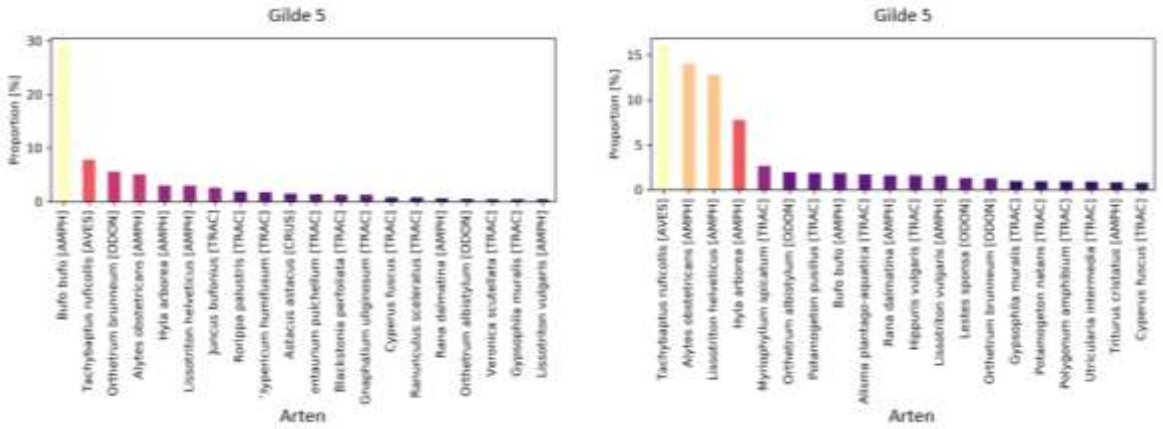


Abbildung 12: Diagramme, die den proportionalen Einfluss der 20 wichtigsten Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren der Gilde 5 zeigen. Die linke Grafik beinhaltet die Art Bufo bufo ([Erdkröte], einer auf nationaler Ebene weit verbreiteten Art), die rechte Grafik zeigt die Veränderung der proportionalen (Teil-)Einflüsse der Arten nach deren Streichung.

2.4 Potenzielle Qualität

Diese Teilanalyse untersucht die potenzielle Qualität jeder Hektare, um das Potenzial möglicher Erweiterungen der Ökologischen Infrastruktur anzugeben. Die Teilanalyse verfolgt zwei Ziele:

1. Definition und Quantifizierung potenziell günstiger Flächen, auf denen die Gilde theoretisch vorkommen könnte (Ermittlung der «potenziellen Qualität», Hektarauflösung).
2. Priorisierung potenzieller Qualitätsflächen für die Schaffung neuer Gebiete oder für die Aufwertung bestehender Gebiete (Hektarauflösung).

Für sessile und mobile Gilden wurde der gleiche Ansatz angewendet.

2.4.1 Definition und Daten

Die Beobachtungen der den Gilden zugeordneten Arten ermöglichen es zwar die Beobachtungsqualität auf nationaler Ebene zu erfassen, aber das resultierende Bild ist nur unvollständig und hängt insbesondere vom Beprobungsaufwand (siehe Kap. 2.3.1) oder vom Vorhandensein menschlicher Aktivitäten ab, die die Qualität der Umwelt verändern. Für jede Gilde wurde deshalb über einen Modellierungsansatz eine **theoretische, potenzielle Verbreitung** berechnet.
Dabei besteht das Prinzip darin, für jede Gilde ein Verbreitungsmodell zu erstellen (Guild Distribution Model; GDM). Ähnlich wie bei Artenverbreitungsmodellen (Species Distribution Modelling, SDM; Guisan & Zimmermann 2000) besteht das Ziel darin, Gebiete mit Beobachtungsqualität mit einer Reihe von Umweltvariablen zu verknüpfen, um statistisch die gesamte, theoretisch mögliche Verbreitung einer Gilde in der räumlichen Umwelt zu berechnen. Da die benötigten Variablen für die ganze Schweiz verfügbar sind, ist es möglich, das GDM auf das gesamte Land zu projizieren und so die Gesamtheit der Gebiete mit günstigen Umweltbedingungen für eine Gilde zu identifizieren.

Präsenzdaten

Bei der Kalibrierung der Modellparameter werden die Werte der Hektaren innerhalb des Gildenraums verwendet. Diese Hektaren besitzen jeweils nur zwei Werte: entweder hat eine Hektare Qualität (= Präsenz) oder sie hat keine Qualität (= Absenz) für die zu modellierende Gilde. Für die mobilen Gilden wurden nur Gebiete mit einem beobachteten Landschaftsqualitätsindex > 3 zur Kalibrierung des Modells herangezogen, um die Gebiete mit erhöhter Qualität besser zu charakterisieren. Ein Mindestabstand von 300 m zwischen den einzelnen Präsenz-Flächen ist erforderlich, um die Pseudo-Replikation begrenzen, welche im Zusammenhang mit der räumlichen Autokorrelation in der Landschaft steht. Um diesen Mindestabstand von 300 m zwischen den einzelnen Punkten zu gewährleisten, wurde eine Disaggregierung der Präsenz-Punkte vorgenommen. Der Disaggregierungsalgorithmus priorisiert die Wahl der Gebiete mit dem höheren Beobachtungsqualitätsindex.

Absenzdaten

Da die in den Datenzentren verfügbaren Beobachtungen von Arten nicht auf einer vollständigen oder systematischen Beprobung beruhen, sind die Informationen über Absenzen (resp. dem Fehlen

von Beobachtungen) wenig verlässlich. Daher wurde bei der Modellkalibrierung ein Pseudo-Absenzen-Ansatz (oder «*background*») verwendet. Die Auswahl von Pseudoabsenzen kann sich entscheidend auf die potenzielle Verbreitung auswirken und muss deshalb in einem Gebiet erfolgen, in dem die Gilde unter günstigen Umweltbedingungen vorkommen könnte (Barve et al. 2011). Dieses Gebiet entspricht dem «Gildenraum». Für jede Gilde wurde daher ein Gildenraum abgegrenzt, indem eine Auswahl von gildenbezogenen Landschaftsobjekten aus Datensätzen wie SwissTLM3D, GEOSTAT oder anderen GIS-Layern verwendet wurden (Tafel S2). Für jede Gilde wurde eine Anzahl von Pseudoabsenzen, die der Anzahl der Präsenzen entspricht, nach dem Zufallsprinzip innerhalb des Gildenraums ausgewählt.

2.4.2 Auswahl der Umweltvariablen

61 verfügbare Variablen wurden in einem GIS-Layer mit einer Auflösung von 100 m zusammengestellt, der die gesamte Schweiz abdeckt (Tafel S3). Um eine Überparametrisierung der Modelle zu vermeiden, wurde für jede Gilde eine begrenzte Anzahl von Variablen ausgewählt. Das Auswahlverfahren wurde in drei Schritten durchgeführt:

1. Mit Hilfe eines Permutationstests wurden nur die Variablen berücksichtigt, für die ein signifikanter Unterschied zwischen dem Mittelwert der Pseudo-Absenzenverbreitung und dem Mittelwert der Präsenzsverbreitung bestand. Variablen, bei denen dieser Unterschied nicht signifikant war, wurden nicht berücksichtigt.
2. Um den Einfluss dieser Variablen auf die Modellierung zu messen, wurde anschliessend ein *Random-Forest-Modell* auf die ausgewählten Variablen angewendet.
3. Schliesslich wurde eine Expertenauswahl auf der Grundlage des Einflusses der Variablen des *Random-Forest-Modells sowie* der Minimierung der Korrelation zwischen den Variablen durchgeführt.

2.4.3 Modellierung und Parametrisierung

Es gibt eine Vielzahl von Methoden zur Kalibrierung von Verbreitungsmodellen auf der Grundlage von Präsenzen und Absenzen, die jeweils ihre Vor- und Nachteile haben. Ein erfolgreicher Ansatz, um die Hürden der jeweiligen Methodenspezifität zu vermeiden, ist die Kombination mehrerer Methoden, der so genannte «TOGETHER-Ansatz» (Thuiller et al. 2009).

Vier verschiedene Methoden wurden kombiniert
Abbildung 13): generalisierte additive Modelle (GAM; Hastie 2017), Random Forest (RF; Breiman 2001), Gradient-Boosting-Modell (GBM; Friedman, Hastie & Tibshirani 2000) und Maxent (ME; Phillips, Anderson & Schapire 2006). Alle Analysen wurden mit der Software R, Version 3.6.3 (R Core Team, 2020) durchgeführt.

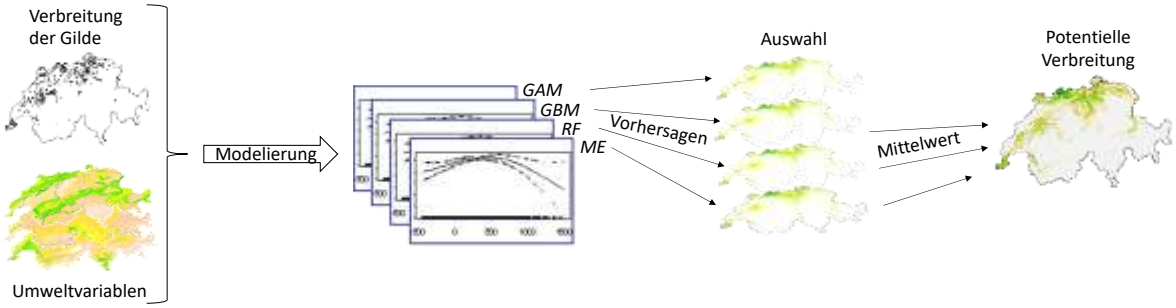


Abbildung 13: Konzept für die Schätzung der potenziellen Verbreitung einer Gilde. Vier statistische Modelle (GAM, GBM, RF und ME) kombinieren die aktuelle Beobachtungsqualitätsverbreitung der Gilde mit einer Reihe von Umweltvariablen. Die Vorhersagen jedes dieser Modelle werden bewertet, und nur die Modelle mit einem guten Bewertungsindex werden ausgewählt. Der Mittelwert der resultierenden Vorhersagen, gewichtet nach ihrem Bewertungsindex, wird als potenzielle Verbreitung verwendet. In diesem Beispiel wurde das GAM-Modell nicht beibehalten und der gewichtete Mittelwert wird auf die GBM-, RF- und ME-Vorhersagen angewandt.

Projektion

Für jede Gilde wurde das Guild Distribution Model (GDM) projiziert, um das Umweltpotenzial jeder Hektare des Gildenraums zu schätzen. Die Vorhersagen (kontinuierliche Werte) wurden in potenzielle Absenz (0) und potenzielle Präsenz (1) eingeteilt, um eine potenzielle Verbreitung einzugrenzen. Der Vorhersagewert, der als Schwellenwert für die Klassifizierung verwendet wird, entspricht dem Wert, dessen potenzielle Verbreitung 99% der Präsenzen umfasst. Dieser Wert wird in den Gilden-Factsheets (Kap. 4) als «Prognose-Schwellenwert» angegeben. Flächen mit einem Wert unter diesem Schwellenwert wurden als potenzielle Absenz eingestuft, während Flächen mit einem gleichen oder höheren Wert als potenzielle Präsenz eingestuft wurden. Der Wert von 99 % führt zu recht «weit gefassten» Karten der potenziellen Verbreitungen, wobei die Gefahr besteht, dass die potenzielle Verbreitung überschätzt wird. Dieser methodische Weg wurde beibehalten, weil im Falle einer Priorisierung potenzieller Gebiete Informationen über den kontinuierlichen Vorhersagewert verfügbar bleiben. Daher ist es möglich, die Eignung einer Umwelt eine bestimmte Gilde beinhalten zu können im *Nachhinein* selektiver zu beurteilen (Kap. 2.4.4).

2.4.4 Zusatzflächen für die Ökologische Infrastruktur suchen

Bei der Planung der Ökologischen Infrastruktur gilt es, zusätzliche Hektarflächen zu suchen (und aufzuwerten), um den Ergänzungsbedarf zu decken. Wo findet man geeignete Hektarflächen aus der Sicht der Modellrechnungen, bzw. welche Zusatz-Hektarflächen sind zu priorisieren?
Zur Beantwortung dieser Frage steht der Layer mit dem modellierten (Umwelt-)Potenzial zur Verfügung: für jede Hektare in der Schweiz wurde das Potenzial für die entsprechende Gilde gerechnet. Um innerhalb dieser «Hektaren mit potenzieller Qualität» nun die geeignetsten (Zusatz-)Hektaren für unseren Ergänzungbedarf auszuwählen bzw. zu priorisieren, stehen die folgenden 4 Kriterien (Indices) zur Verfügung: (1) die Eignung der Umweltbedingungen, (2) die Lage im Netzwerk (d. h. die Konnektivität mit dem Netzwerk der Flächen mit Beobachtungsqualität, dargestellt durch die Aggregierungspolygone), (3) die historische Beobachtungsqualität und (4) die Gildenüberlagerung. Jeder dieser Indices wurde zwischen 0 (Minimalwert) und 1 (Maximalwert) skaliert, so dass sie für die Priorisierung leicht kombiniert werden können.

Kriterium 1: Eignung der Umweltbedingungen

Dieser Index ergibt sich aus dem durchschnittlichen Vorhersagewert aller ausgewählten Modelle für jede Hektare der potenziellen Verbreitung (Kap. 2.4.3).

Kriterium 2: Position im Netzwerk (Konnektivität)

Es wurde ein Konnektivitätsindex zwischen jeder Hektare potenzieller Qualität und den Beobachtungsqualität-Polygonen innerhalb eines 5 km Fensters (Kap. 2.3.4) berechnet. Es wurde ein analoger Ansatz wie in Kapitel 2.3.4 (Kriterium 3) angewandt, der in der Programmiersprache R kodiert wurde:

1) Hektaren der potenziellen Qualität (P_i) werden pro km beprobt. Jeder P_i ist folglich mindestens 1 km von den anderen entfernt.
2) Für jeden dieser Hektaren P_i wird mit jedem Aggregierungspolygon mit Beobachtungsqualität in einem 5 km-Fenster dank der Funktion «*costDistance»* (Paket «*gdistance*», van Elten (2017)) eine «minimal cost-Distanz» unter Berücksichtigung der umweltbedingten «Hindernisse» (Kap. 2.3.4, Abbildung 9) gemessen.
3) Anschliessend wird für jedes Pi ein Konnektivitätsindex (C_i) nach Moilanen & Nieminen (2002) berechnet. Es handelt sich dabei um die Summe der Flächen der Polygone, gewichtet mit der minimal cost-Distanz zwischen P_i und dem Polygon j:

$$C_i = \sqrt[4]{\sum_j \exp\left(-\alpha d_{ij}\right) A_j}$$

Dabei ist C_i ein Konnektivitätsindex für das Pixel P_i, j ist die Anzahl der Polygone im 5 km-Fenster um P_i, α ist der Kernel-Dispersionsparameter, d_{ij} ist die minimal cost-Distanz zwischen P_i und dem Polygon j und A_j ist die Fläche von Polygon j. Es wurde eine Kernel-Gauss-Verteilung mit einer Standardabweichung von 1250 verwendet. Die radikale Umwandlung ermöglicht es, einen geeigneteren Index zu erhalten, der später für die Priorisierung verwendet wird und auf Werte zwischen 0 und 1 skaliert ist.

1) Die C_i-Werte sind durch das 95-Perzentil der C_i-Verteilung begrenzt
2) Die für jedes P_i berechneten C_i Werte werden jedem Pixel der potenziellen Verbreitung durch eine bilineare Interpolation zugeordnet

Kriterium 3: Historische Beobachtungsqualität

Die historische Beobachtungsqualität einer Hektare wird auf die gleiche Weise berechnet wie die Beobachtungsqualität (Kap. 2.3), wobei jedoch die Beobachtungen der Gilden-Indikatorarten vor dem definierten Stichjahr verwendet werden, um die Beobachtungen in die Analyse der Beobachtungsqualität einzubeziehen (vgl. Tabelle 3). Aufgrund ihrer geringeren geografischen Genauigkeit wird dieser Index mit einer Auflösung von 1 km berechnet und dann allen Hektaren dieser Rasterzelle zugeordnet.

Kriterium 4: Gildenüberlagerungen

Die Gildenüberlagerung stellt die gewichtete Summe der potenziellen Anzahl von Gilden innerhalb jeder Hektare potenzieller Qualität dar. Es kann nämlich durchaus sein, dass eine Hektare günstige Bedingungen für mehrere Gilden bietet. Die Überlagerung der Gilden wird basierend auf der Anzahl der Arten, die jeweils lediglich nur einer Gilde angehören, berechnet. Für die Gilden der Teilebenen «Feuchtlebensräume» (Gilden 5, 6, 7, 8) und «Trockenlebensräume» (14, 15, 16) erfolgt die Berechnung innerhalb der Teilebenen. Stellt man sich ein exemplarisches Gebiet vor, das für drei Gilden A, B und C günstig ist, so gilt: Wenn alle Arten der Gilde A in den Gilden B und C enthalten sind, ist die Überlagerung vollständig und der Überlagerungskoeffizient gleich 1 (dies stellt den Mindestwert für diesen Indexes dar, da die Diversität nur durch eine Gilde bestimmt wird). Umgekehrt ist die Überlagerung gleich Null und der Koeffizient gleich 3, wenn sich alle Arten der Gilde A von denen der Gilde B und C unterscheiden. Um den Wert dieses Koeffizienten zu erhalten, werden die gildenspezifischen Artanteile aller Gilden addiert (Abbildung 14). Hektarflächen mit einem hohen Überlagerungskoeffizienten können aufgrund der Vielfalt der darin enthaltenen Lebensräume und ihrer Rolle als Schnittstelle zwischen den Gilden von strategisch wichtiger Bedeutung sein.
Für die mobilen Gilden 25 und 26 wird der Überlagerungskoeffizient nur für die Teilebenen der Trocken- (101) und Feuchtlebensräume (102) (und nicht für die anderen Gilden) berechnet.

Gilden	Arten	ÜKof
Gilde A	SP1 SP2 SP3 SP4	1
Gilde B	SP4 SP5	0,5
Gilde C	SP2 SP4 SP6 SP7	0,5

Überlagerungskoeffizient	**2**

Abbildung 14: Beispiel für die Berechnung des Überlagerungskoeffizienten («ÜKof») zwischen den Gilden für den Fall, dass eine Hektare potenzieller Qualität für drei Gilden A, B und C günstig ist. Gilde A enthält die Arten SP1, SP2, SP3 und SP4. Gilde B enthält die Arten SP4 und SP5: nur die Hälfte der Arten in Gilde B sind einzig in dieser Gilde vertreten (ÜKof = 0,5). Gilde C enthält die Arten SP2, SP4, SP6 und SP7: nur die Hälfte der Arten in Gilde C sind lediglich in dieser Gilde vertreten (ÜKof = 0,5). Wenn also ein Gebiet für diese drei Gilden günstig ist, erhält es einen Überlagerungskoeffizienten zwischen den Gilden von ÜKof = 1 + 0,5 + 0,5 = 2. Zur weiteren kalkulatorischen Verwendung wird der Überlagerungskoeffizient neu auf einen Bereich zwischen 0 (Mindestwert) und 1 (Höchstwert) skaliert und Überlagerungsindex genannt.

Dieser Überlagerungsindex wird im Verhältnis zu den Gilden der selben Teilebene gemessen. Es wurde kein «Teilebenenüberlagerungsindex» gemessen. Aus diesem Grund ist der Überlagerungsindex für die Teilebenen 101 und 102 durchgängig 0.

Kombination und Gewichtung der vier Kriterien

Die vier vorgängig beschriebenen Kriterien (skaliert auf den Bereich zwischen 0 und 1) können kombiniert und gewichtet werden, um optimale Gebiete für die Vervollständigung des ökologischen Netzwerks zu ermitteln. Für die Kombination dieser vier Indizes gibt es viele mögliche Ansätze. Sie können beispielsweise als Summe oder als Produkt abgeleitet werden, wobei die Indizes je nach den Spezifikationen des Kontexts und dem Revitalisierungsbedarf gewichtet werden. Jeder dieser Indizes kann auch als GIS-Ebene zusätzlich zu anderen GIS-Informationen in Naturschutzplanungssoftwares wie Zonation (Moilanen et al. 2011) oder Marxan (Ball & Possingham 2000) verwendet werden. Auf diese Weise behält der Benutzer die grösstmögliche Flexibilität bei der Einbeziehung der potenziellen Qualität für die Priorisierung.

2.4.5 Beschreibung der Produkte

Potenzielle Qualität (shapefile)

WaterCatchmentID: Kennung des Einzugsgebiets gemäss Datensatz «Hydrographische Gliederung der Schweiz - Basisgebiete (2007)», Attribut «BASIS_NR».

Kanton: Name des Kantons.

BiogeographicalSubRegion: Kennung der biogeografischen Subregion (siehe Abbildung 15).

EnvironmentalSuitability: Umwelteignungsindex. Dieser Index gibt an, inwieweit die Hektare Umweltbedingungen aufweist, die für die Gilde günstig sind (z.B. Temperatur, Topographie, Höhe) (siehe Kap. 2.4.4).

Konnektivität: Konnektivitätsindex (Lage im Netzwerk)): Je höher dieser Index, desto besser ist eine Hektare potenzieller Qualität mit den in einem 5 km-Fenster Polygonen der Beobachtungsqualität räumlich verbunden (siehe Kap. 2.4.4).

HistoricQuality: Historischer Beobachtungsqualitätsindex (siehe Kap. 2.4.4). Der Index zeigt die weiter in der Vergangenheit zurückliegende Beobachtungsqualität an (aus Beobachtungen vor dem Auswertungszeitraum, welcher in der Analyse als «aktuell» definiert wurde) (siehe Kap. 2.2.1 und Kap. 2.4.4).

GuildOverlap: Gildenüberlagerungsindex: Ein hoher Wert zeigt an, dass die Hektare eine potenzielle Qualität für mehrere Gilden aufweist. Ein kleiner Wert zeigt an, dass die Hektare nur für wenige Gilden eine potenzielle Qualität aufweist (siehe Kap. 2.4.4). Dieser Index ist Null (Wert = 0) für die Datensätze «Feuchtlebensräume (Gilde 101)» und «Trockenlebensräume (Gilde 102)».

Gilde: Name der Gilde/der Teilebene.

Version: Datum der Version.

2.4.6 Hinweise zur Interpretation der Produkte

Ungleichverteilung der Daten

Siehe auch Kap. 2.3.6. Die Verbreitungsangaben, die zur Kalibrierung des GDM verwendet werden, sind von Ungleichverteilungen der Daten betroffen. Folglich kann die potenzielle Verbreitung ebenfalls verzerrt sein (Thibaud et al. 2014). Auch wenn nur eine flächendeckende, nach gleicher Methodik erhobene Beprobung das Problem lösen würde, so erlaubt das Disaggregierungsverfahren bei einer Auswahl der Präsenzen doch den Effekt der Ungleichverteilung der Daten zu vermindern (Thibaud et al. 2014).

Wahl der Parameter

Das Modellierungsverfahren umfasst zahlreiche Parameter, die von den Modellierern festgelegt werden (unter anderem: Schwellenwert für die Einteilung der Vorhersagen in potenzielle Absenz und Präsenz, Auswahl der Umweltvariablen, Definition des Gildenraums). Dieses Projekt verfügte nicht über genügend Ressourcen, um eine Sensitivitätsanalyse und ein Gutachten für jeden dieser Parameter durchzuführen. Es wurde daher versucht, den Ansatz so gut wie möglich zu dokumentieren, um die Methode reproduzieren und verbessern zu können.

Szenarien für Klima- oder Landnutzungsänderungen

Obwohl das Projekt keine Analyse der Auswirkungen von Klima- und Landnutzungsänderungen enthält, so könnte die verwendete Methode dennoch solche Szenarien berücksichtigen. Das entsprechend projizierte Gildenverbreitungsmodell würde allerdings von einer gleichen Reaktion aller Arten der Gilde auf Veränderungen ausgehen, was unwahrscheinlich ist. Um die Auswirkungen der globalen Veränderungen auf die potenzielle Verbreitung der Gilden zu berücksichtigen, wäre es erstrebenswert, nicht die Verbreitung der Gilden an sich zu modellieren, sondern die potenzielle Verbreitung der Arten, die die Gilden definieren. Aus den dabei entstehenden Verbreitungsmustern könnten wiederum die potenziellen Gebiete der Gilde rekonstruiert werden.

Glättung der Heterogenität der Landschaft

Obwohl die Studie mit einer feinen Auflösung (100 m) durchgeführt wurde, reicht dies nicht aus, um die Heterogenität der Lebensräume in allen Fällen zu erfassen. In der Tat kann auf einer einzigen Hektare ein Mosaik von Umweltbedingungen und Bodennutzungen zu finden sein. Dieses Mosaik wird lediglich durch einen Durchschnittswert innerhalb jeder Hektare zusammengefasst. Obwohl eine feinere Auflösung die Heterogenität einiger Gebiete besser erfasst hätte, wäre dies auf Kosten der Anzahl der beobachteten Arten gegangen, die bei einer Auflösung von weniger als 100 m seltener werden. Der Gildenüberlagerungsindex gleicht diese Einschränkung teilweise aus, indem er Gebiete ermittelt, die für mehrere Gilden günstig sind.

2.5 Ergänzungsbedarf

Für jede Gilde wurde ein Ergänzungsbedarf an Flächen in der (kleinsten) räumlichen Auflösung der hydrologischen Einzugsgebiete (EZG) berechnet. Die angegebenen Werte entsprechen den Mindestmengen an Qualitätsflächen, die zu den Hektaren der Beobachtungsqualität hinzukommen müssen, um die biologische Vielfalt langfristig zu erhalten. Der Ergänzungsbedarf wurde für jedes EZG im Hinblick dreier Ziele hergeleitet:

(1) Erhöhung der Anzahl an Indikatorarten, um sich einem zuvor definierten Referenzzustand anzunähern,
(2) der Zielerreichungsgrad der potenziellen Qualität und
(3) Verringerung der Fragmentierung der Gilde(n) innerhalb der potenziellen Qualität.

Für diese zusätzlichen Flächen müssten entweder für die Gilde günstige Lebensräume aufgewertet werden bis sie die entsprechenden Qualitäts-Indikatoraten beherbergen (z.B. G8, G16), oder es müssten neue Lebensräume geschaffen werden (oder beides kombiniert). So kann z.B. bei der Gilde 5 (kleine Stillgewässer, Teiche) die fehlende Qualitätsfläche entweder durch Revitalisierung eines bestehenden Teiches oder Tümpels erreicht werden oder durch die Erstellung neuer Teiche. Es gibt jedoch auch Gilden, für die nur eine der obengenannten Optionen in Frage kommen. So wurde z.B. für die Gilde 8 (Auenwälder) nur die Revitalisierung bestehender Wälder entlang von Wasserläufen berücksichtigt, ohne die mögliche Schaffung von Wäldern auf derzeit offenen Flächen einzubeziehen. Mit welchen Massnahmen der Ergänzungsbedarf erfüllt werden soll, wird für jede Gilde in den Factsheets (Kap. 4) spezifiziert. Für sessile und mobile Gilden wurden die gleichen Ansätze angewendet.

2.5.1 Räumliche Auflösung

Während die potenzielle Qualität eines Gebiets für eine bestimmte Gilde auf Hektarebene modelliert wurde, wurde der hier erläuterte Ergänzungsbedarf auf einer grösseren räumlichen Ebene berechnet. Als Bezugseinheiten dienten die hydrologischen Einzugsgebieten (EZG) der Tabelle 1.2 des Hydrologischen Atlasses der Schweiz HADES (Breinlinger, Gamma & Weingartner 1992). Auch wenn sie auf hydrologischer Ebene einige Annäherungen enthalten, bilden diese auf einer topografischen Basis abgegrenzten Gebiete Einheiten von vergleichbarer Grösse (durchschnittlich 4000 ha), die sich gut für die Untersuchung der Verbreitung von Arten eignen. Die Schweiz wird damit in ca. 1000 Gebiete aufgeteilt.

2.5.2 Definition regionaler Cluster

Die EZG wurden auf der Grundlage ihrer umweltlichen, biogeografischen und topografischen Ähnlichkeiten zu regionalen «Clustern» zusammengefasst (siehe Abbildung 15). Innerhalb jeder biogeografischen Unterregion und für jede Gilde wurden regionale Cluster definiert. Der Umweltraum, der sich aus den für das GDM der Gilde ausgewählten Variablen zusammensetzt, wurde auf die ersten beiden Achsen einer Hauptkomponentenanalyse (PCA) unter Verwendung der

Bibliothek «*ade4*» (Version 1.7.16, Dray und Dufour 2007) reduziert. Die EZG wurden dann in diesen Umweltraum projiziert, und ihre Überlagerung wurde mit Hilfe von Schoener's *D* (Broennimann et al. 2012) aus der *«ecospat»-Bibliothek* (Version 3.1, Di Cola et al. 2017) 2 zu 2 quantifiziert. Eine Clusterung des Typs «*kmeans*» wurde auf die 2-zu-2-Überlagerungsmatrix der EZG angewendet, wobei die Umwelt-Distanz zwischen den einzelnen EZG 1 - *D* entspricht. Nach der Clusterung auf Basis der Umwelt-Distanz, wurden EZG mit Clustern, die weniger als 5 EZG enthielten, oder die Cluster kleinerer Grösse, die geografisch zu isoliert waren (d.h. wenn sie nicht mit Elementen des selben Clusters benachbart waren), dem geografisch nächstgelegenen Nachbarcluster zugeordnet.

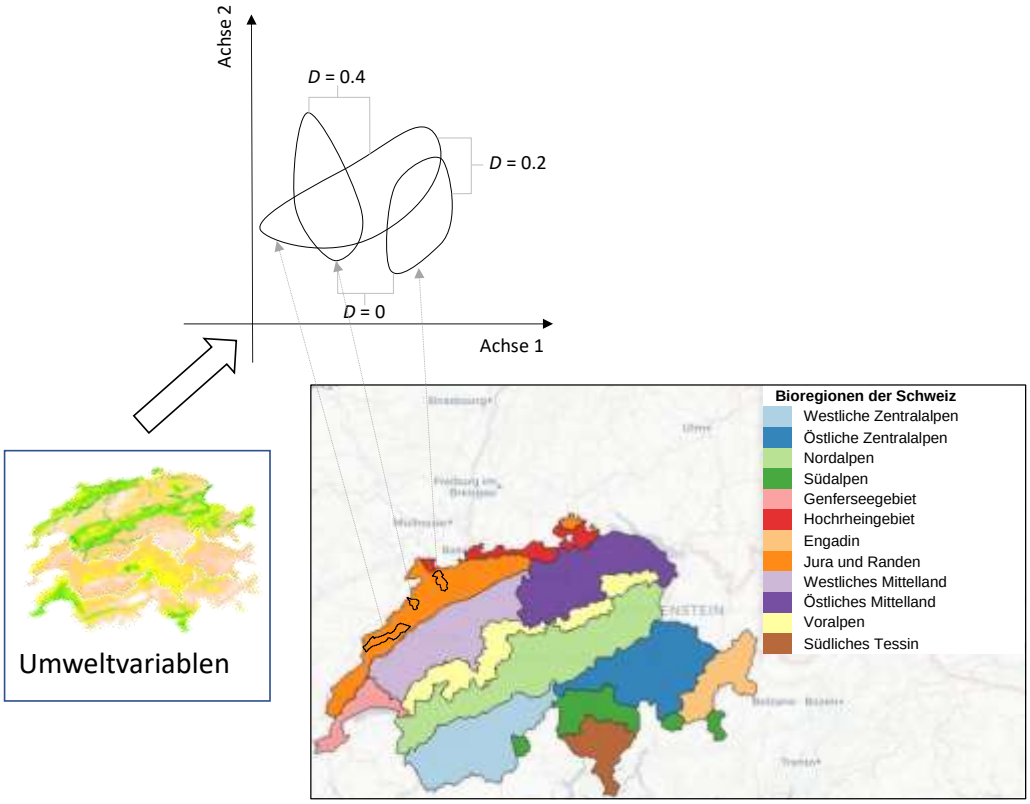


Abbildung 15: Prozess der Aggregierung von Einzugsgebieten zu regionalen Clustern. Eine PCA wird anhand der ausgewählten Variablen für die Gilde kalibriert. Für jede Bioregion werden alle EZG in diesen auf zwei Achsen reduzierten Umweltraum projiziert (zur Verdeutlichung sind hier nur 3 EZG dargestellt). Die Überlagerung zwischen jedem Paar von EZG wird mit dem D von Schoener gemessen, so dass man eine Umwelt-Abstandsmatrix für jedes EZG erhält. Anhand dieser Abstandsmatrix wird schliesslich ein Clustering durchgeführt, um regionale Cluster zu definieren.

2.5.3 Berechnung des Ergänzungsbedarfs

Der Ergänzungsbedarf wird für jedes EZG im Verhältnis zu einem innerhalb eines regionalen Clusters beobachteten Referenzzustands berechnet (nachstehend «Referenz» oder «Ref.»). Der Referenzzustand wurde anhand dreier Kriterien auf Ebene des Einzugsgebiets definiert:

- die Anzahl der beobachteten Indikatorarten: Diese Anzahl der Arten ist ein Indikator für die Qualität des EZG.

- der Zielerreichungsgrad der potenziellen Verbreitung: dies ist das Verhältnis zwischen der Anzahl der Hektaren mit Beobachtungsqualität und der Anzahl der Hektaren mit potenzieller Qualität innerhalb jedes EZG.
- Fragmentierung der Beobachtungsqualität der Gilde: dies wird ausgedrückt durch eine Mindesthektaranzahl, die erforderlich ist, um ein Netzwerk der potenziellen Verbreitung zu erstellen und somit die Fragmentierung der Gilde zu verringern.

Indem die drei Messgrössen kombiniert werden, kann der Ergänzungsbedarf berechnet werden. Dies dient dem Zweck i) die Anzahl der Indikatorarten zu erhöhen, wobei ii) die Anzahl der verfügbaren potenziellen Gebiete sowie iii) die mögliche Vernetzung innerhalb der potenziellen Verbreitung berücksichtigt werden.

Anmerkung: Für die Gilden 9, 11, 18, 21, 23 und 24 wurde kein Ergänzungsbedarf geschätzt, da es entweder unmöglich ist, sie innerhalb eines zweckdienlichen Zeitrahmens zu erstellen oder zu verbessern (G9, G18, G21) oder die verfügbaren Daten nicht ausreichen, um plausible Ergebnisse zu liefern (G11, G23, G24).

Referenz für die Anzahl des in einem EZG beobachteten Indikatorarten

Für jedes EZG ist die Gesamtzahl der Indikatorarten für eine bestimmte Gilde bekannt. Der Referenzzustand entspricht dem 95-Perzentil der Artenzahl pro EZG innerhalb des regionalen Clusters (Abbildung 16). Es wurde das 95-Perzentil und nicht die maximale Anzahl der Arten pro EZG verwendet, um die Auswirkungen von Ausnahmefällen («Ausreissern») auf die Definition des Referenzzustands zu verringern. Dieser Prozentsatz könnte theoretisch für jede Gilde spezifisch sein. Deshalb wird sie in den Factsheets (Kap. 4) unter dem Begriff «Benchmarking-Grenzwert» aufgeführt. Der untere Wert des Referenzzustandes der regionalen Cluster wird durch die mittlere Anzahl der Arten pro EZG innerhalb der Bioregion begrenzt.
Die Verbreitung der Indikatorarten wird zur Kalibrierung einer Arten-Areal-Kurve innerhalb jedes regionalen Clusters verwendet (Funktion «*specaccum*», Bibliothek «*vegan*», Oksanen et al. 2019). Auf diese Weise lässt sich die Anzahl der Qualitätshektare abschätzen, die hinzugefügt werden muss, um die Anzahl der im EZG vorhandenen Indikatorarten in Richtung des Referenzzustands zu erhöhen (Abbildung 16). Da die Kurve auf einem grösseren Gebiet (dem regionalen Cluster) kalibriert wurde, das einen grösseren Artenpool als ein einzelnes EZG aufweist, und da mehr Fläche benötigt wird, um eine Umgebung mit geringer Biodiversität zu revitalisieren (Mappin et al. 2019), wurde die untere Grenze des Konfidenzintervalls der Arten-Areal-Kurve zur Berechnung der Anzahl der hinzuzufügenden Hektaren verwendet (Abbildung 16). So wird für jede Gilde und innerhalb jedes EZG eine Anzahl Hektaren berechnet, die hinzugefügt werden muss, um sich der Referenzzahl der Indikatorarten anzunähern (Abbildung 20, Ref. Anzahl Indikatorarten).

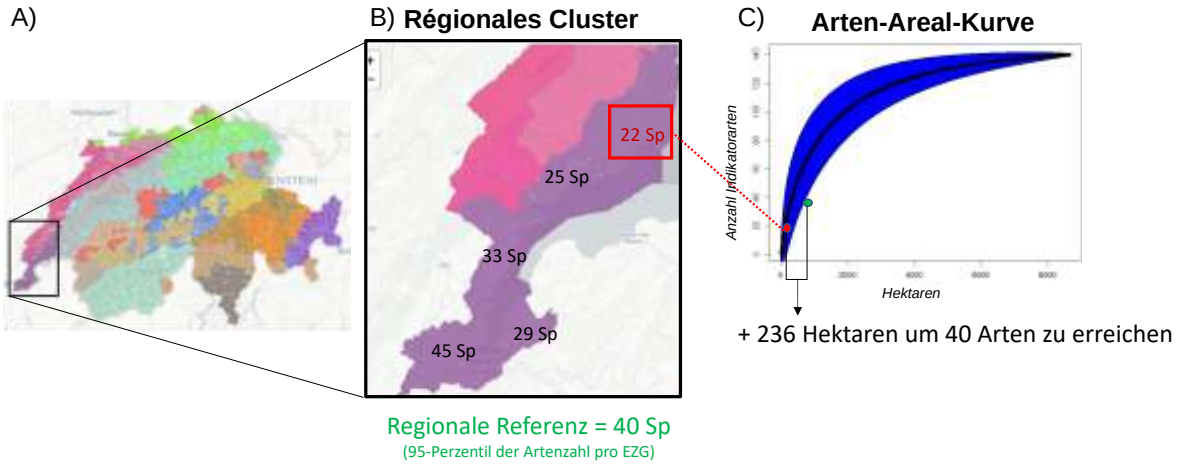


Abbildung 16: Berechnung der ersten Referenz für die Schätzung des Ergänzungsbedarfs: Anzahl der beobachteten Indikatorarten pro Einzugsgebiet. **A**) Für jede Gilde wurden die Einzugsgebiete (EZG) nach ihren biogeografischen, topografischen und umweltlichen Ähnlichkeiten in regionale Cluster eingeteilt (erkennbar an den verschiedenen Farben). **B**) Die Anzahl der in jedem Einzugsgebiet vorkommenden Indikatorarten ist bekannt. Innerhalb jedes Clusters wird das 95-Perzentil der Artenzahl pro EZG als Referenzwert für alle EZG, die zu diesem Cluster gehören, verwendet. **C**) Die Verbreitung der Indikatorarten wird zur Kalibrierung einer Arten-Areal-Kurve innerhalb jedes regionalen Clusters verwendet. Für jedes EZG entspricht die Anzahl der hinzuzufügenden Hektaren (entsprechend der Anzahl der Arten) der Differenz zwischen der für den Referenzzustand geschätzten Anzahl Hektaren (grüner Punkt) und der Anzahl der Hektaren mit Beobachtungsqualität innerhalb des EZG (roter Punkt). Sp = Arten.

Referenz für den Zielerreichungsgrad der potenziellen Verbreitung

Es ist nicht realistisch, dass alle Hektaren der potenziellen Verbreitung auch effektiv in solche mit Beobachtungsqualität umgewandelt werden können. Daher wurde der Zielerreichungsgrad (Verhältnis zwischen der Anzahl der Hektaren mit Beobachtungsqualität und der Anzahl der Hektaren mit potenzieller Qualität innerhalb jedes EZG) der potenziellen Verbreitung in jedem EZG gemessen. Innerhalb eines Clusters wird jeweils der Maximalwert des Zielerreichungsgrades als Referenz festgelegt. Dieser Wert dient als maximaler Wert, über den hinaus es nicht möglich ist, den Ergänzungsbedarf zu erhöhen (Abbildung 19). Die Untergrenze dieses Referenzzustandes wird durch den Median der Zielerreichungsgrade aller EZG in der Schweiz begrenzt.

Für einige stark vom Menschen beeinflusste Gilden wurde dieser Zielerreichungsgrad nicht berücksichtigt, da selbst die Referenzzustände einen Zustand darstellen, der für die Biodiversität zu degradiert ist. Für diese Gilden wird die Anzahl der innerhalb des EZG zur Verfügung stehenden Hektaren potenzieller Qualität zur Obergrenze des Ergänzungsbedarfs. Dies ist gleichbedeutend mit der Einstellung des oberen Grenzwerts auf einen 100%igen Zielerreichungsgrad. Diese Informationen sind unter dem Titel «*Art des gewählten Benchmarks*» in den Factsheets angegeben (Kap. 4). Dabei bezieht sich «unlimitiert (nicht durch das Potential begrenzt)» auf den vorangehend genannten Fall, in dem alle zur Verfügung stehenden Hektaren potenzieller Qualität eines EZG zur Obergrenze des Ergänzungsbedarfs werden. Die Verwendung des Maximalwerts der EGZ-Zielerfüllungsgrade wird hingegen mit «gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials)» signalisiert. Die Anzahl von Hektaren, die hinzugefügt werden muss, um den maximalen

potenziellen Zielerreichungsgrad innerhalb des Clusters zu erreichen, entspricht dem Referenzzustand des potenziellen Zielerreichungsgrades (Abbildung 17, Ref. Zielerreichungsgrad PQ).

Referenz für die Fragmentierung

Die Fragmentierung der Beobachtungsqualität jeder Gilde wird für jedes EZG geschätzt. Die zu erreichende Referenz, die in jedem EZG und für jede Gilde zur Defragmentierung der Landschaft benötigt wird, entspricht der Anzahl Hektaren, die hinzukommen, wenn alle 300 bis 750 Meter (je nach Gilde) in der potenziellen Verbreitung Qualitätshektare geschaffen werden (Abbildung 19). Dies bezeichnet die Fläche, die zur Vernetzung und Vervollständigung des ökologischen Netzwerks erforderlich ist, um die Isolierung und die genetische Verarmung der Populationen zu verringern. Dieser Mindestabstand wird in der Regel auf 500 m festgelegt, da dies der maximalen Entfernung entspricht, die zwei Kleinsäugerpopulationen miteinander verbindet (Info Fauna, persönliche Mitteilung). In den Fällen, in denen die Gilden ein mehr oder weniger dichtes, vernetztes Netzwerk benötigen, wurde dieser Mindestabstand angepasst (und entspricht dem «*Defragmentierungsabstand*» in den Beschreibungsblättern, Kap. 4). Diese Anzahl von Hektaren, die zur Verringerung der Fragmentierung hinzugefügt werden muss, entspricht dem Referenzzustand der Fragmentierung (Abbildung 18, Ref. Fragmentierung).

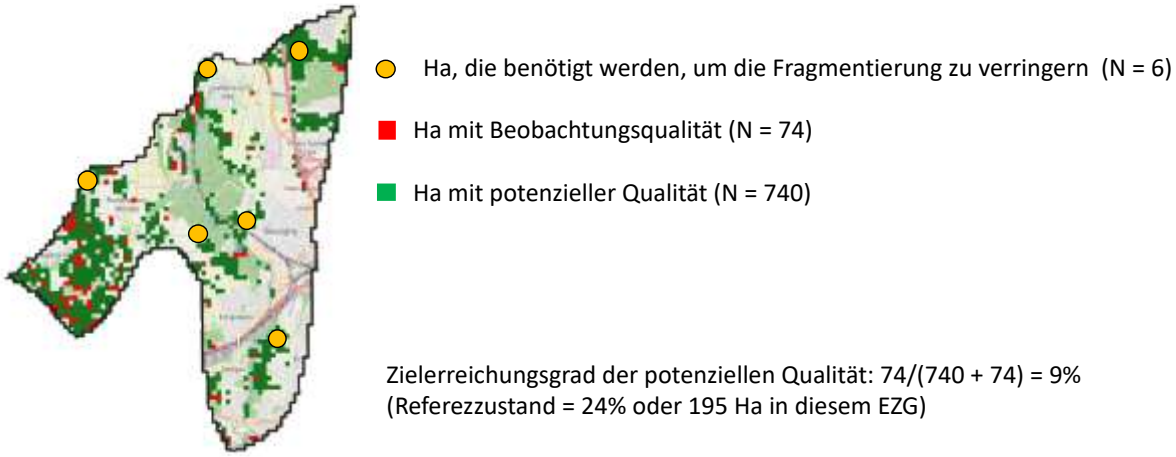


Abbildung 19: Berechnung der zweiten und dritten Referenz für die Schätzung des Ergänzungsbedarfs: Zielerreichungsgrad der potenziellen Verbreitung und Fragmentierung. Beispiel für ein EZG mit 74 ha Beobachtungsqualität (rot) und 740 ha potenzieller Qualität (grün). In diesem EZG beträgt der Zielerreichungsgrad der potenziellen Verbreitung 9%. Der maximale Zielerreichungsgrad innerhalb des regionalen Clusters beträgt 24 %, was 195 Hektaren für dieses EZG entspricht. Die Anzahl der Hektaren, die innerhalb der potenziellen Qualität hinzukommen müssen (durch Schaffung neuer Biotope oder Aufwertung bestehender Lebensräume), um ein Netzwerk mit minimalen Vernetzungen zu gewährleisten (unter Einhaltung eines Abstands von 500 m zwischen jeder Hektare beobachteter Qualität), wird durch die gelben Punkte dargestellt.

2.5.4 Synthese

Einer dieser drei Referenzzustände wird schliesslich ausgewählt, um einen Ergänzungsbedarf-Wert innerhalb jedes EZG zu erhalten. Dieser letztlich erhaltene Wert zielt darauf ab, die Anzahl der Indikatorarten zu erhöhen sowie gleichzeitig den Zielerreichungsgrad der potenziellen Verbreitung und den Fragmentierungszustand der Beobachtungsqualität zu berücksichtigen (Abbildung 20).

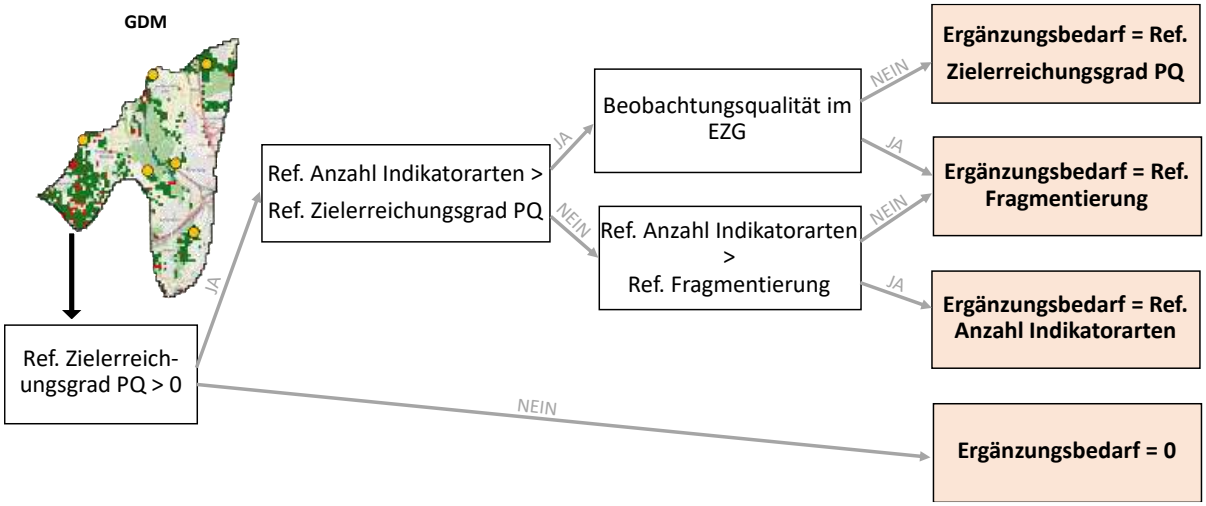


Abbildung 20: Darstellung des synthetisierten Ansatzes zur Schätzung des Bedarfs an zusätzlichen Flächen (Ergänzungsbedarf) für jede Gilde. Ein Gilden-Verbreitungsmodell (GDM) wird kalibriert und in den Gildenraum projiziert, um eine potenzielle Verbreitung der Qualität für die Gilde abzugrenzen. Für jedes Einzugsgebiet werden drei Ergänzungsbedarf-Werte berechnet, die auf drei Referenzzuständen beruhen: erstens einem Referenzzustand für den Zielerreichungsgrad der potenziellen Qualität (Ref. Zielerreichunsgrad PQ), zweitens einem Referenzzustand für die Anzahl der Indikatorarten (Ref. Anzahl Indikatorarten) und drittens einem Referenzzustand für die Begrenzung der Gildenfragmentierung (Ref. Fragmentierung). Anhand des obigen Entscheidungsbaums kann dann einer dieser drei Referenzzustände ausgewählt werden, um einen endgültigen Ergänzungsbedarf-Wert festzulegen.

2.5.5 Beschreibung der Produkte

Ergänzungsbedarf (shapefile)

WaterCatchmentID: Kennung des Einzugsgebietes gemäss Datensatz «Hydrographische Gliederung der Schweiz – Basisgebiete (2007)», Attribut «BASIS_NR».

Cluster: Kennung des Clusters: Clusters sind Gruppen von Einzugsgebieten, die nach Standortfaktoren (Umweltmerkmalen) sowie biogeographischen und topographischen Eigenschaften zusammen-gefasst wurden. Die Zusammenstellung der Einzugsgebiete zu Clustern ist je nach Gilde unterschiedlich.
(für Details, siehe Kap. 2.5.1 und Kap. 2.5.2).

SpeciesInWaterCatchment: Anzahl beobachteter Indikatorarten im Einzugsgebiet.

SpeciesInBiogeographicalRegion: Anzahl beobachteter Indikatorarten in der biogeographischen Region.

Beobachtungsqualität: Anzahl Hektaren mit Beobachtungsqualität im Einzugsgebiet: Entspricht den Resultaten der Analyse der Beobachtungsqualität (ha) (für Details, siehe Kap. 2.3).

Potenzielle Qualität: Anzahl Hektaren mit potenzieller Qualität im Einzugsgebiet. Entspricht den Resultaten der Analyse der potenziellen Qualität (siehe Kap. 2.4).

AdditionalSurfaceNeeded: Anzahl zusätzlich benötigter Hektaren mit Qualität im Einzugsgebiet, die benötigt werden, um das bestehende Netzwerk an Gebieten zur Erhaltung von Arten und Lebensräumen zu festigen (siehe Kap. 2.5).

Gilde: Name der Gilde/der Teilebene.

Version: Datum der Version.

2.5.6 Hinweise zur Interpretation der Produkte

Ungleichverteilung der Daten

Siehe Kap. 2.31. In weniger beprobten Gebieten wird die Anzahl der Indikatorarten unterschätzt, während der Grad der Fragmentierung der Gilden überschätzt wird. In diesen zu wenig beprobten Einzugsgebieten sollte der Ergänzungsbedarf eher als Bedarf an zusätzlichen Daten denn als Bedarf an Investitionen in die Revitalisierung oder Schaffung von biodiversitätsfreundlichen Gebieten interpretiert werden.

Wahl der Parameter

Wie bei den GDM, hängt auch die Schätzung des Ergänzungsbedarfs von vielen Parametern ab. Trotz eines Plausibilisierungsverfahrens, mit dem einige dieser Parameter angepasst werden konnten, wurde keine Sensitivitätsanalyse für die Gesamtheit der Parameter durchgeführt. Es wurde daher versucht, den gewählten Ansatz so gut wie möglich zu dokumentieren, um die Methode künftig reproduzieren und verbessern zu können.

Ansatz der Arten-Arealkurven

Die Arten-Areal-Kurve ist auf das regionale Cluster geeicht, während sie zur Berechnung des Ergänzungsbedarfs auf der Ebene der Einzugsgebiete verwendet wird, die per Definition kleiner ist als ein Cluster. Eine Kurve, die auf eine grössere Region kalibriert wurde, ist statistisch gesehen tendenziell steiler. Die Anzahl der Arten pro hinzugefügter Hektare wird daher überschätzt. Es wurde deshalb versucht, diesen Umstand zu korrigieren, indem die Schätzung des Ergänzungsbedarfs auf die untere Grenze des Konfidenzintervalls festgelegt wurde.

Die Hektare, eine nicht für jeden Zweck geeignete Messgrösse bei der Berechnung des Ergänzungsbedarfs

Die Hektare wurde als Einheit verwendet um den Ergänzungsbedarf zu definieren, da die Auflösung der potenziellen Verbreitungen ebenfalls 100 m beträgt. Wenn eine Hektare für eine bestimmte Gilde günstig ist, bedeutet das jedoch nicht zwangsläufig, dass deren gesamte Fläche für diese Gilde geeignet ist. Dies gilt insbesondere für Gilden, die kleine punktuelle Lebensräume definieren. In diesem Fall wird der Ergänzungsbedarf als die Anzahl der Standorte interpretiert, die hinzugefügt werden müssen, um den entsprechenden Ergänzungsbedarf zu decken (z.B. für die Gilden 1, 3, 5, 13, 22).

Kombination und Überlagerung der Gilden

Der Ergänzungsbedarf wurde unabhängig für jede Gilde oder Teilebene berechnet. Um den Ergänzungsbedarf mehrerer Gilden für eine bestimmte Region zu schätzen, ist es aufgrund der räumlichen Überlagerung nicht unbedingt sachdienlich, die Ergänzungsbedarf-Werte der einzelnen Gilden zu addieren (eine Fläche kann für mehrere Gilden günstig sein). Die Addition der Ergänzungsbedarf-Werte mehrerer Gilden zeigt nur den Extremfall, in dem jede Fläche für jede Gilde spezifisch ist. Diese räumliche Überlagerung erklärt somit, warum der Ergänzungsbedarf der Gilden 101 und 102 niedriger ist als die Summe des Ergänzungsbedarfs der Gilden 5-9 bzw. 14-16.

3 Referenzen

Allouche, O., Tsoar, A., & Kadmon, R. (2006). Assessing the accuracy of species distribution models: Prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). *Journal of Applied Ecology*. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2006.01214.x

BAFU (2013). Aktionspläne für National Prioritäre Arten. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. 35 Seiten.

BAFU (2017). Aktionsplan des Bundesrats 2017: Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. 50 Seiten.

Ball, I. R., & Possingham, H. P. (2000). MARXAN (V1. 8.2). *Marine Reserve Design Using Spatially Explicit Annealing, a Manual*.

Barve, N., Barve, V., Jiménez-Valverde, A., Lira-Noriega, A., Maher, S. P., Peterson, A. T., Soberón, J., & Villalobos, F. (2011). The crucial role of the accessible area in ecological niche modeling and species distribution modeling. *Ecological Modelling*. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2011.02.011

Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*. https://doi.org/10.1023/A:1010933404324

Breinlinger, R., Gamma, P., & Weingartner, R. (1992). *Kenngrössen kleiner Einzugsgebiete. Hydrologischer Atlas der Schweiz. https://hydrologischeratlas.ch*

Broennimann, O., Fitzpatrick, M. C., Pearman, P. B., Petitpierre, B., Pellissier, L., Yoccoz, N. G., Thuiller, W., Fortin, M. J., Randin, C., Zimmermann, N. E., Graham, C. H., & Guisan, A. (2012). Measuring ecological niche overlap from occurrence and spatial environmental data. *Global Ecology and Biogeography*. https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2011.00698.x

Chen, T., He, T., Benesty, M., Khotilovich, V., & Tang, Y. (2020). *xgboost: Extreme Gradient Boosting* (1.0.0.2). https://cran.r-project.org/package=xgboost

Delarze, R., Gonseth, Y., Eggenberg, S., & Vust, M. (2015). *Lebensräume der Schweiz: Ökologie, Gefährdung, Kennarten* (ott-Verlag).

Di Cola, V., Broennimann, O., Petitpierre, B., Breiner, F. T., D'Amen, M., Randin, C., Engler, R., Pottier, J., Pio, D., Dubuis, A., Pellissier, L., Mateo, R. G., Hordijk, W., Salamin, N., & Guisan, A. (2017). ecospat: an R package to support spatial analyses and modeling of species niches and distributions. *Ecography*. https://doi.org/10.1111/ecog.02671

Dray, S., & Dufour, A. B. (2007). The ade4 package: Implementing the duality diagram for ecologists. *Journal of Statistical Software*. https://doi.org/10.18637/jss.v022.i04

Friedman, J., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2000). Additive logistic regression: a statistical view of boosting (With discussion and a rejoinder by the authors). *The Annals of Statistics*. https://doi.org/10.1214/aos/1016218223

Guisan, A., & Zimmermann, N. E. (2000). Predictive habitat distribution models in ecology. *Ecological Modelling*. https://doi.org/10.1016/S0304-3800(00)00354-9

Hastie, T. J. (2017). Generalized additive models. In *Statistical Models in S*. https://doi.org/10.1201/9780203738535

Hirzel, A. H., Le Lay, G., Helfer, V., Randin, C., & Guisan, A. (2006). Evaluating the ability of habitat suitability models to predict species presences. *Ecological Modelling*. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2006.05.017

Knaus, P., Antoniazza, S., Wechsler, S., Guélat, J., Kéry, M., & Sattler, T. (2018). *Schweizer Brutvogelatlas 2013-2016: Verbreitung und Bestandsentwicklung der Vögel in der Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein*.

Kuhn, M. (2020). *caret: Classification and Regression Training* (R package version 6.0-86). https://cran.r-project.org/package=caret

Mappin, B., Chauvenet, A. L. M., Adams, V. M., Di Marco, M., Beyer, H. L., Venter, O., Halpern, B. S., Possingham, H. P., & Watson, J. E. M. (2019). Restoration priorities to achieve the global protected area target. In *Conservation Letters*. https://doi.org/10.1111/conl.12646

Moilanen, A., Leathwick, J. R., & Quinn, J. M. (2011). Spatial prioritization of conservation management. *Conservation Letters*. https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2011.00190.x

Moilanen, A., & Nieminen, M. (2002). Simple connectivity measures in spatial ecology. *Ecology*. https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083[1131:SCMISE]2.0.CO;2

Oksanen, J., Blanchet, F. G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D., Minchin, P. R., O'Hara, R. B., Simpson, G. L., Solymos, P., Stevens, M. H. H., Szoecs, E., & Wagner, H. (2019). *vegan: Community Ecology Package* (2.5-6). https://cran.r-project.org/package=vegan

Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. In *R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*.

Thibaud, E., Petitpierre, B., Broennimann, O., Davison, A. C., & Guisan, A. (2014). Measuring the relative effect of factors affecting species distribution model predictions. *Methods in Ecology and Evolution*, *5*(9), 947-955.

Vallet, J., Rambaud, M., Coquel, L., Poncet, L., & Hendoux, F. (2012). Sampling effort and floristic atlases: Survey completeness of localities and description of knowledge gaps [Effort d'échantillonnage et atlas floristiques-exhaustivité des mailles et caractérisation des lacunes dans la connaissance]. *Comptes Rendus - Biologies*.

van Etten, J. (2017). R package gdistance: Distances and routes on geographical grids. *Journal of Statistical Software*. https://doi.org/10.18637/jss.v076.i13

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)*.

Weggler, M. 2009, Brutvogelbestände im Kanton Zürich 2008 und Veränderungen seit 1988 - Schlussbericht, ZVS/Birdlife Zürich

Wood, S. N. (2011). Fast sTafel restricted maximum likelihood and marginal likelihood estimation of semiparametric generalized linear models. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B: Statistical Methodology*. https://doi.org/10.1111/j.1467-9868.2010.00749.x

Wright, M. N., & Ziegler, A. (2017). Ranger: A fast implementation of random forests for high dimensional data in C++ and R. *Journal of Statistical Software*. https://doi.org/10.18637/jss.v077.i01

Die Tafeln S1-S3 sind verfügbar unter https://sites.infoflora.ch/oekoinfra/

4 Factsheets der Gilden

Gilde 2 - Dynamische Fliessgewässer und ihre Ufer

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4

Definition des Gildenraums

- Dynamische Fliessgewässer und ihre Ufer
- Buffer von 50 m beiderseits der dynamischen Fliessgewässer. Pixel (Hektaren) mit einem Höhenunterschied von mehr als 10 m zum nächstgelegenen Fluss werden ausgeschlossen.
- Auengebiete des Bundesinventars, ausserhalb der Uferzonen von Seen
- Ausschluss der Hoch- und Flachmoore

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	26381	0.6
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=2629)	6439	0.2
Potenzielle Qualität	269866	6.5
Gildenraum (gesamthaft)	585849	14.1
Ergänzungsbedarf	32996	0.8

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 2.84 wurden nicht weiterverwendet.

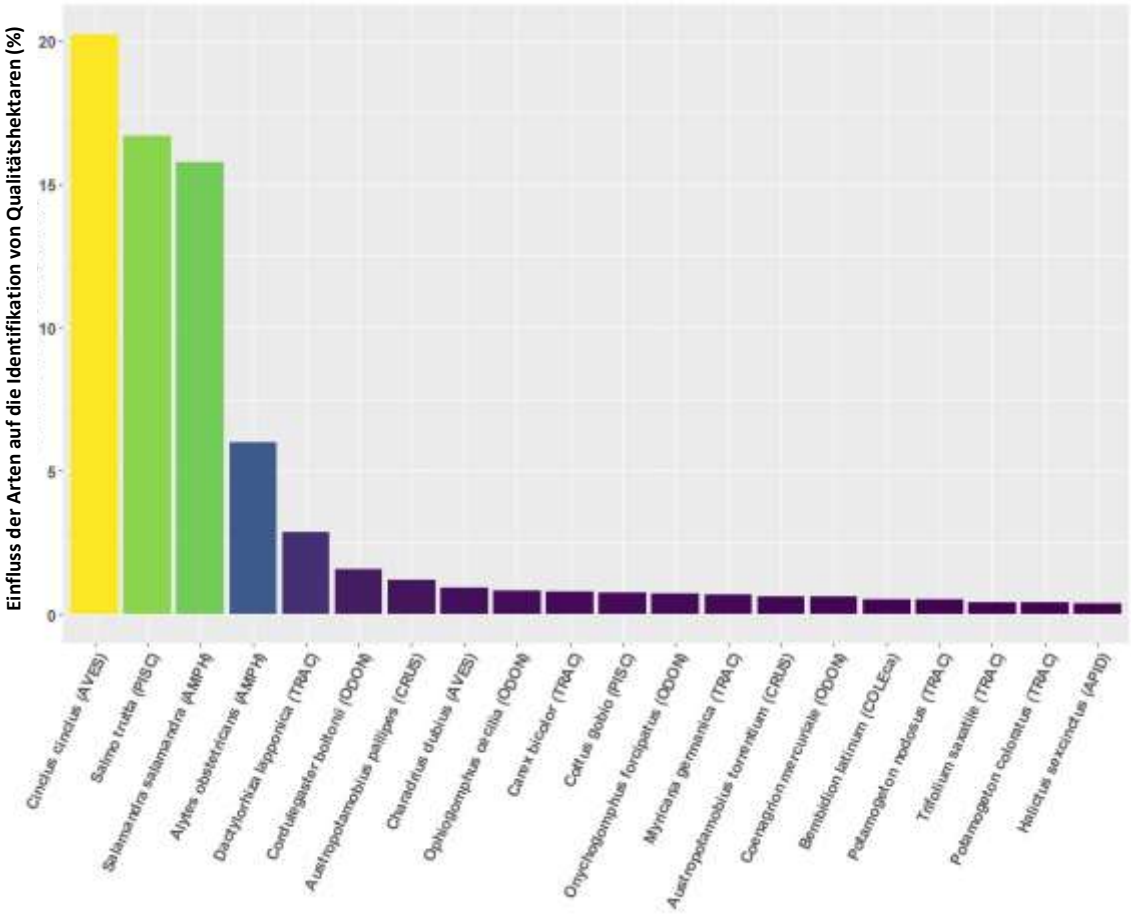
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

Für die Analyse wurden nur die Beobachtungsdaten der Flächen verwendet, welche die folgenden Kriterien erfüllten:

- Pufferbereich von 200m auf beiden Seiten dynamischer Fliessgewässer. Pixel (Hektaren) mit einem Höhenunterschied von mehr als 10 m zur nächstgelegenen Flusshöhe werden ausgeschlossen.
- Auengebiete des Bundesinventars, ausserhalb der Ufer von Seen.

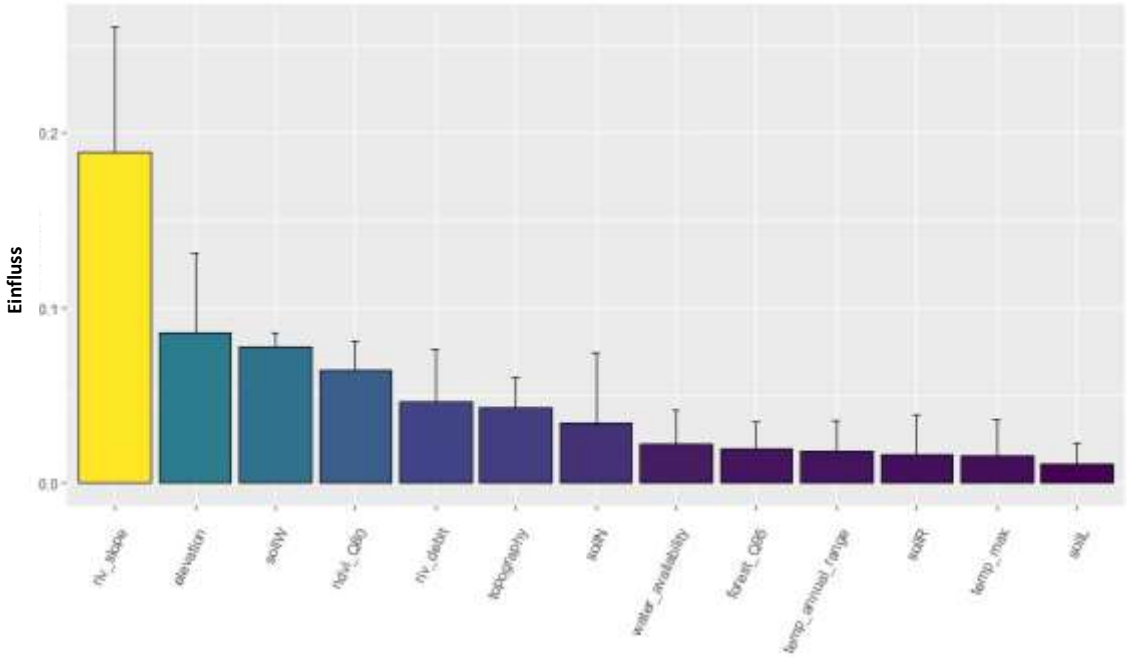
Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der einzelnen Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 368) gezeigt, die 82 % des Gesamteinflusses ausmachen.



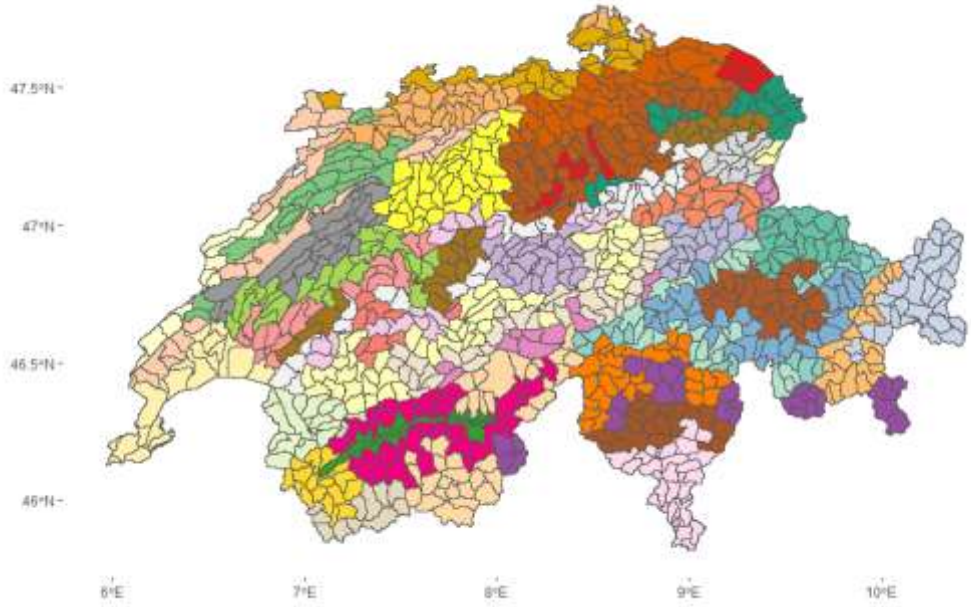
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen



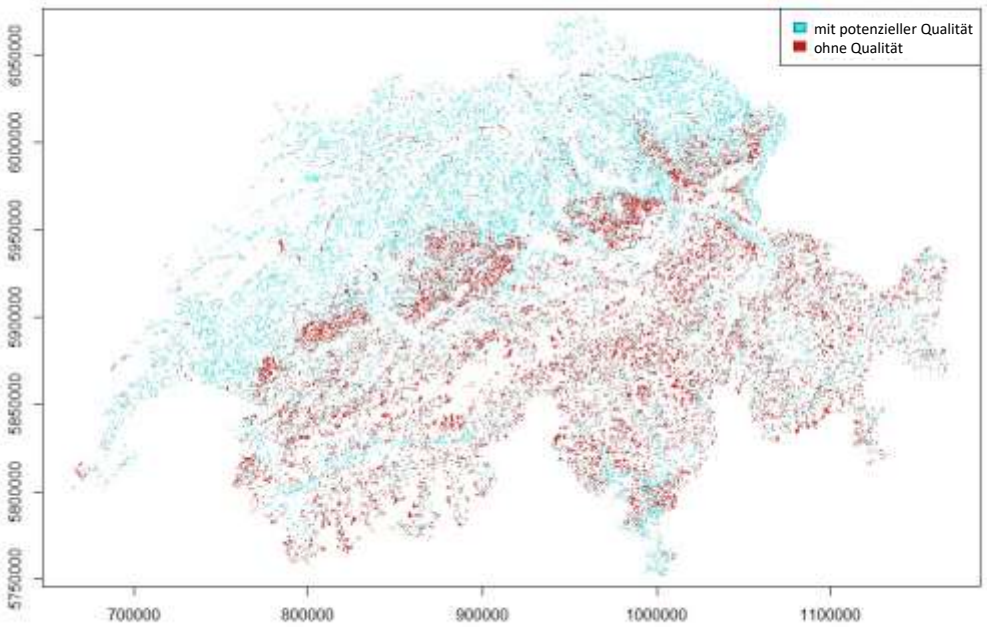
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Charakterisierung der potenziellen Qualität

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 2, 3, 4 und 101 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf gibt an, wie viel Fläche (Anzahl ha-Rasterflächen) aufgewertet werden muss.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 3 - Kies- und Sandgruben

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 2.5…; 3.2.1.1, 3.3.1.5 3.3.2.3; 5.3.6, 5.3.8; 7.1…

Definition des Gildenraums

- Pufferbereich von 500m um historische Abbauflächen, in welchen Amphibienlaichgebiete, weitere Inventare der karch, oder Klippen und Lockergesteine erhalten geblieben sind.
- Objekte «Kiesgruben» OpenStreetMap
- Eine manuelle Entfernung abwegiger Gebiete wurde vorgenommen.

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	2612	0.1
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=316)	709	0.0
Potenzielle Qualität	15482	0.4
Gildenraum (gesamthaft)	27299	0.7
Ergänzungsbedarf	3415	0.1

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 4.19 wurden nicht weiterverwendet.

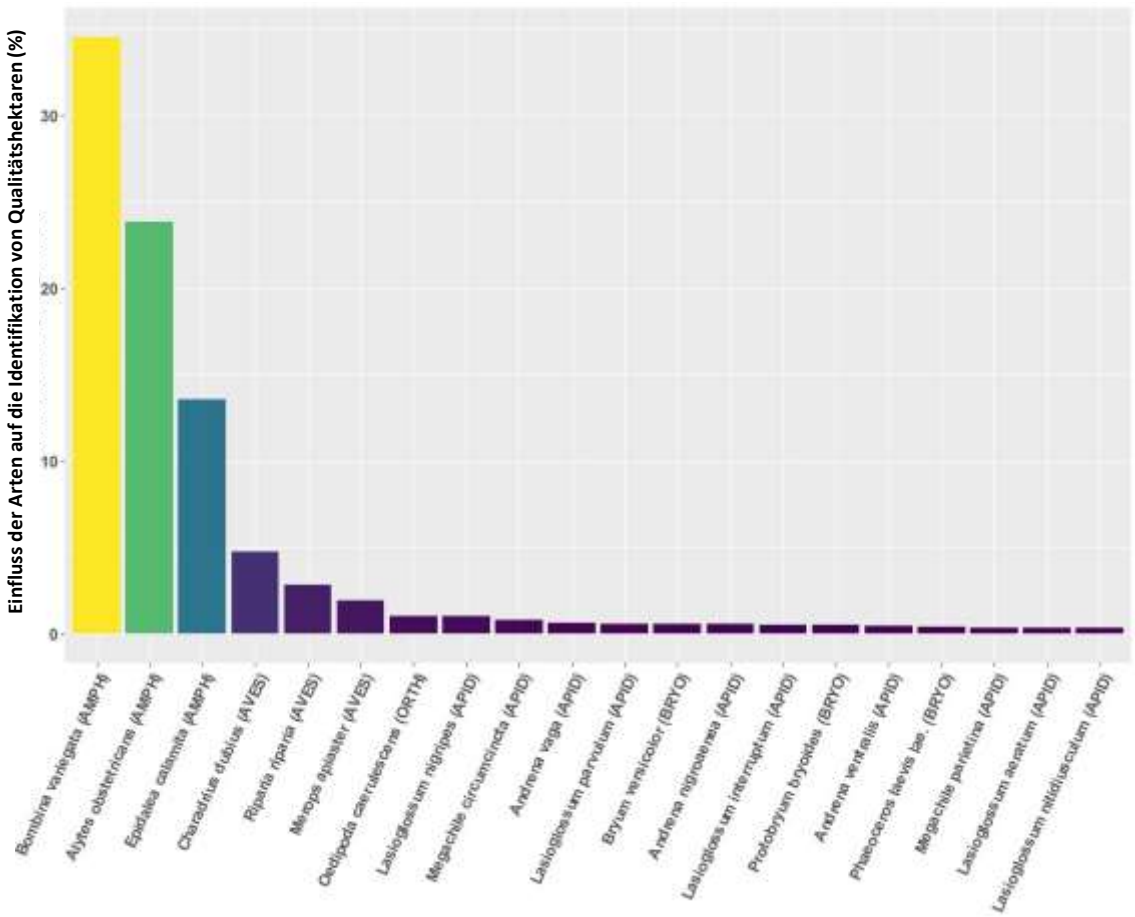
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

Für die Analyse wurden nur die Beobachtungsdaten der Flächen verwendet, welche die folgenden Kriterien erfüllten:

- Pufferbereich von 500m um historische Abbauflächen, in welchen Amphibienlaichgebiete, Inventare der karch, oder Klippen und Lockergesteine erhalten geblieben sind.
- Objekte «Kiesgruben» OpenStreetMap
- Eine zusätzliche Ausgrenzung abwegiger Gebiete wurde manuell vorgenommen.

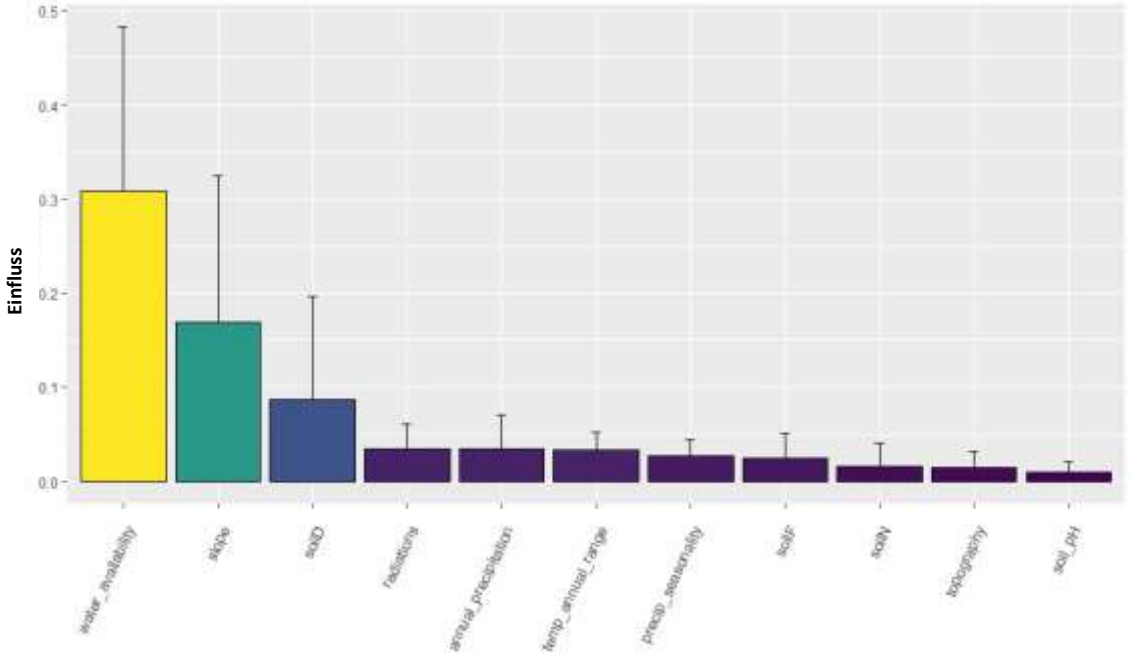
Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 51) gezeigt, die 98% des Gesamt-Einflusses ausmachen.



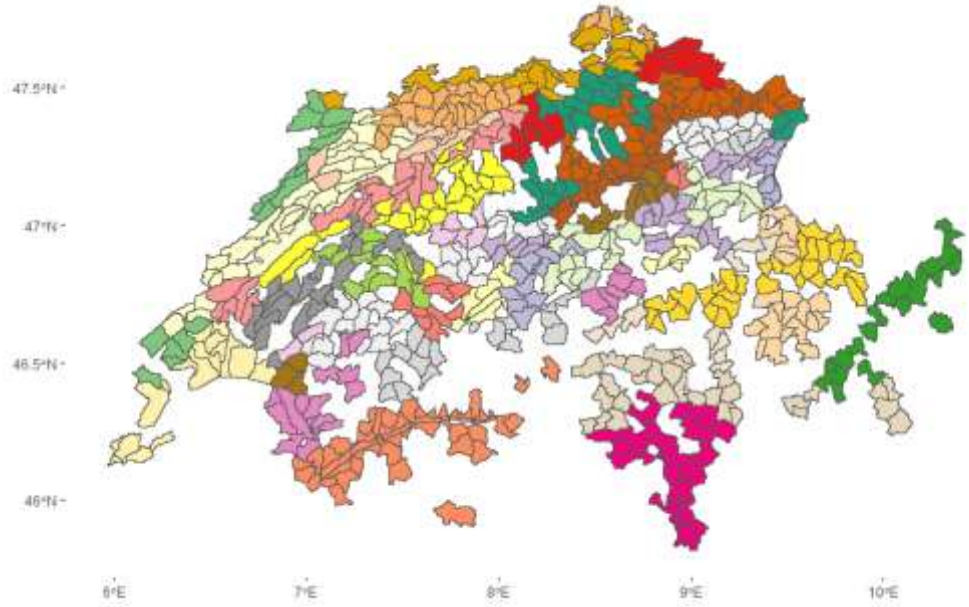
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



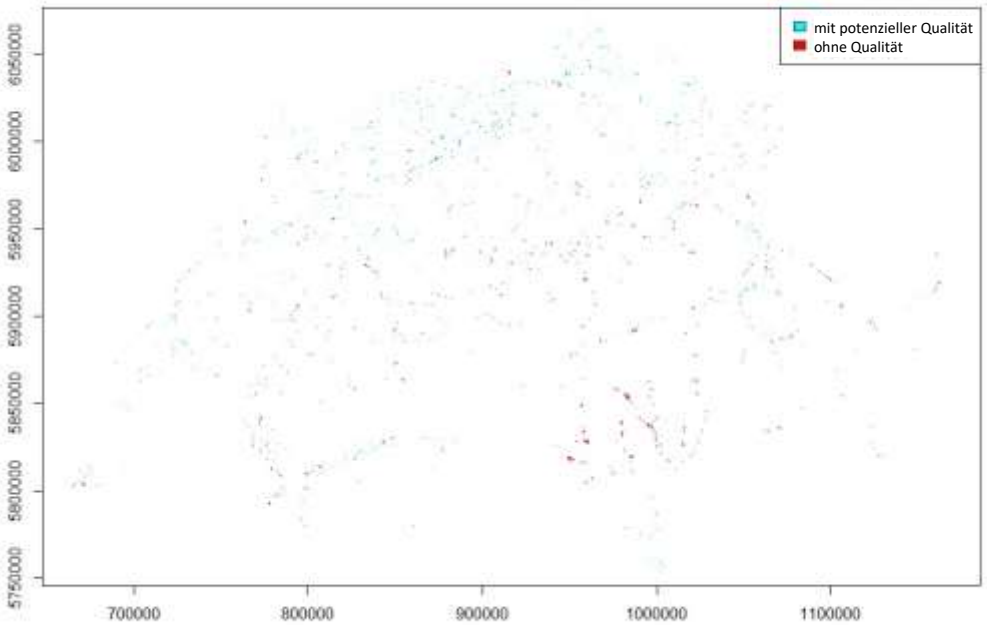
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 2, 3, 4 und 101 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten. Diese Gilde ist durch kleinräumige, punktuelle Lebensräume charakterisiert. Die Anzahl zu ergänzender Hektaren entspricht deshalb der Anzahl zu ergänzender Standorte.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 4 - Langsam fliessende und stehende Gewässer (Uferzone) und ihre Ufer

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4; 1.2.1; 2.1.2.1, 2.1.3, 2.1.4; 3.2.1.1

Definition des Gildenraums

- alle Hektaren, die Objekte der «STEHENDE GEWAESSER» (oder Teile davon) beinhalten, swissTLM3D >= 6ha
- Seen, deren Bathymetrie (Tiefenprofil) bekannt ist: Uferbereiche bis 15m Entfernung der Uferzonen

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	6084	0.1
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=403)	3358	0.1
Potenzielle Qualität	8721	0.2
Gildenraum (gesamthaft)	26177	0.6
Ergänzungsbedarf	3173	0.1

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 2.87 wurden nicht weiterverwendet.

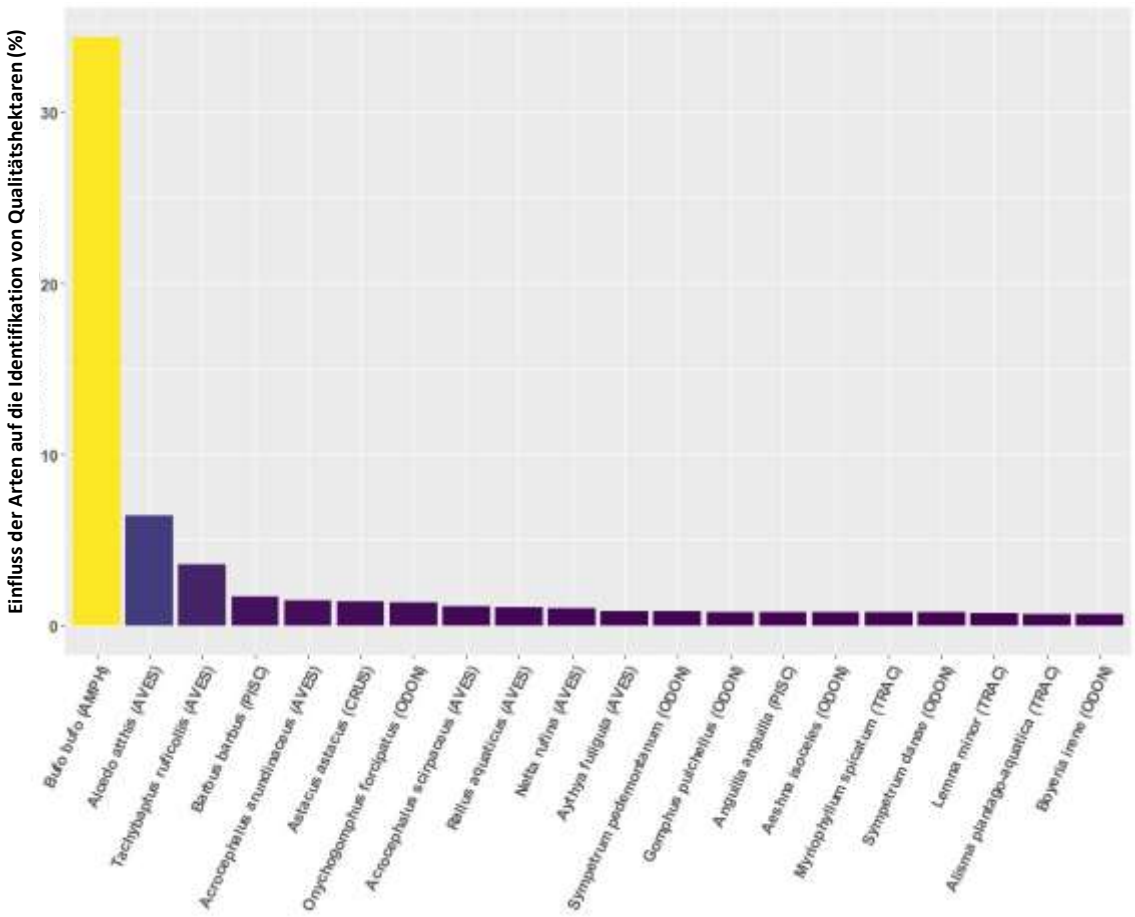
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

Für die Analyse wurden nur die Beobachtungsdaten der Flächen verwendet, welche die folgenden Kriterien erfüllten:

- Pufferbereich von 100m um die Objekte «Stehende Gewässer», swissTLM3D >= 6ha
- Seen, deren Bathymetrie (Tiefenprofil) bekannt ist: Uferbereiche bis 15m Entfernung der Uferzonen

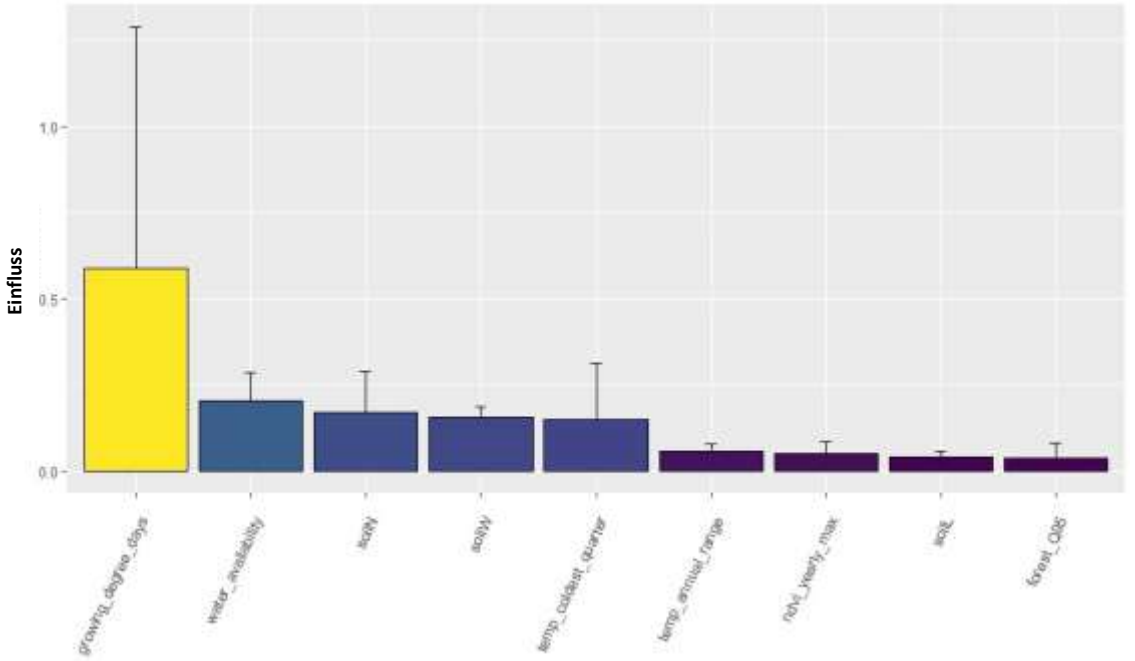
Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 270) gezeigt, die 73% des Gesamt-Einflusses ausmachen.



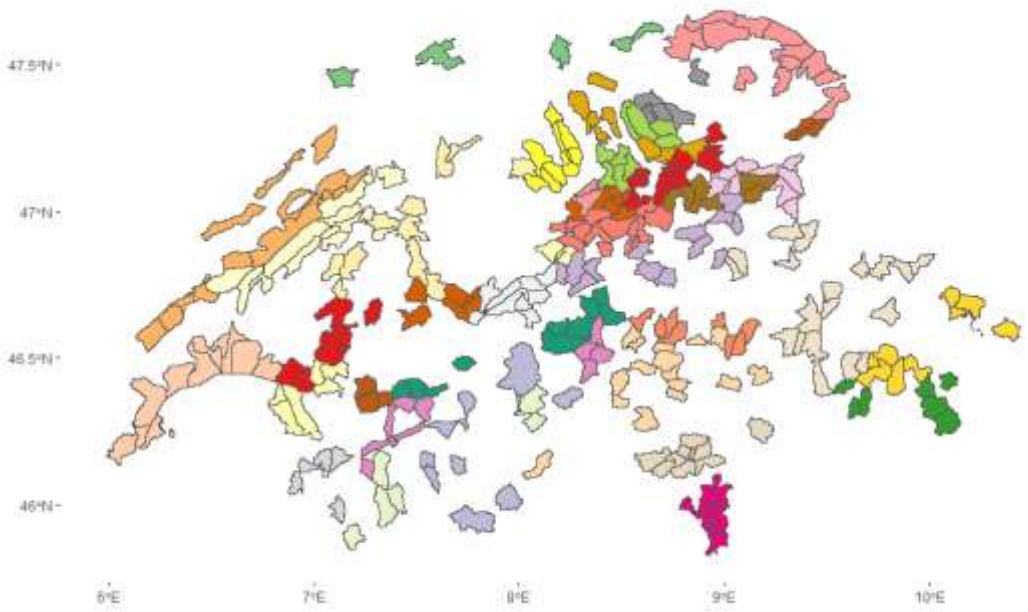
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



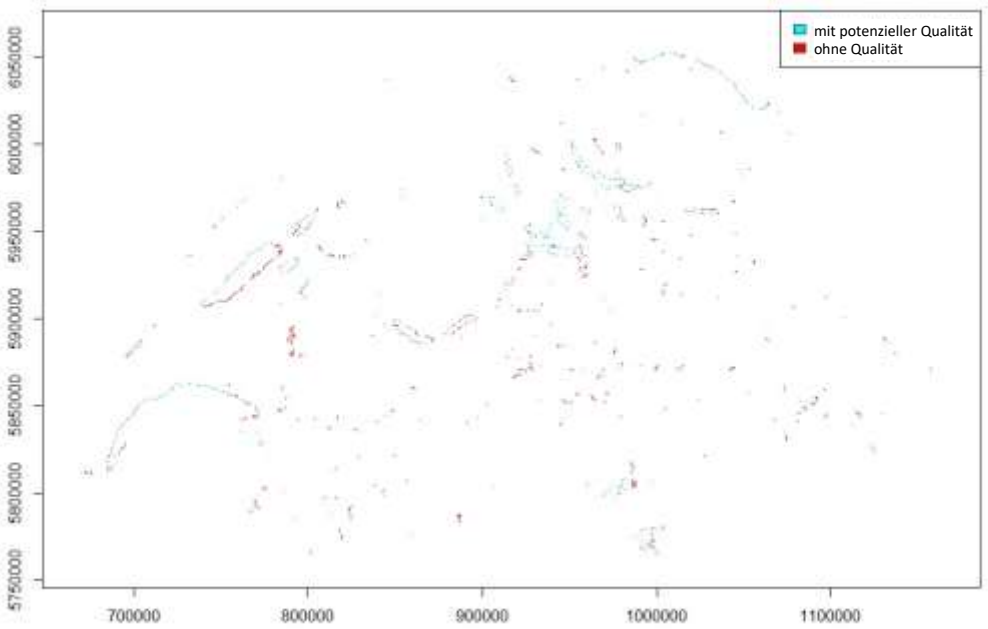
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 2, 3, 4 und 101 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 5 - Kleine Stillgewässer, Teiche

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 1.1.0.2; 2.1.1; 2.5.1

Definition des Gildenraums (siehe auch Tafel s2)
- Pufferzone um kleine Wasserflächen (100 m), Auengebiete (200 m), karch-Inventare und Objekte der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (100 m)
- Gildenraum der Gilde 2 (Dynamische Fliessgewässer und ihre Ufer)
- Kleinräumige Wasserflächen: «TLM_STEHENDES_GEWAESSER» aus SwissTLM3D (area ≤ 6 ha).
- karch-Inventare (Anfrage bei der karch vom 01.08.20)
- Pufferzone von 100 m um Amphibienlaichgebiete von nationaler und regionaler Bedeutung (Anfrage bei der karch vom 01.08.20)

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

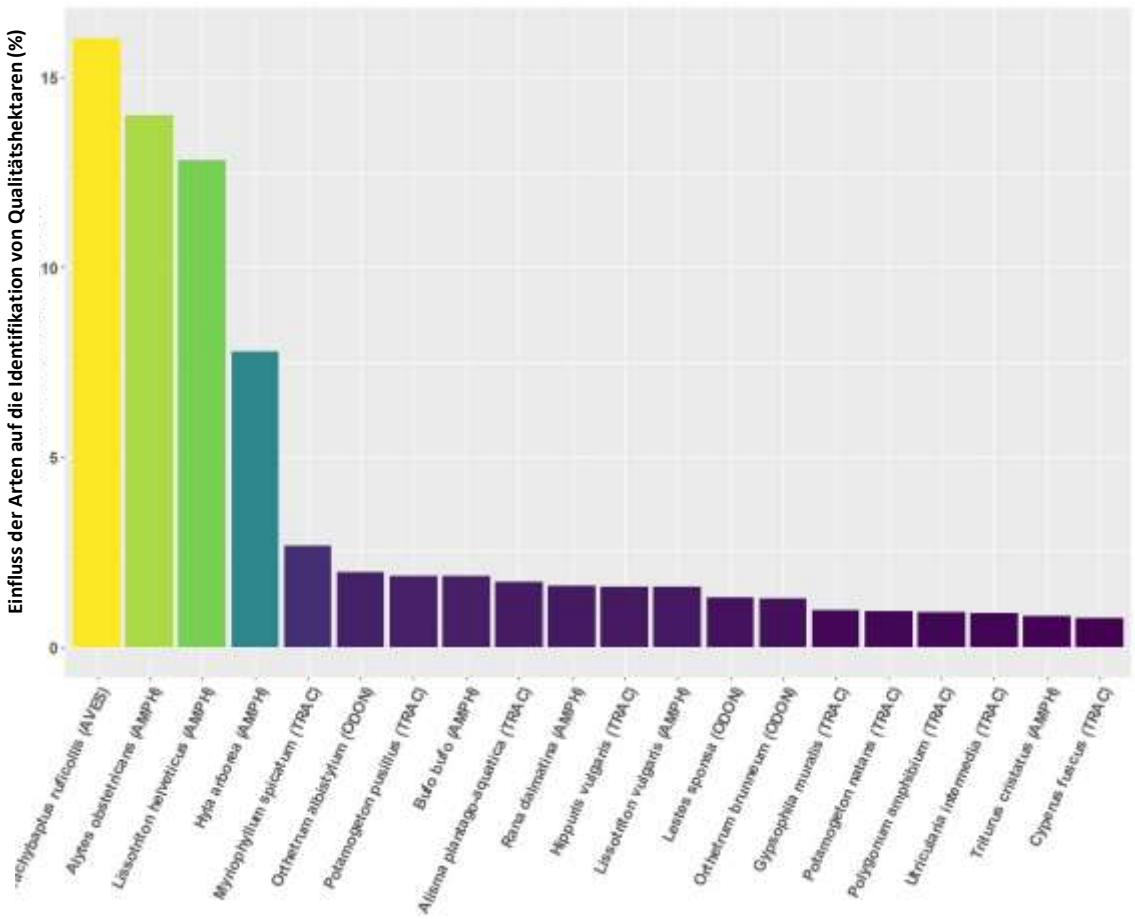
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	12757	0.3
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=2826)	3695	0.1
Potenzielle Qualität	718801	17.4
Gildenraum (gesamthaft)	1385949	33.5
Ergänzungsbedarf	39593	1.0

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 3.57 wurden nicht weiterverwendet.

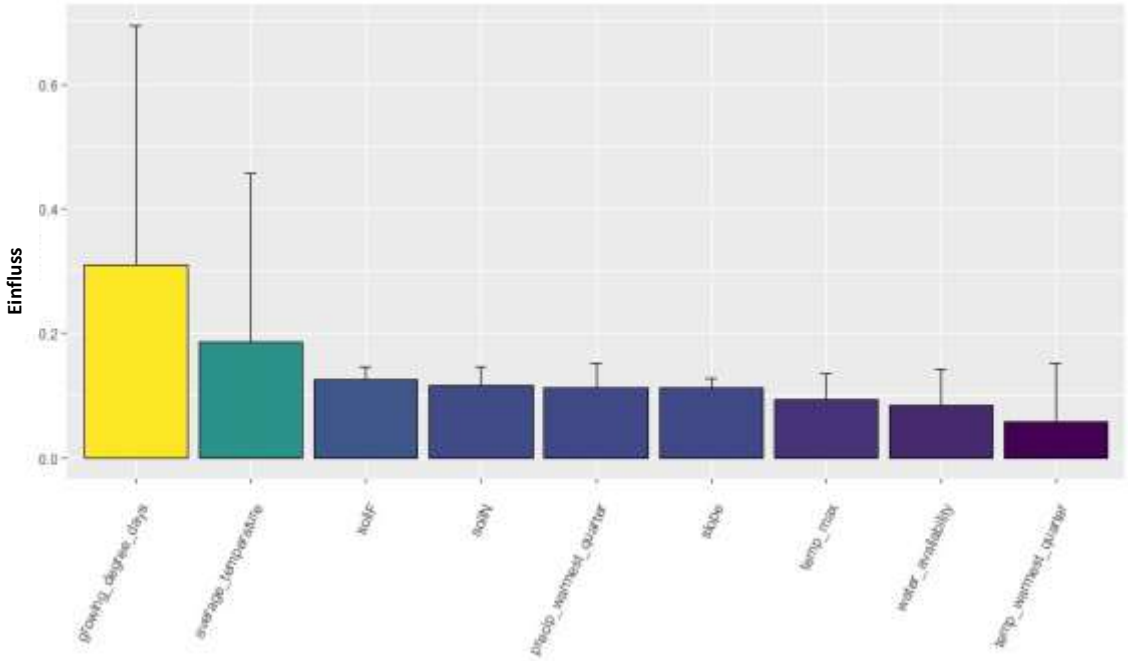
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der räumlichen Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 118) gezeigt, die 83 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.

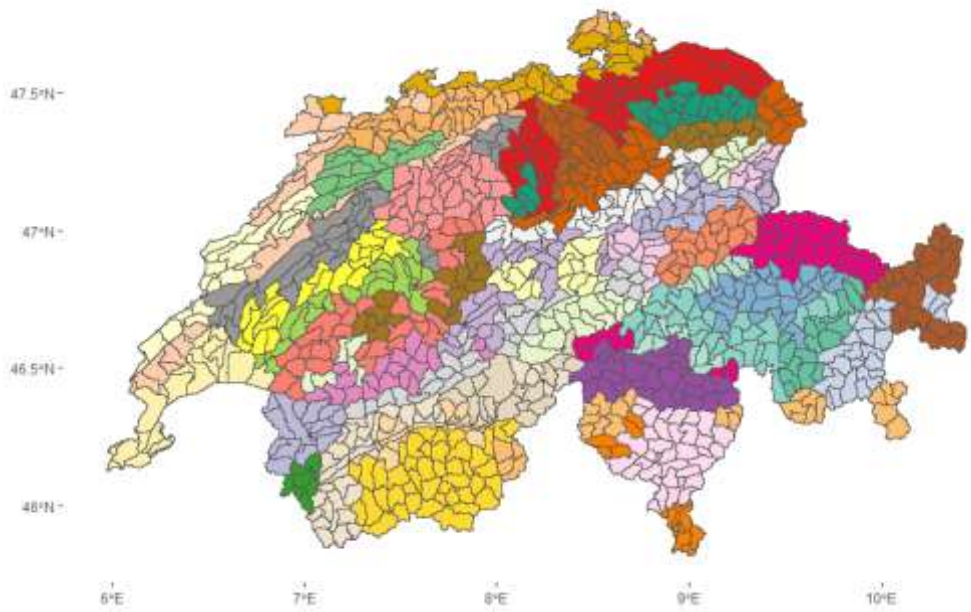


Potenzielle Qualität

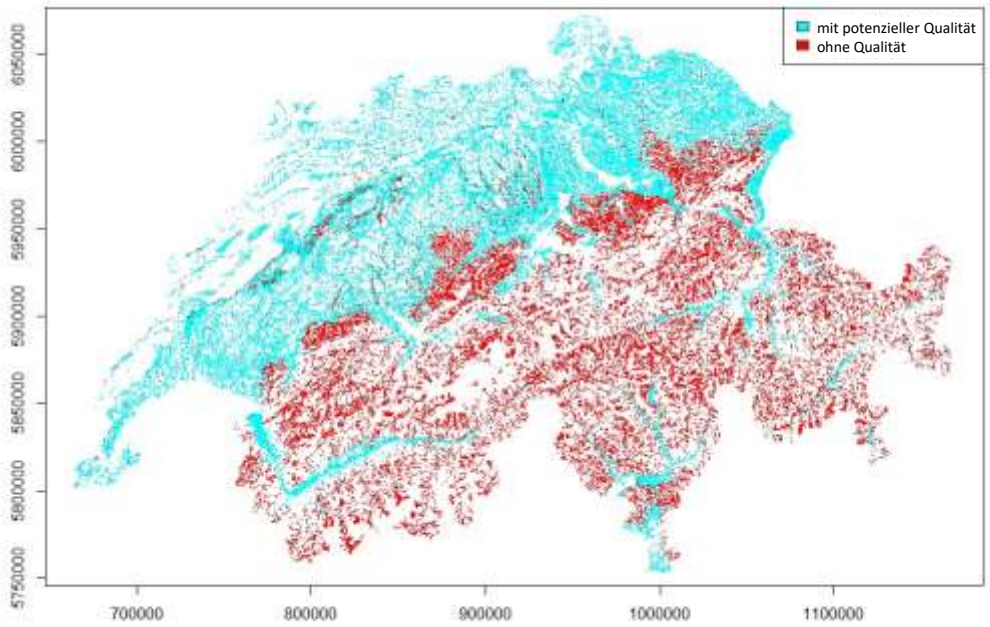
Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern
Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums
Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung
Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 5, 6, 7 und 8 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen. Diese Gilde ist durch kleinräumige, punktuelle Lebensräume charakterisiert. Die Anzahl zu ergänzender Hektaren entspricht deshalb der Anzahl zu ergänzender Standorte.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 6 - Landröhrichte, Flachmoore, Streuwiesen, Moor-Weidengebüsche

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 2.1.2.2; 2.2.1.1, 2.2.1.2, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4; 2.3.1; 5.3.7

Definition des Gildenraums (siehe auch Tafel S2)

- Karte der potenziellen Feuchtwiesen (Szerencsits et al. 2018), von denen nur die Hektaren ausgewählt wurden, die p_boden = f und n sowie p_relief = 3 bis 5 entsprechen.

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

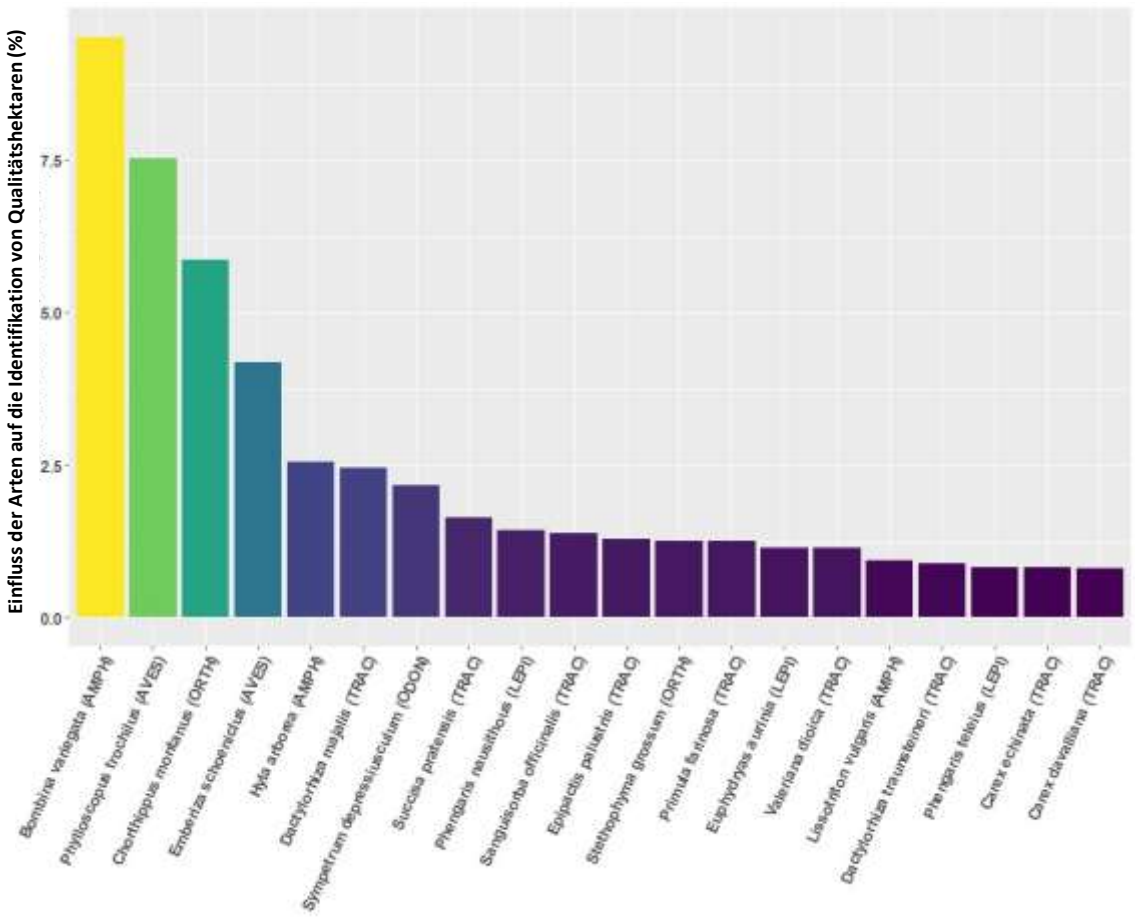
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	32305	0.8
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=1105)	12700	0.3
Potenzielle Qualität	149597	3.6
Gildenraum (gesamthaft)	288826	7.0
Ergänzungsbedarf	41086	1.0

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 3.31 wurden nicht weiterverwendet.

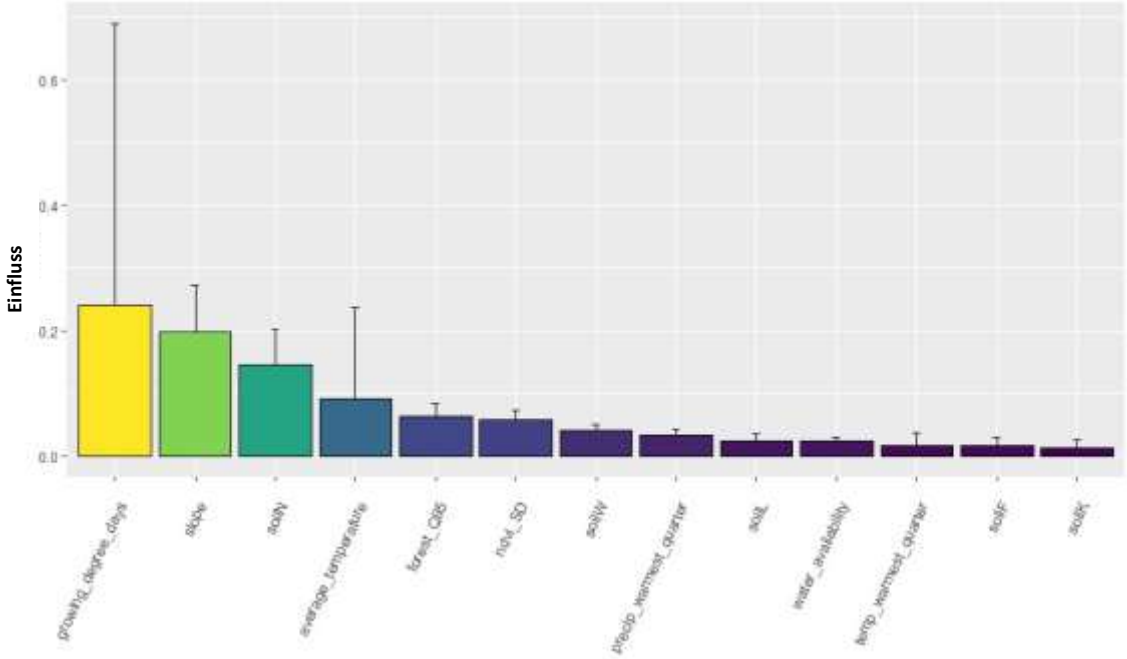
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der räumlichen Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 334) gezeigt, die 66 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.

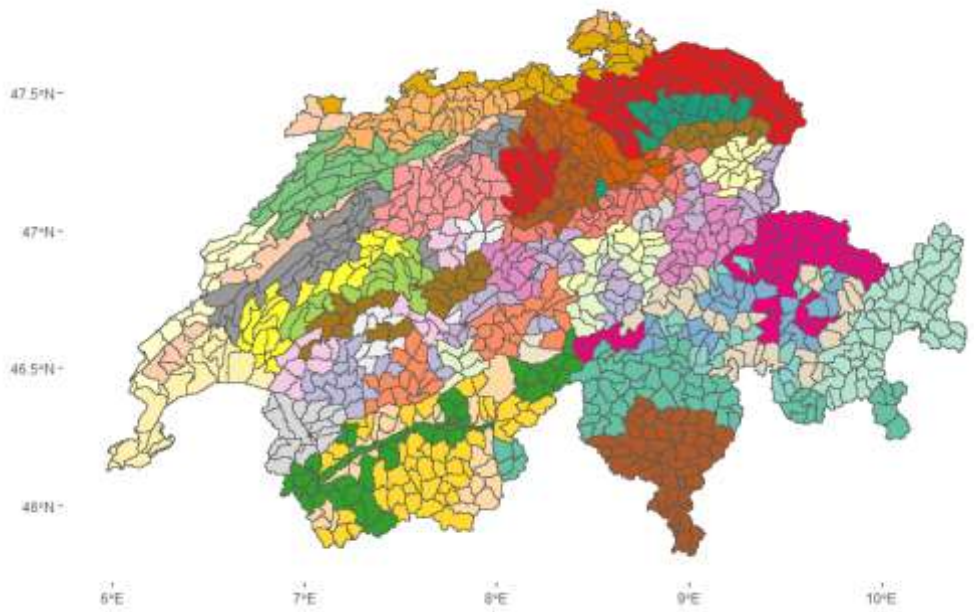


Potenzielle Qualität

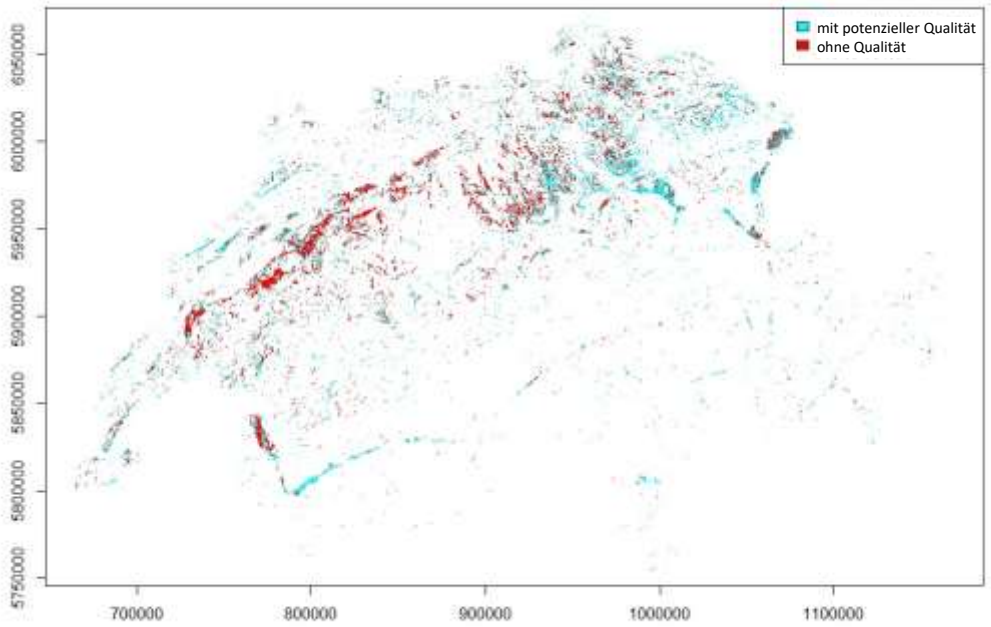
Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern
Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums
Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung
Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 5, 6, 7 und 8 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen.

Defragmentierungsabstand:	750
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.999
Art des gewählten Benchmarks:	unlimitiert (nicht durch das Potential begrenzt, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 7 - Nährstoffreiche Nasswiesen

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 2.3.2, 2.3.3; 2.5.1, 2.5.2; 4.5.1.4

Definition des Gildenraums (siehe auch Tafel S2)

- Karte der potenziellen Feuchtwiesen (Szerencsits et al. 2018), von denen nur die Hektaren ausgewählt wurden, die p_boden = f und n sowie p_relief = 3 bis 5 entsprechen.

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

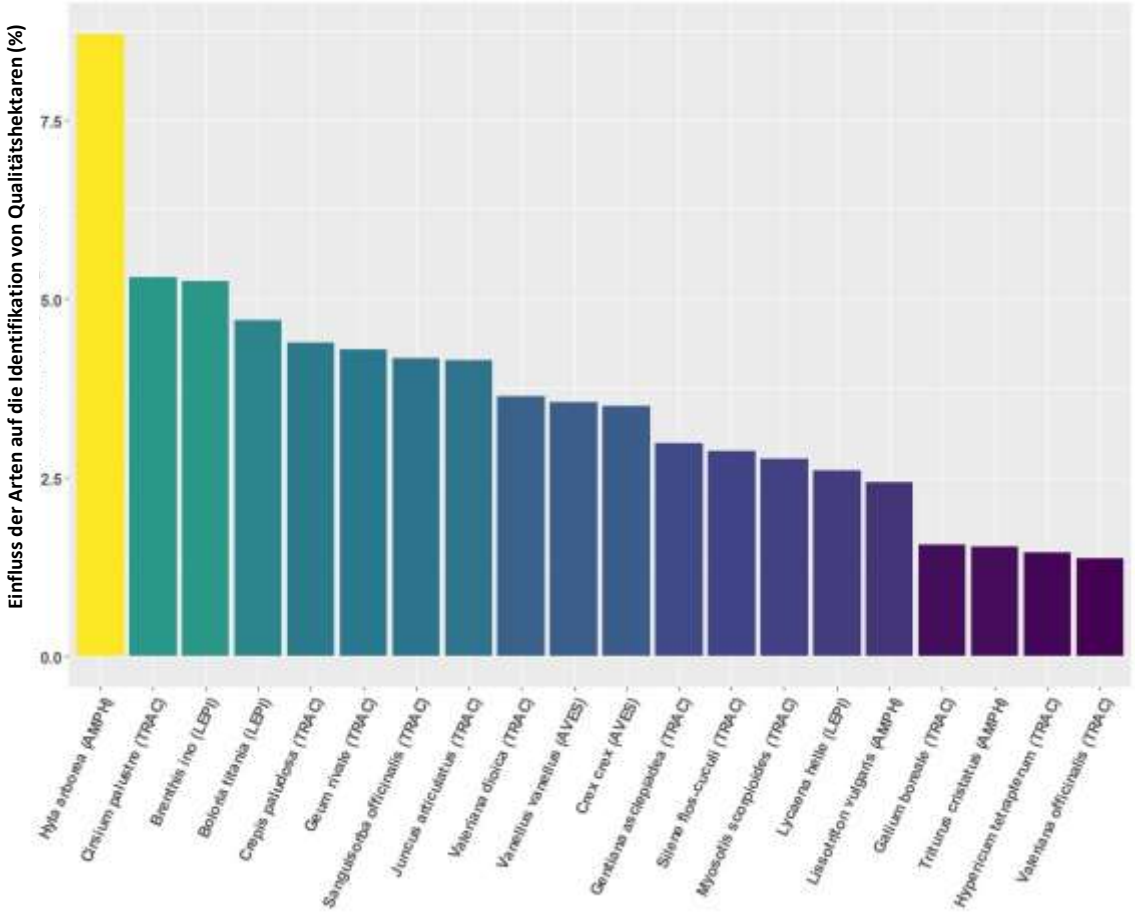
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	14815	0.4
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=396)	5467	0.1
Potenzielle Qualität	125507	3.0
Gildenraum (gesamthaft)	274469	6.6
Ergänzungsbedarf	18334	0.4

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 3.39 wurden nicht weiterverwendet.

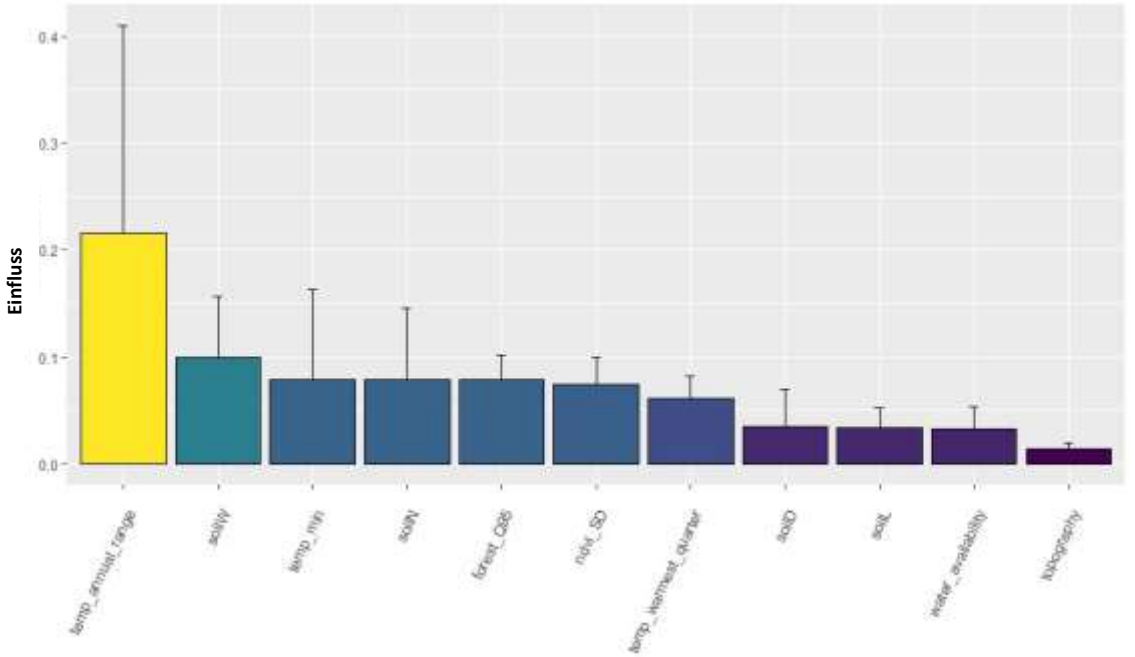
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der räumlichen Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 95) gezeigt, die 79 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.

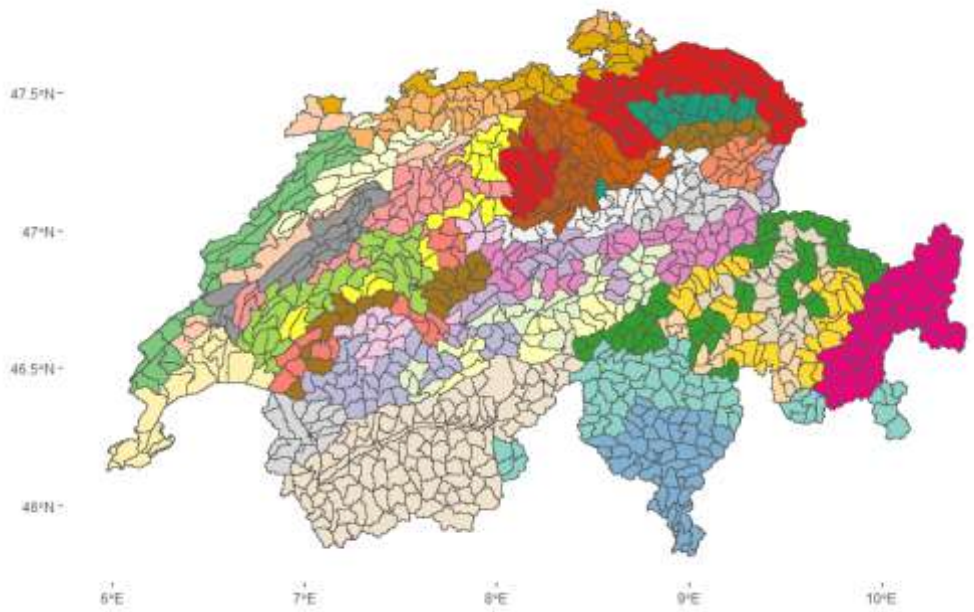


Potenzielle Qualität

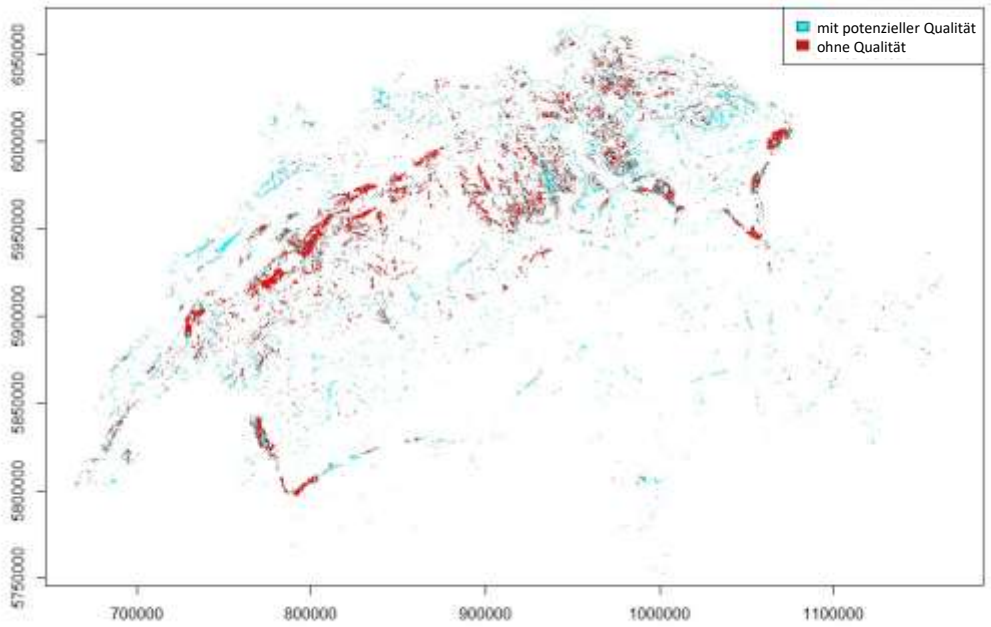
Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern
Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums
Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung
Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 5, 6, 7 und 8 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen.

Defragmentierungsabstand:	750
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 8 - Auenwälder

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 5.1.3; 5.1.4; 5.3.5; 5.3.6; 6.1…

Definition des Gildenraums (siehe auch Tafel S2)

- Entspricht den Wäldern, die in der Pufferzone von 200 m um dynamische Fliessgewässer mit Abflussmengen > 2 liegen. Die Höhendifferenz zwischen dem nächstgelegenen Fliessgewässerabschnitt und der betreffenden Hektare darf nicht mehr als 20 m betragen.

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

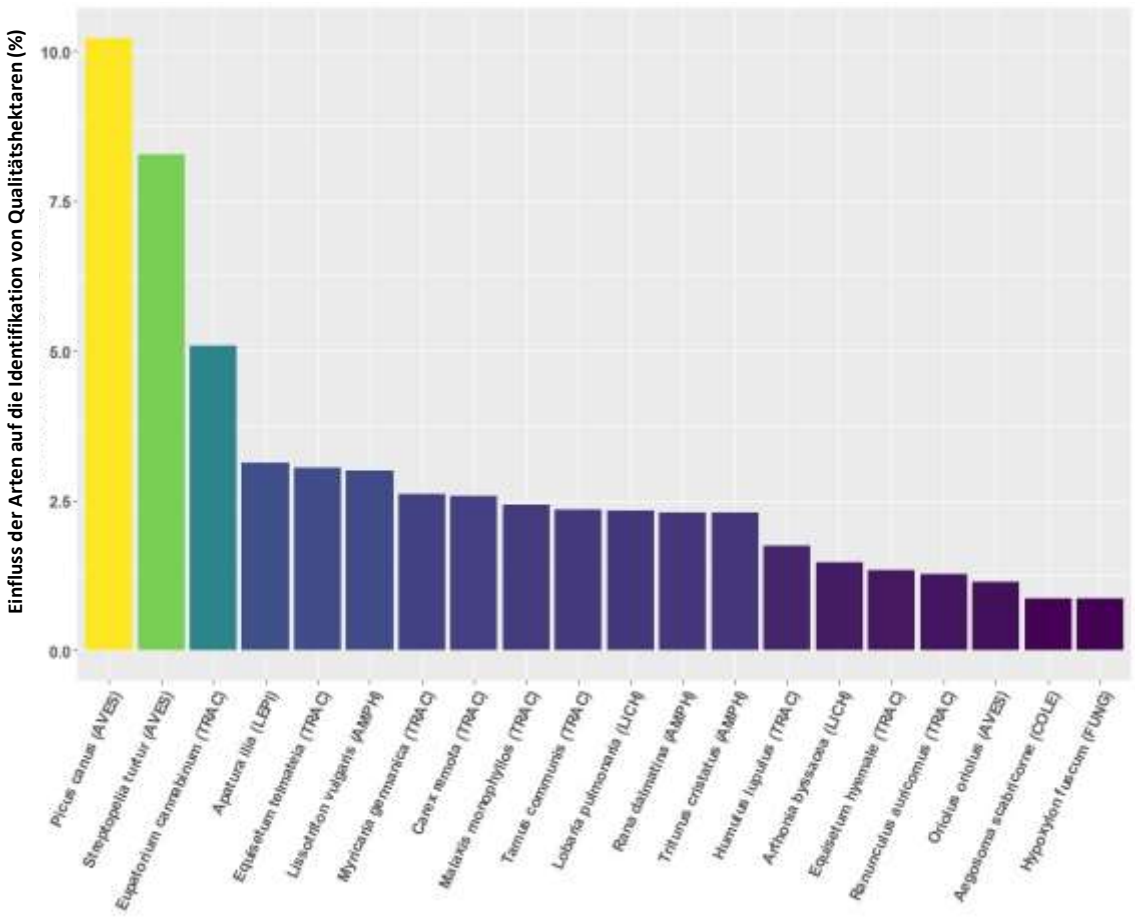
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	15916	0.4
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=2629)	3653	0.1
Potenzielle Qualität	21447	0.5
Gildenraum (gesamthaft)	54378	1.3
Ergänzungsbedarf	13955	0.3

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 2.62 wurden nicht weiterverwendet.

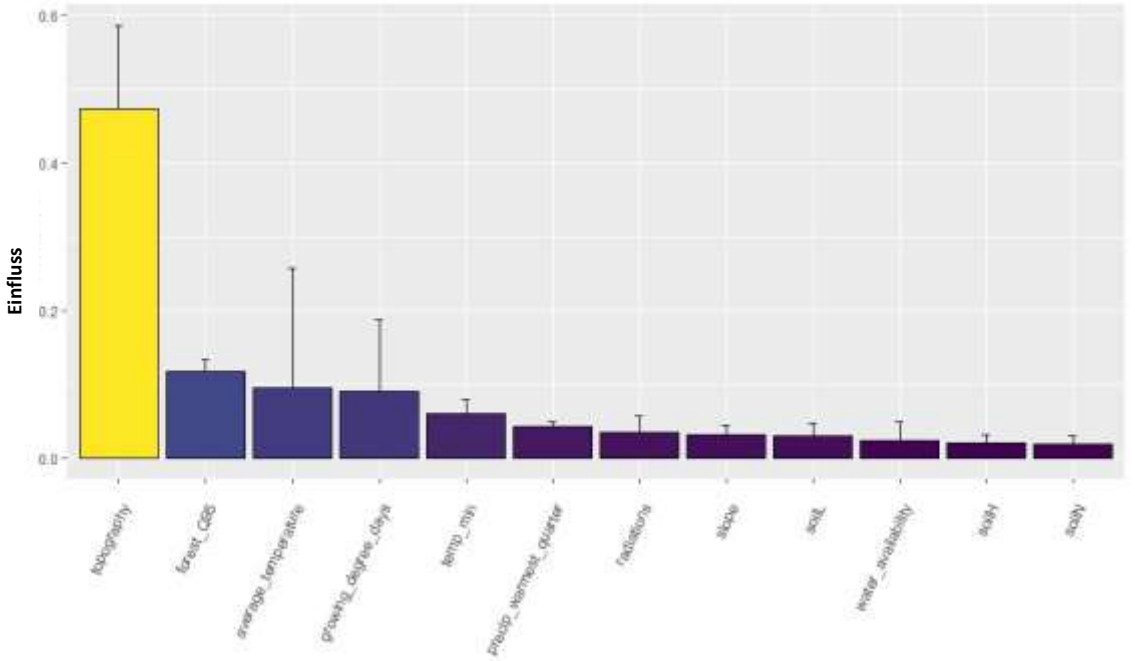
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der räumlichen Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 346) gezeigt, die 56 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.

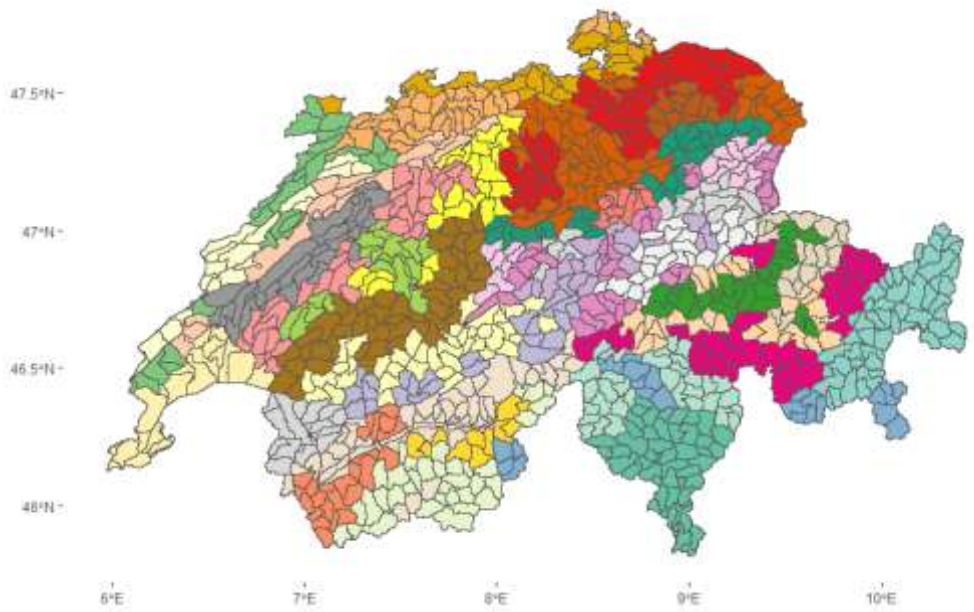


Potenzielle Qualität

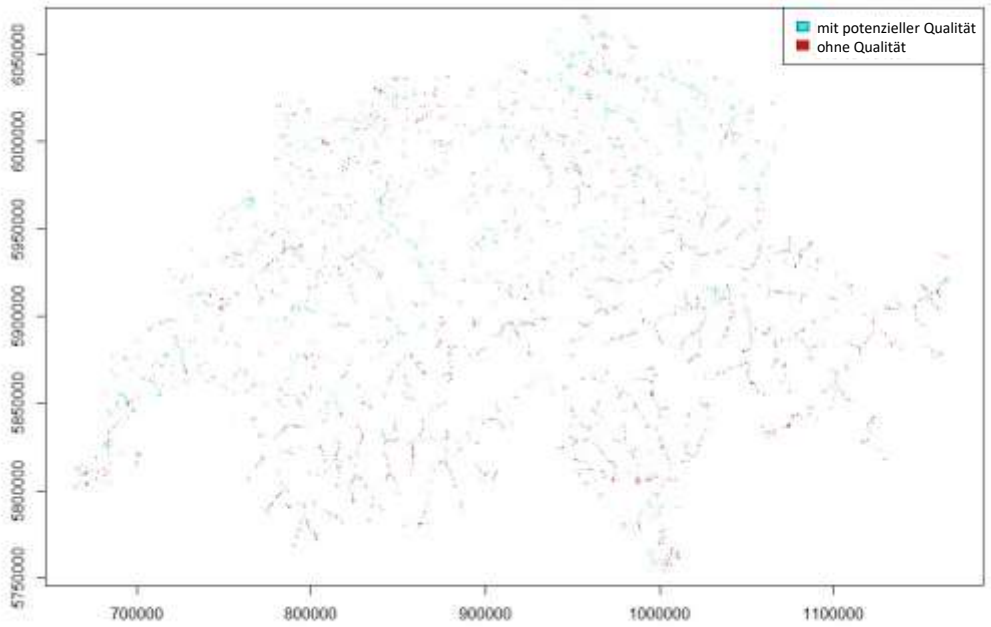
Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern
Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums
Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung
Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 5, 6, 7 und 8 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt in diesem Fall darauf die bereits bestehenden Wälder aufzuwerten.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.99
Prognose-Schwellenwert:	0.999
Art des gewählten Benchmarks:	unlimitiert (nicht durch das Potential begrenzt, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 9 - Hochmoore und Zwischenmoore

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH **(Delarze et al. 2015)**: 2.1.1 (p.p.); 2.2.4; 2.4.1; 5.4.1 (p.p.); 6.5.1, 6.5.2; 6.5.3

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

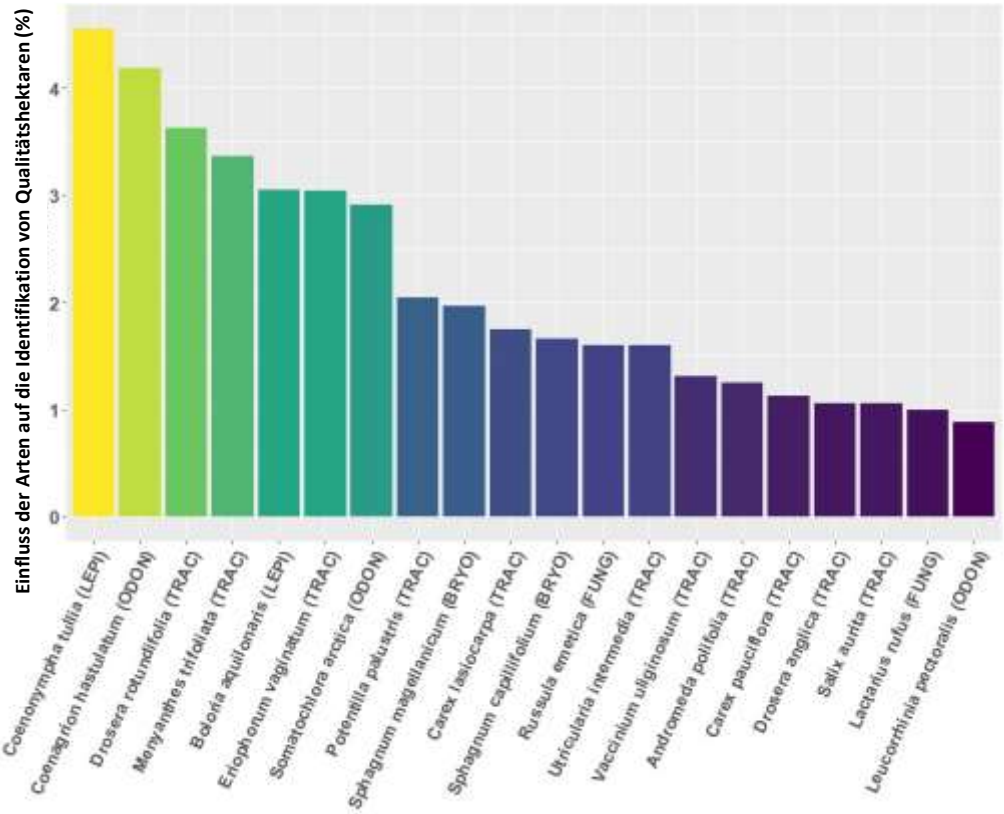
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	6812	0.16
Gildenraum (gesamthaft)	nicht anwendbar	-

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 3.7 wurden nicht weiterverwendet.

Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der räumlichen Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 211) gezeigt, die 62 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.



Gilde 10 - Brachen und Unkrautfluren (Landwirtschaft)

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 7.1.1, 7.1.2; 7.1.4, 7.1.5, 7.1.6, 7.1.8, 8.2….

Definition des Gildenraums

- Feuchte Landwirtschaftsflächen, die der Gesamtheit der Feuchtwiesen unterhalb der montanen Stufe entsprechen (Karte Info Flora).

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	3188	0.1
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=451)	2579	0.1
Potenzielle Qualität	138289	3.3
Gildenraum (gesamthaft)	558991	13.5
Ergänzungsbedarf	16476	0.4

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 3.01 wurden nicht weiterverwendet.

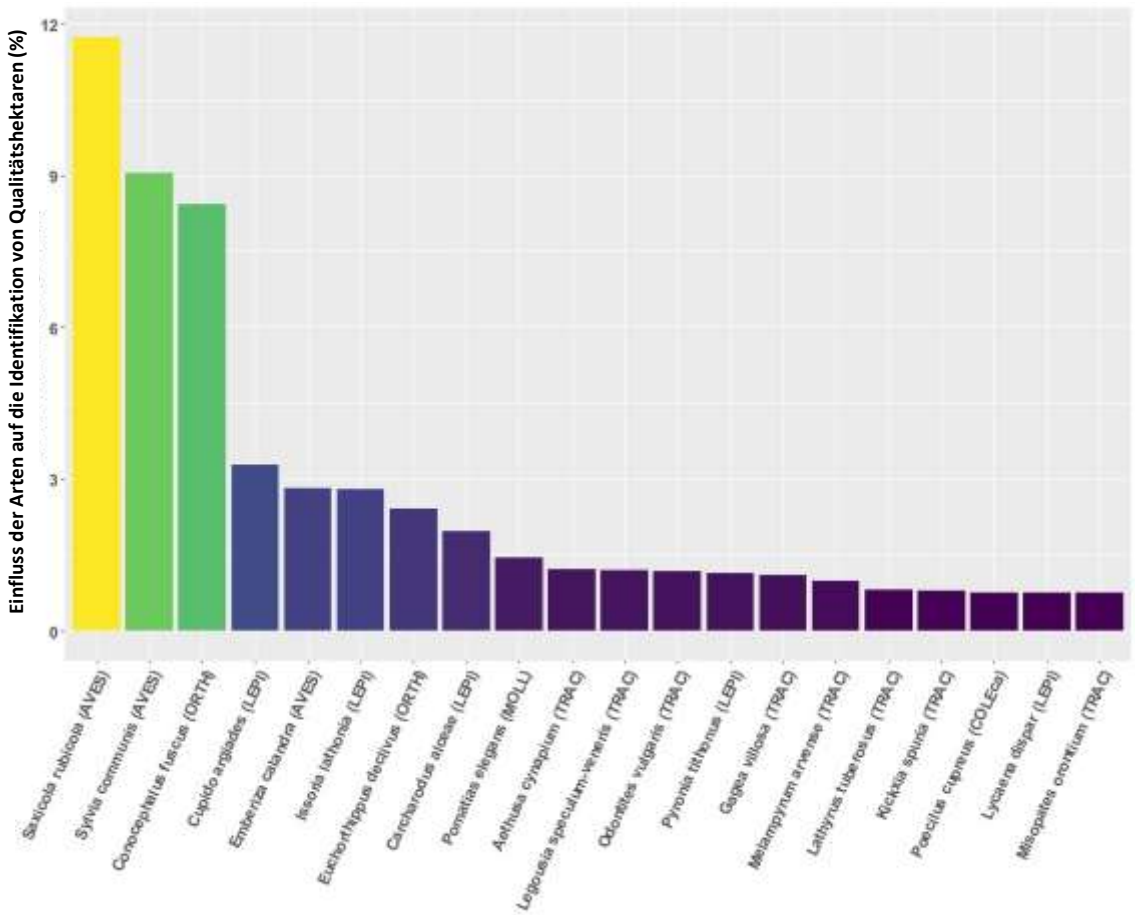
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

Für die Analyse wurden nur die Beobachtungsdaten der Flächen verwendet, welche die folgenden Kriterien erfüllten:

- Landwirtschaftliche Nutzfläche, die der Gesamtheit der für die Modellierung der Karte verwendeten Feuchtwiesen unterhalb der montanen Stufe entspricht.

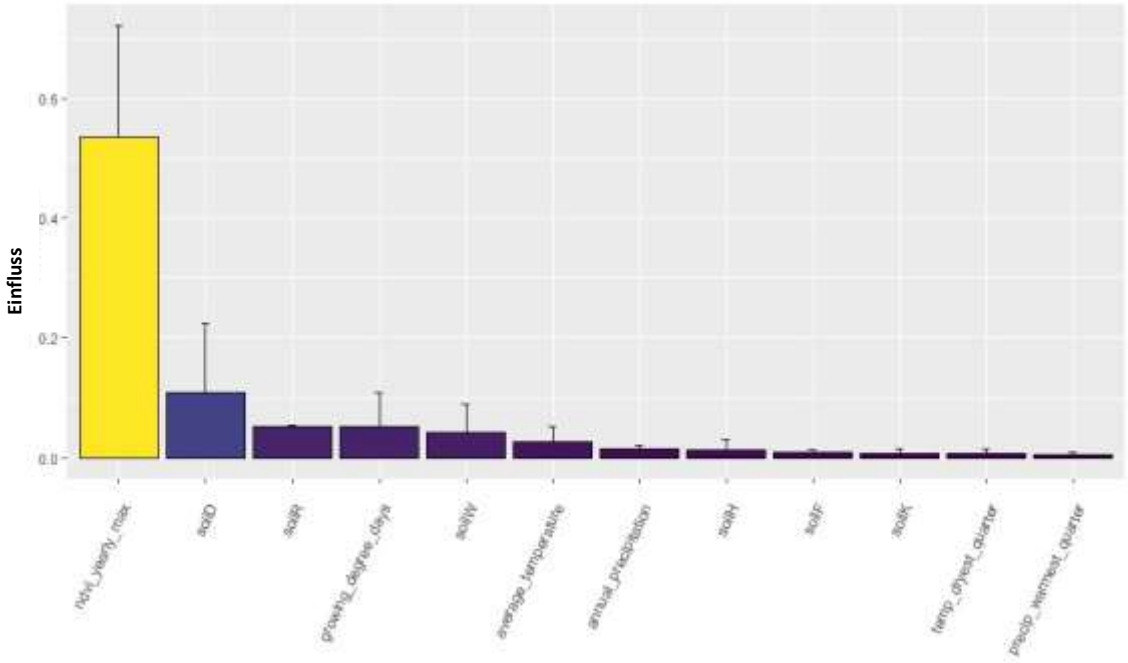
Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 275) gezeigt, die 61% des Gesamt-Einflusses ausmachen.



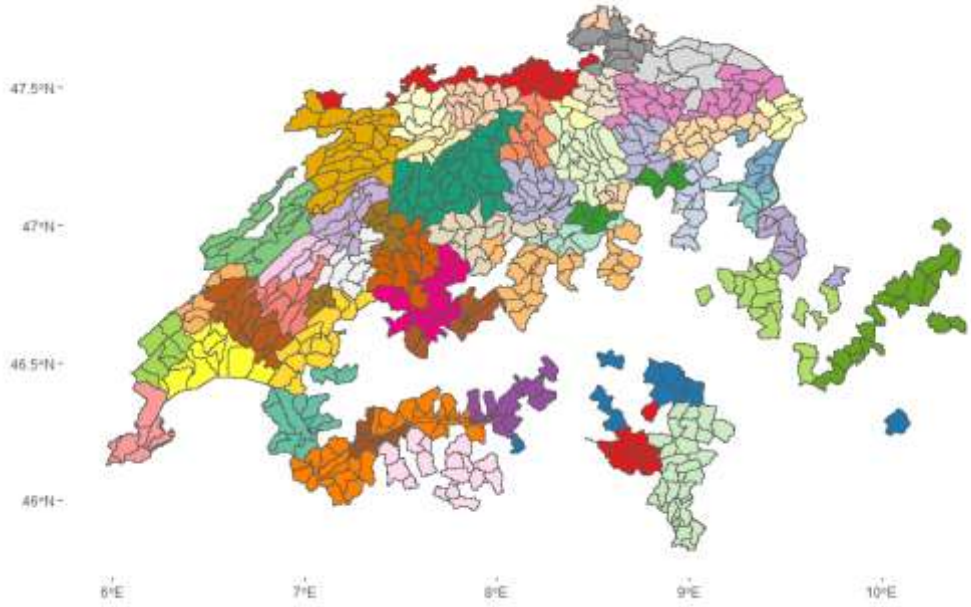
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



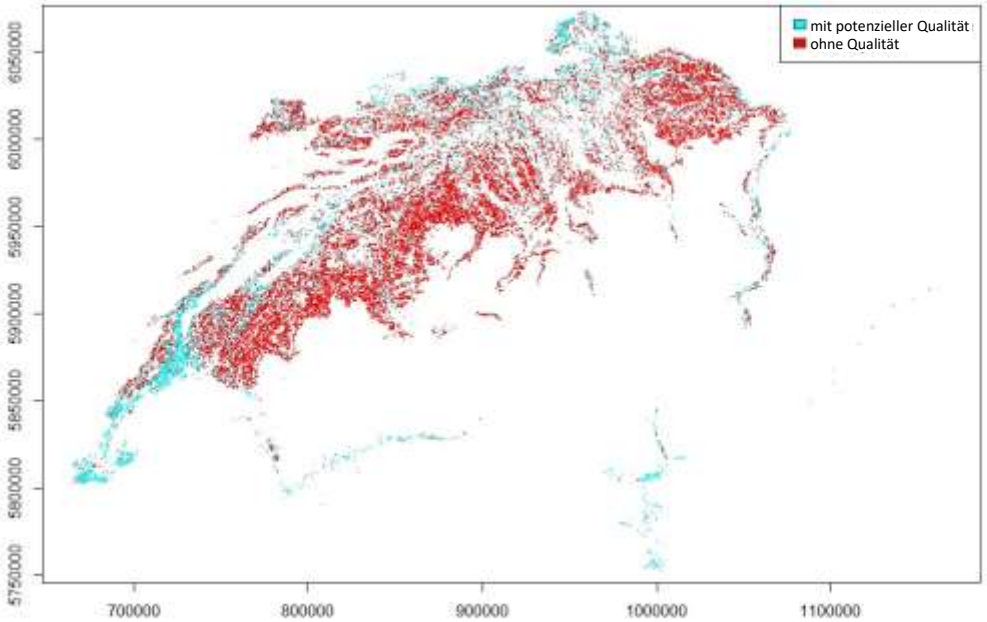
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 10, 12, 13, 22 und 102 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 12 - Artenreiche Rebberge

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 7.1.4; 7.1.5; 7.2.1, 8.1.6, 8.2.3.2, 8.2.3.3

Definition des Gildenraums

- Objekte «REBEN» aus SwissTLM3D

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	3525	0.1
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=247)	2497	0.1
Potenzielle Qualität	22067	0.5
Gildenraum (gesamthaft)	37161	0.9
Ergänzungsbedarf	2682	0.1

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 4.72 wurden nicht weiterverwendet.

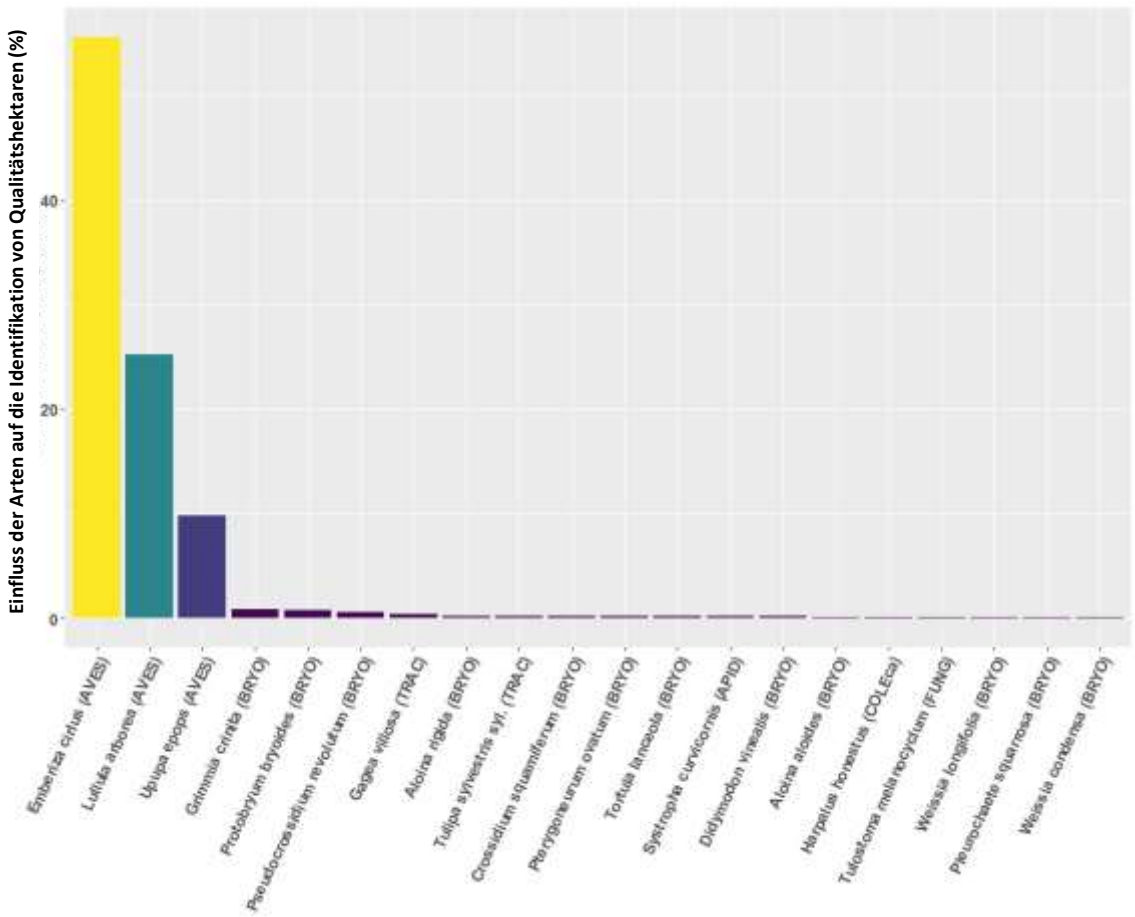
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

Für die Analyse wurden nur die Beobachtungsdaten der Flächen verwendet, welche die folgenden Kriterien erfüllten:

- Objekte «REBEN» aus SwissTLM3D

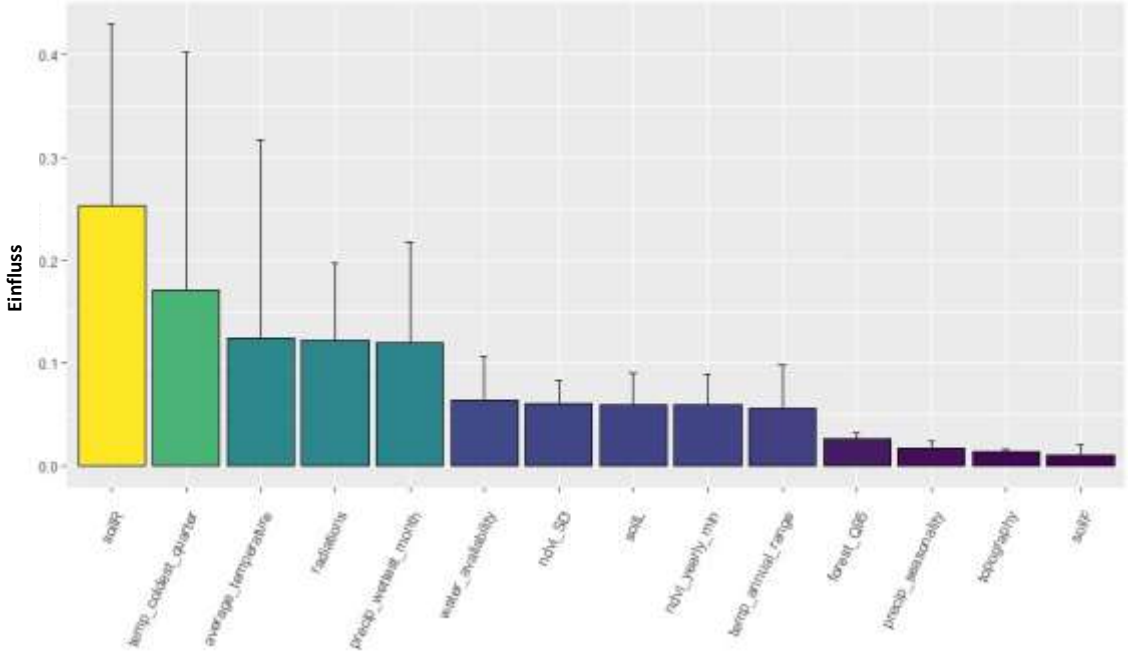
Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 63) gezeigt, die 98% des Gesamt-Einflusses ausmachen.



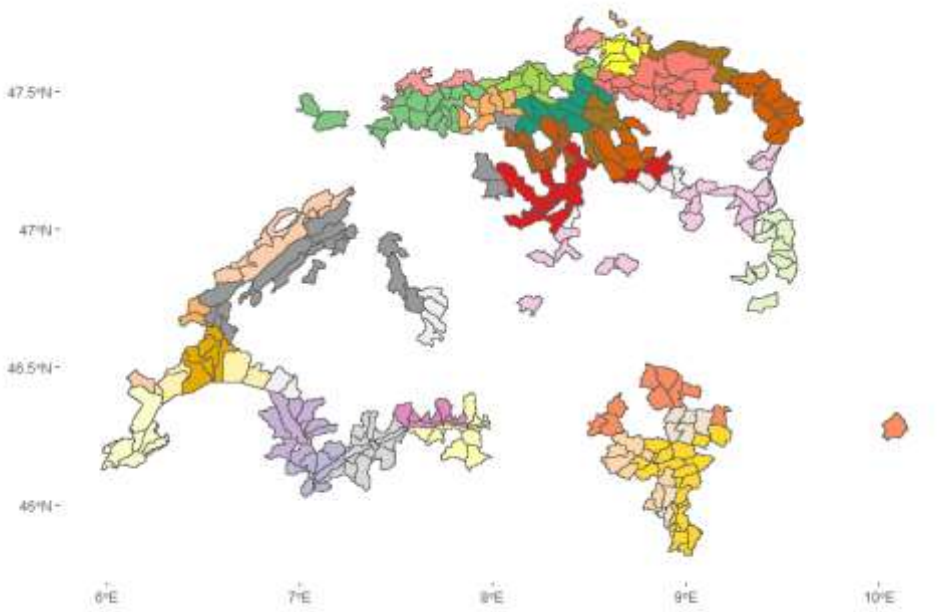
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



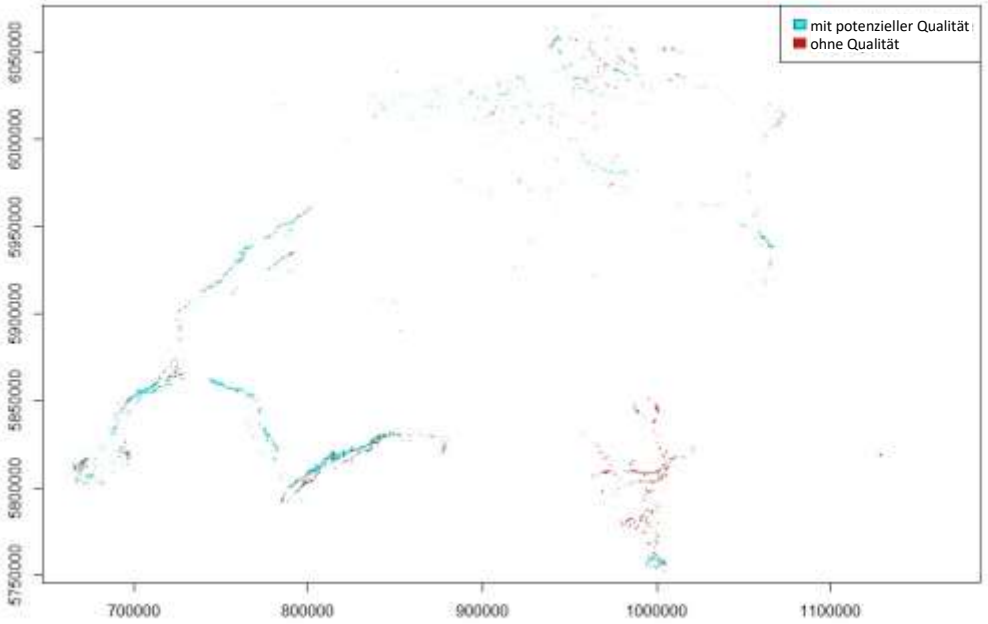
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 10, 12, 13, 22 und 102 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 13 - Hecken, Haine und Gehölze, isolierte Bäume

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.5, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3; 5.3.5

Definition des Gildenraums

- Raster von 100 m, in dem Gebüsche «BAUM_GEBUESCHREIHE» oder isolierte Einzelbäume «EINZELBAUM» vorhanden sind (aus swissTLM3D).

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	25139	0.6
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=1700)	11525	0.3
Potenzielle Qualität	845092	20.4
Gildenraum (gesamthaft)	2234034	54.0
Ergänzungsbedarf	58627	1.4

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 2.98 wurden nicht weiterverwendet.

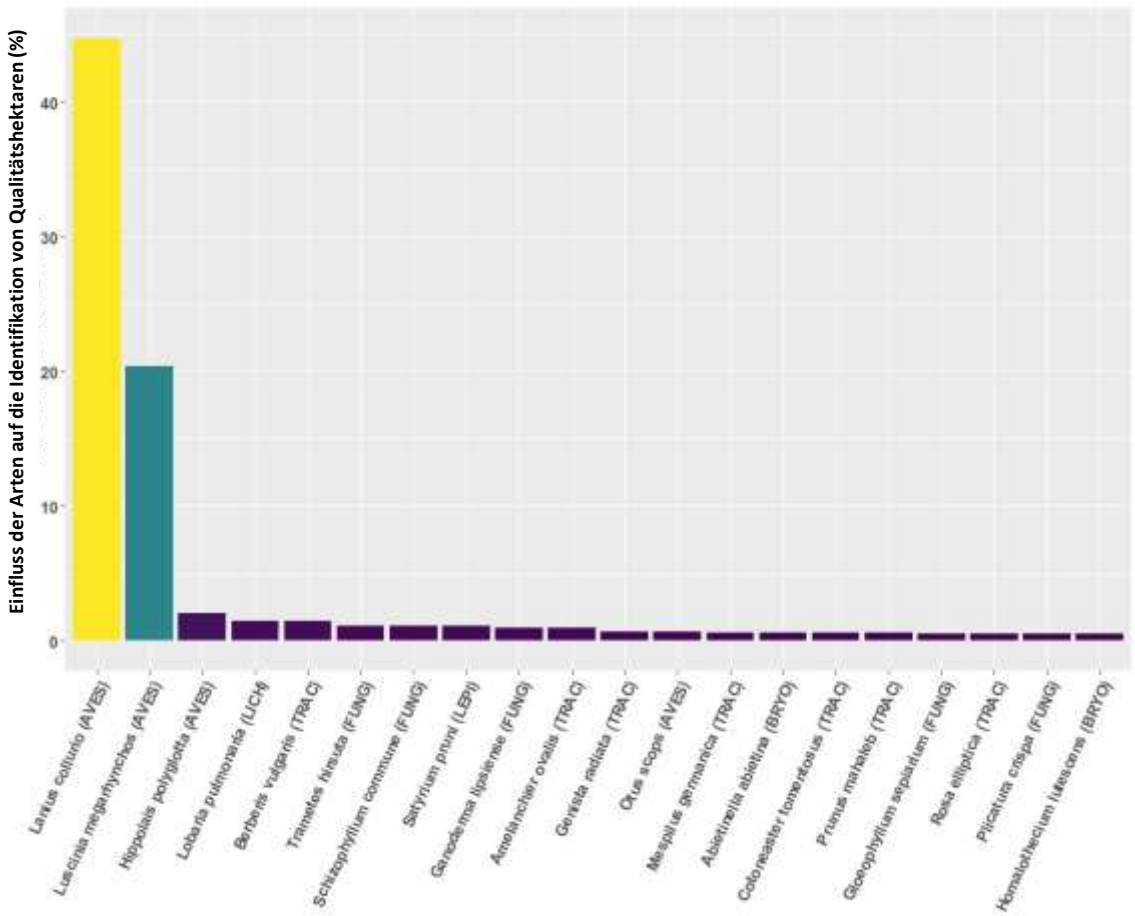
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

Für die Analyse wurden nur die Beobachtungsdaten der Flächen verwendet, welche die folgenden Kriterien erfüllten:

- Raster von 100 m, in dem Gebüsche «BAUM_GEBUESCHREIHE» oder isolierte Einzelbäume «EINZELBAUM» vorhanden sind (aus swissTLM3D).

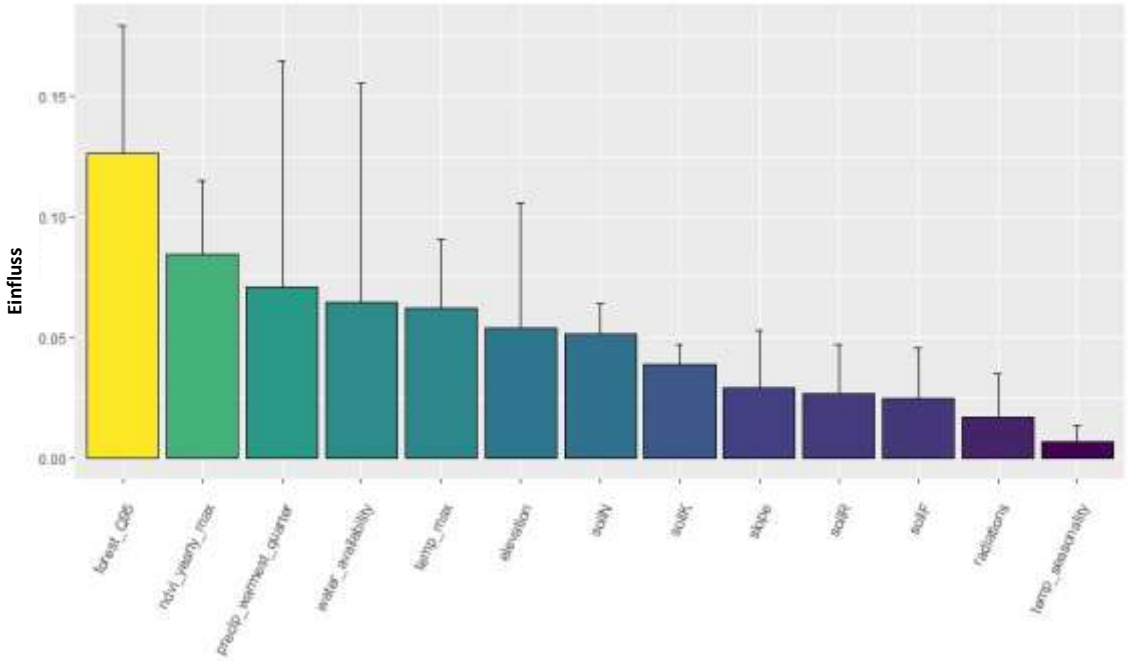
Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 197) gezeigt, die 82% des Gesamt-Einflusses ausmachen.



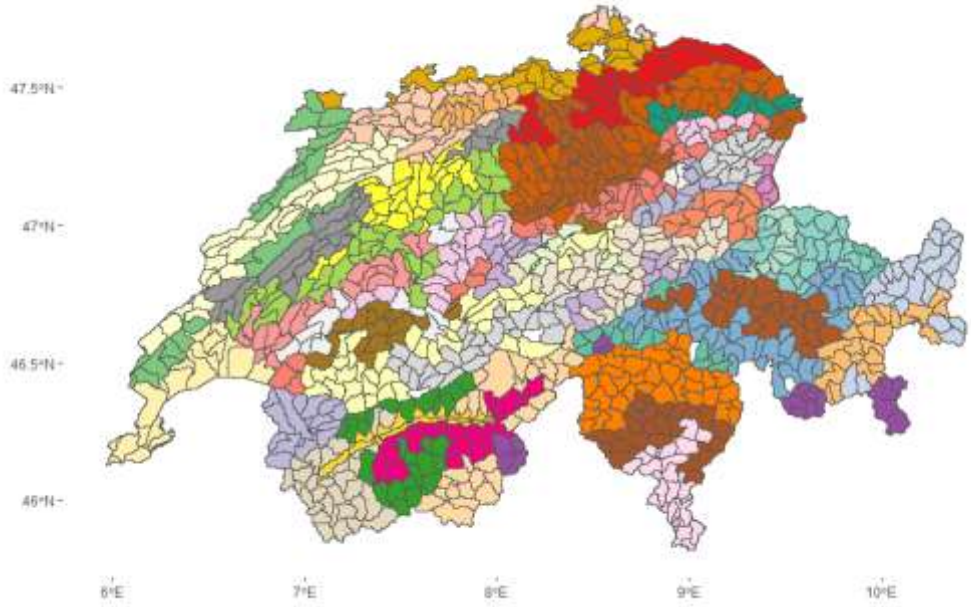
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



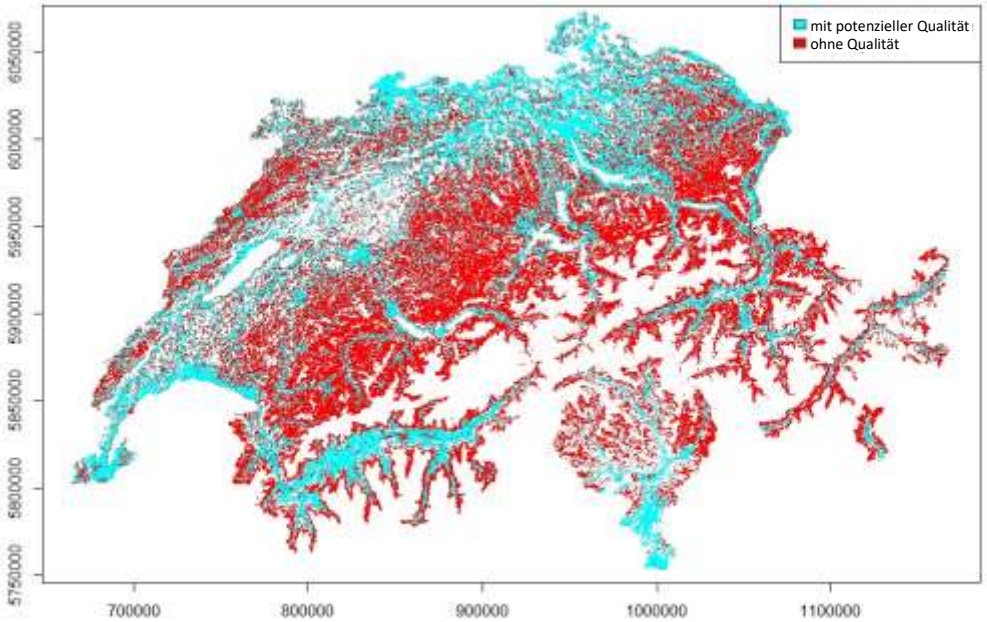
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 10, 12, 13, 22 und 102 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten. Diese Gilde ist durch kleinräumige, punktuelle Lebensräume charakterisiert. Die Anzahl zu ergänzender Hektaren entspricht deshalb der Anzahl zu ergänzender Standorte.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 14 - Trockenwiesen und -weiden und artenreiche Fettwiesen

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 4.1.1, 4.1.3; 4.2…; 4.5.1.3; 4.5.3; 5.4.1, 5.4.2

Definition des Gildenraums (siehe auch Tafel S2)
- Bundesinventar der Trockenwiesen und -weiden
- «offene» Hektaren», äquivalent zu den GEOSTAT-Klassen: 12, 16, 18, 21, 23, 31, 38, 42-49, 55, 56, 58, 59, 60, 65 und 70.
- Ausschluss der Hektaren «Wälder», «Siedlungsräume» und «Seen»

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

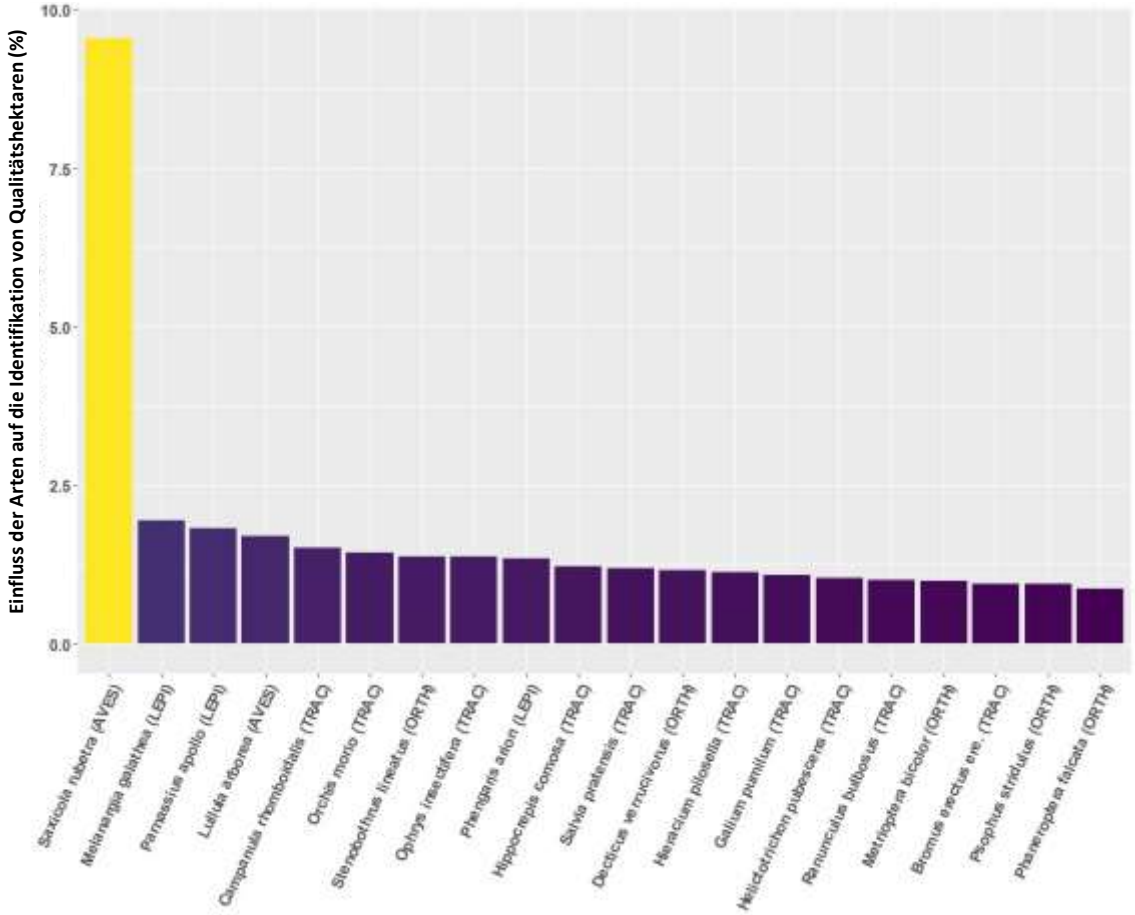
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	77642	1.9
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=1105)	42170	1.0
Potenzielle Qualität	609365	14.7
Gildenraum (gesamthaft)	1433787	34.6
Ergänzungsbedarf	80140	1.9

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 2.94 wurden nicht weiterverwendet.

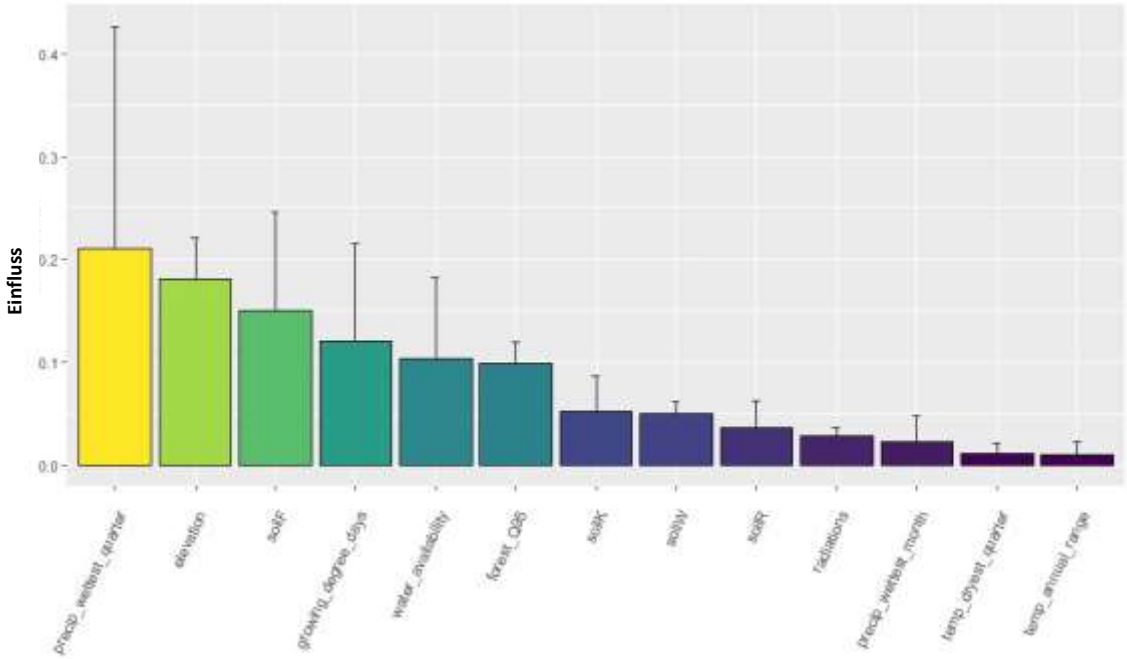
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der räumlichen Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 710) gezeigt, die 46 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.

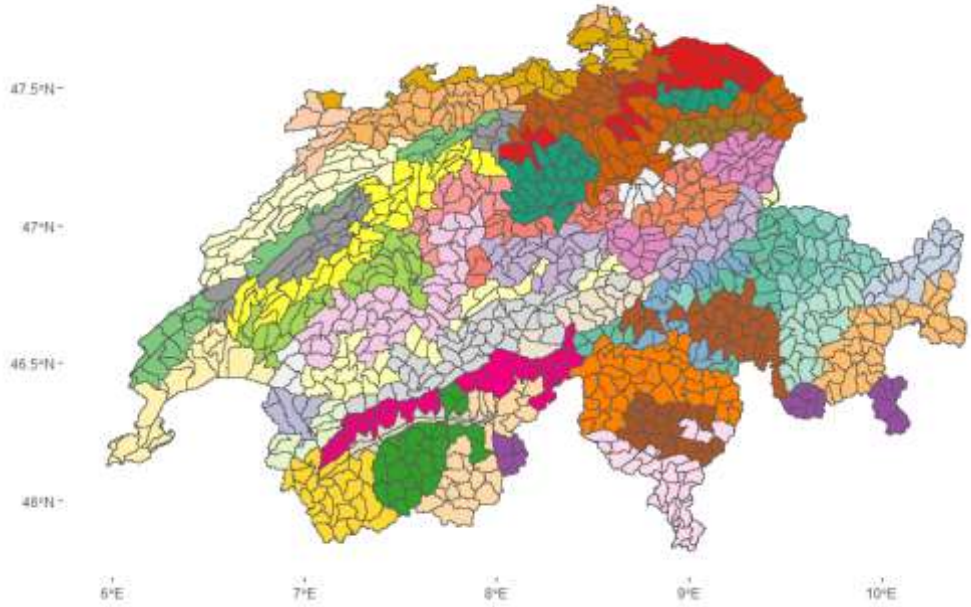


Potenzielle Qualität

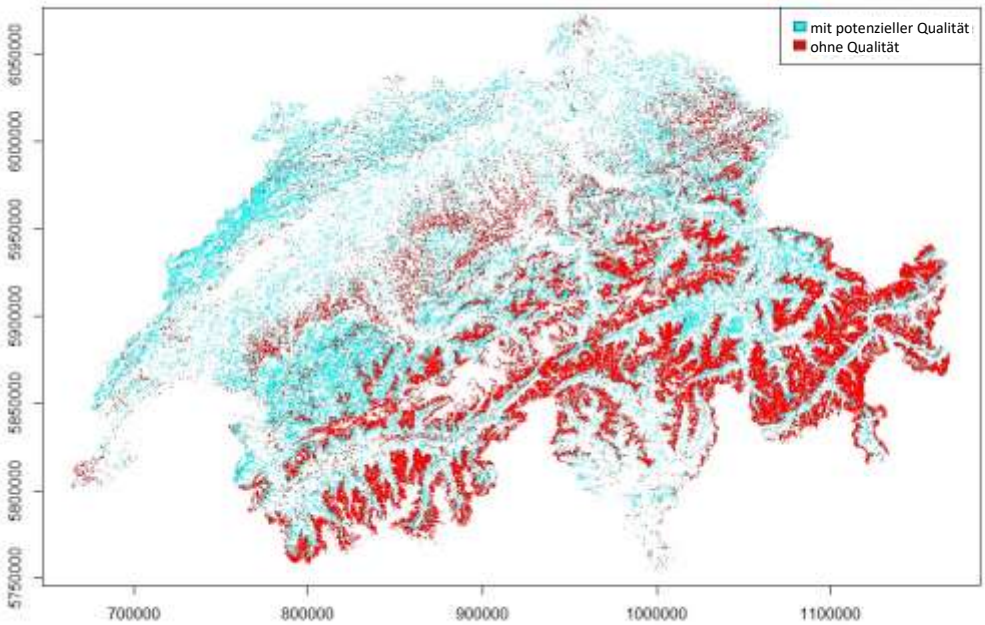
Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern
Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums
Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung
Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 14, 15 und 16 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar

Gilde 15 - Waldränder (und Lichtungen)

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 5.1.1, 5.1.2, 5.1.5; 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.5

Definition des Gildenraums (siehe auch Tafel S2)
- Pufferzone von 200 m um Waldränder (Info Fauna)

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

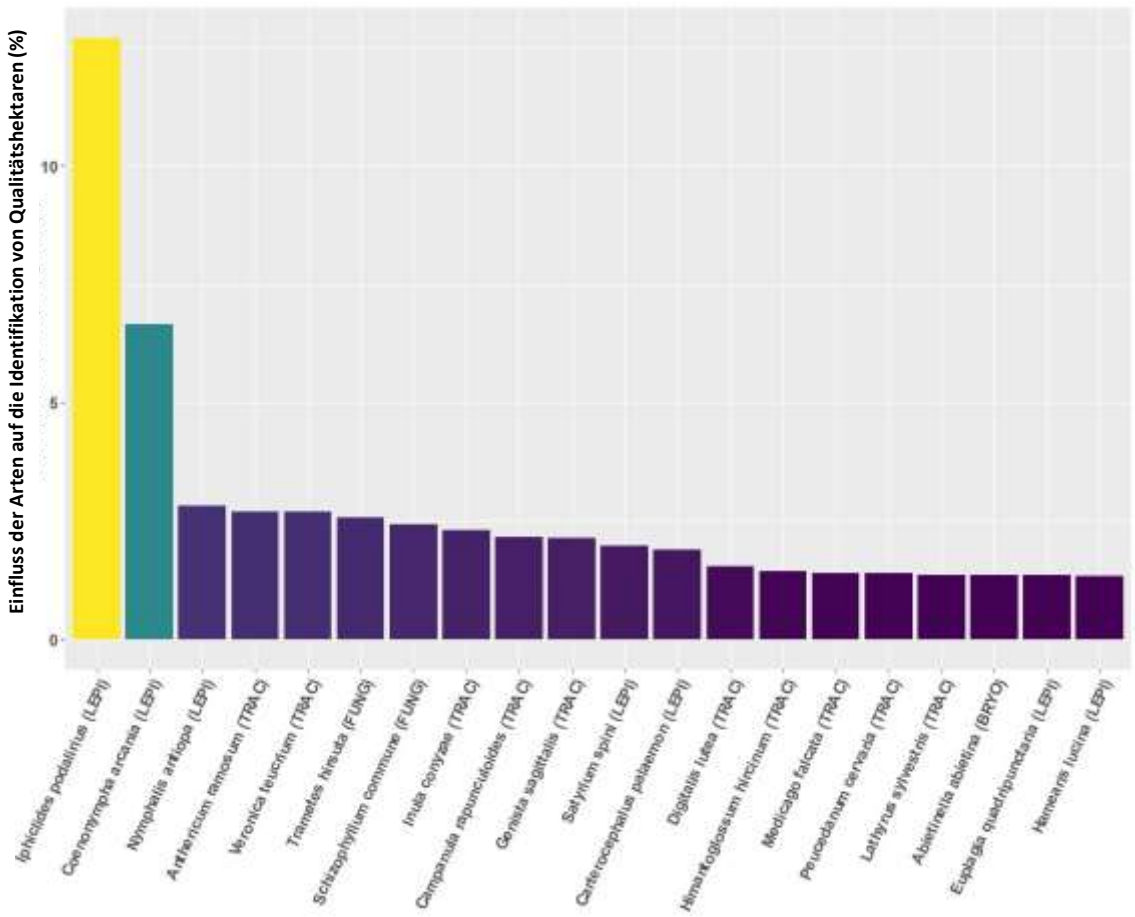
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	14899	0.4
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=1105)	3151	0.1
Potenzielle Qualität	941059	22.7
Gildenraum (gesamthaft)	1704424	41.2
Ergänzungsbedarf	57263	1.4

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 3.33 wurden nicht weiterverwendet.

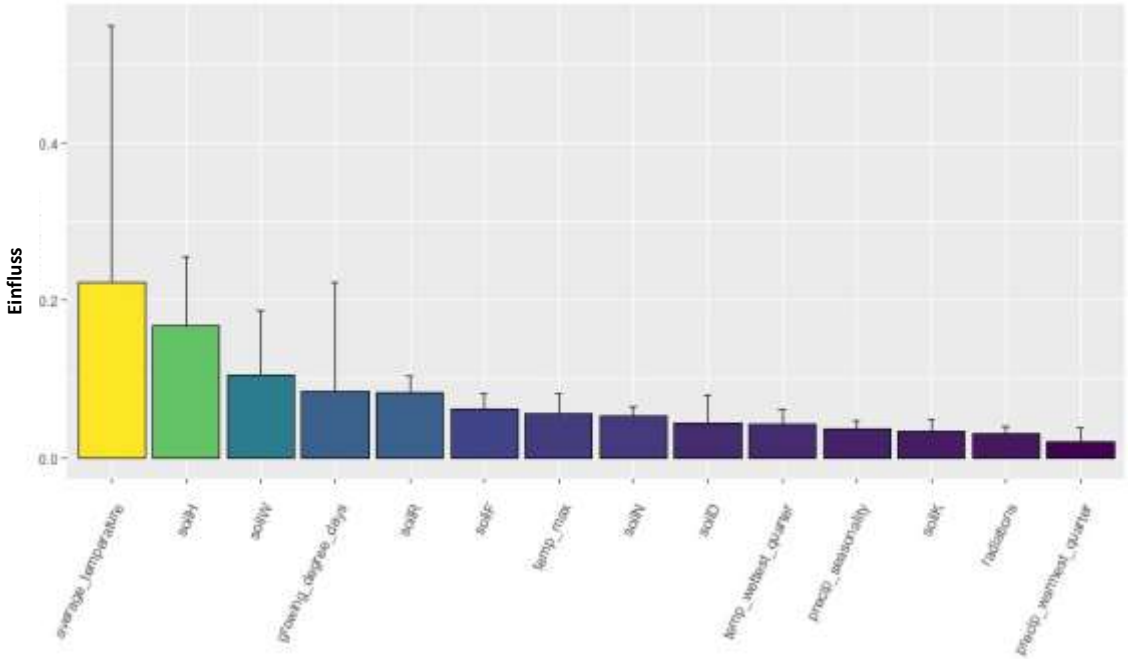
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der räumlichen Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 282) gezeigt, die 47 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.

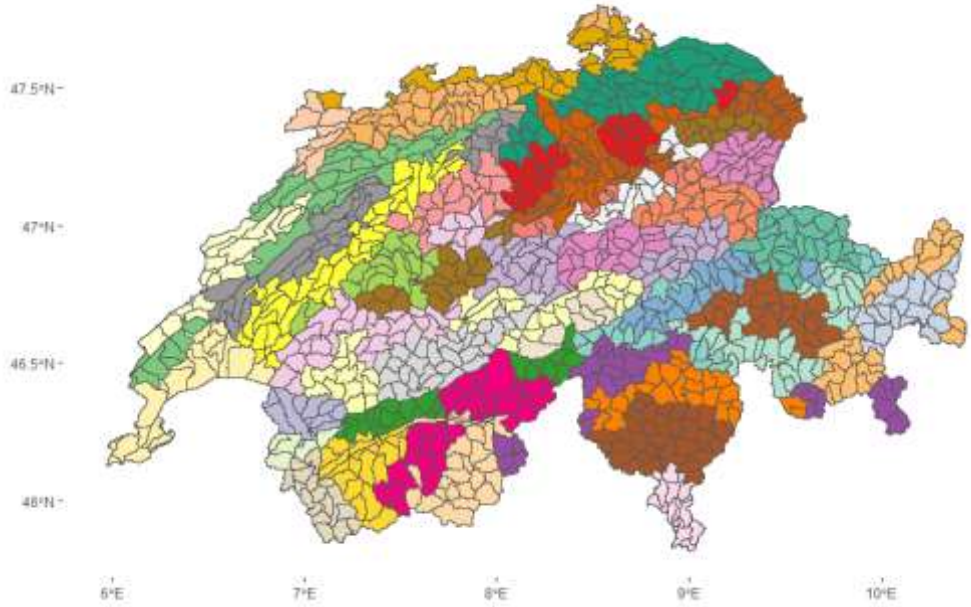


Potenzielle Qualität

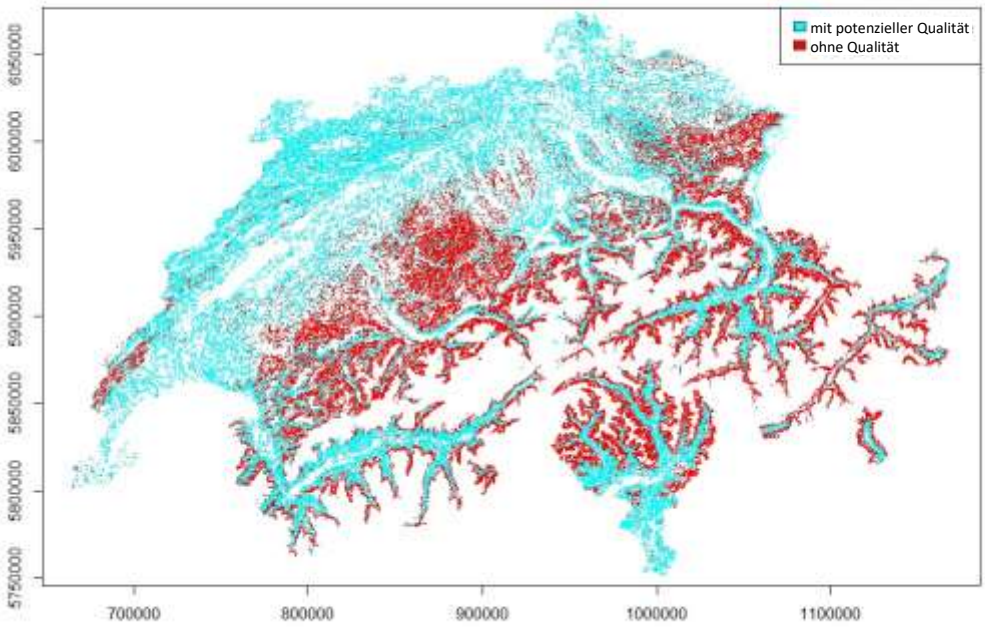
Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern
Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums
Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung
Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 14, 15 und 16 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 16 - Trockenwarme Laubwälder (inkl. Kastanienselven)

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 6.2.1, 6.-2.2; 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4, 6.3.5, 6.3.6, 6.3.7; 6.4.1, 6.4.2, 6.4.3, 6.4.4

Definition des Gildenraums (siehe auch Tafel S2)
- Objekte «WALD und WALD OFFEN» aus SwissTLM3D
- Hektaren «Wald» mit einem Waldmischungsgrad zwischen 40 und 100

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

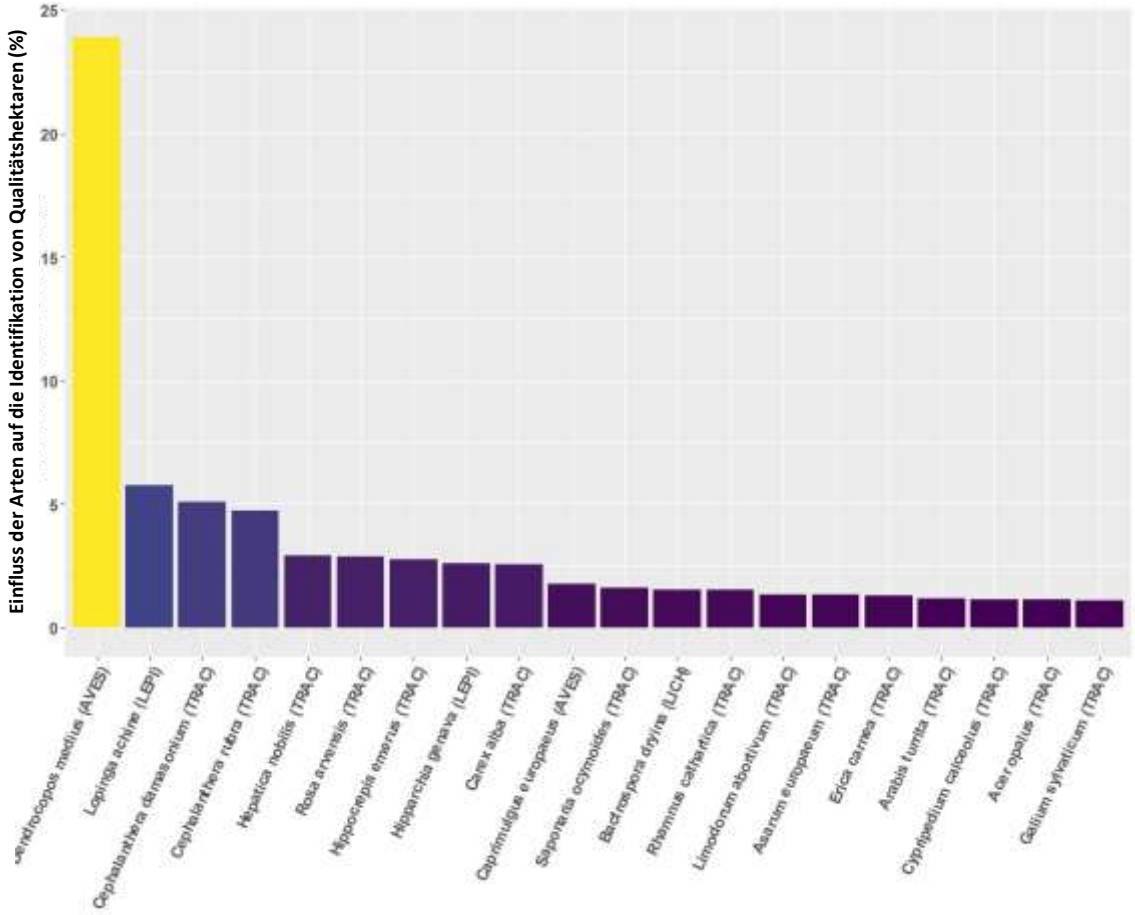
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	18164	0.4
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=1105)	6664	0.2
Potenzielle Qualität	502903	12.1
Gildenraum (gesamthaft)	1108007	26.8
Ergänzungsbedarf	31137	0.8

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 3.52 wurden nicht weiterverwendet.

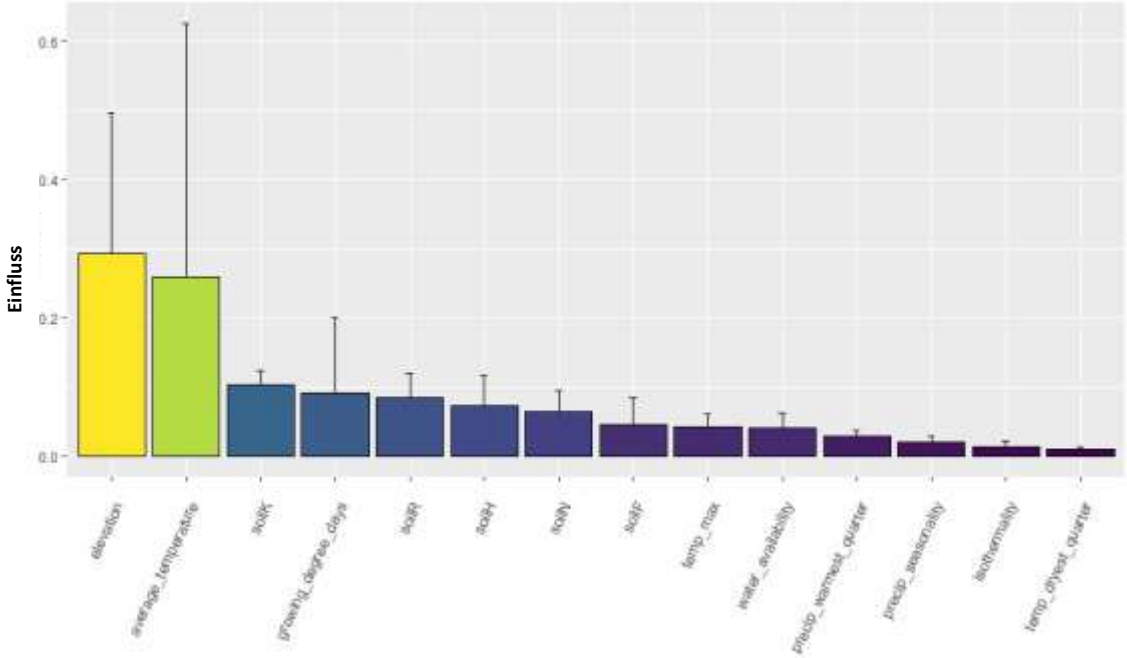
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der räumlichen Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 419) gezeigt, die 62 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.

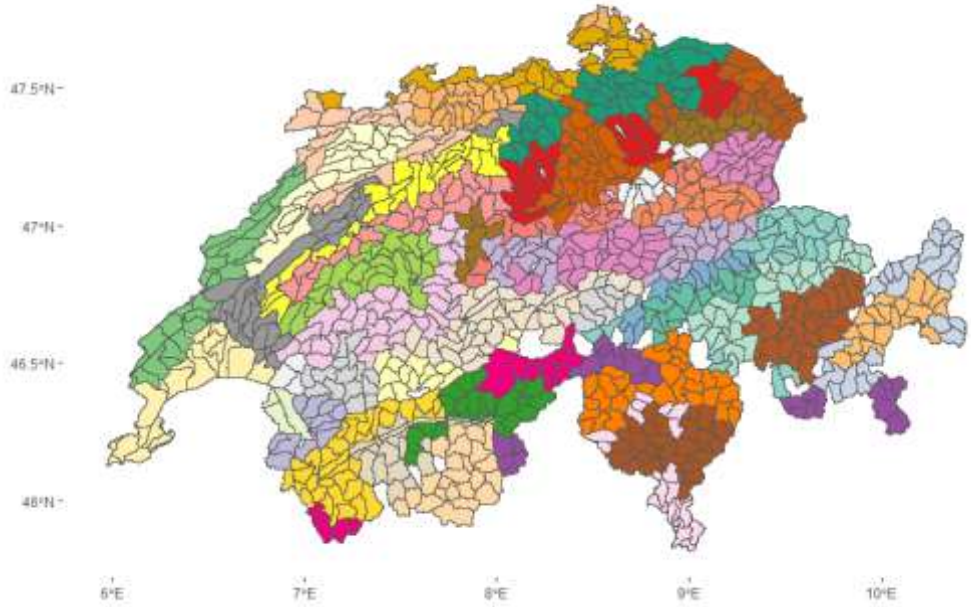


Potenzielle Qualität

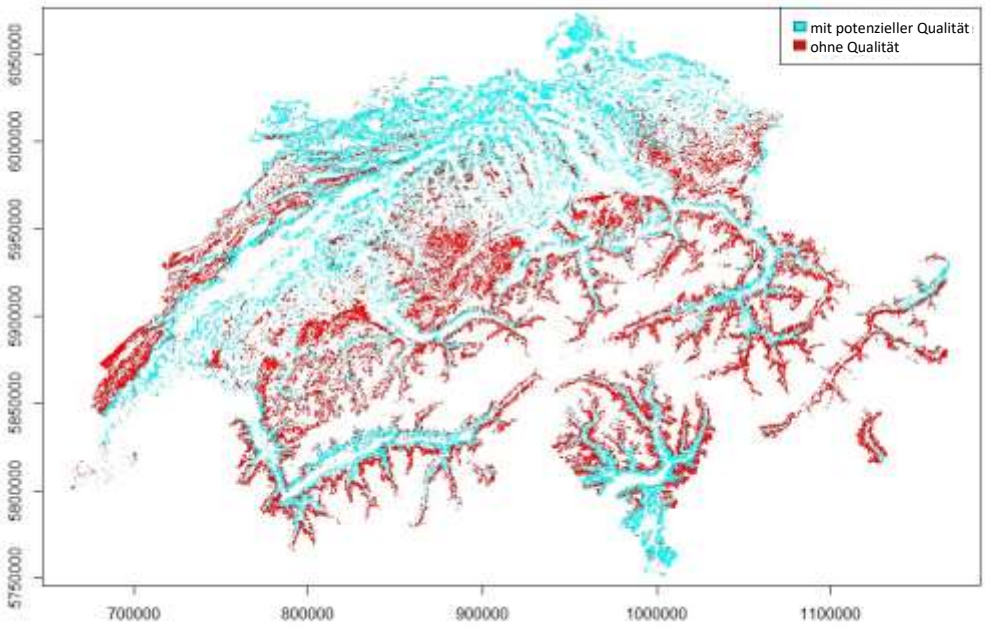
Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern
Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums
Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung
Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 14, 15 und 16 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten.

Defragmentierungsabstand:	750
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar

Gilde 17 - Laubwälder mittlerer Verhältnisse

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 6.2.2; 6.2.3, 6.2.4, 6.3.1; 6.3.2; 6.3.3

Definition des Gildenraums

- Objekte «WALD und WALD OFFEN» aus SwissTLM3D mit Waldmischungsgraden > 40

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	11319	0.3
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=667)	2573	0.1
Potenzielle Qualität	339039	8.2
Gildenraum (gesamthaft)	695362	16.8
Ergänzungsbedarf	30389	0.7

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 3.71 wurden nicht weiterverwendet.

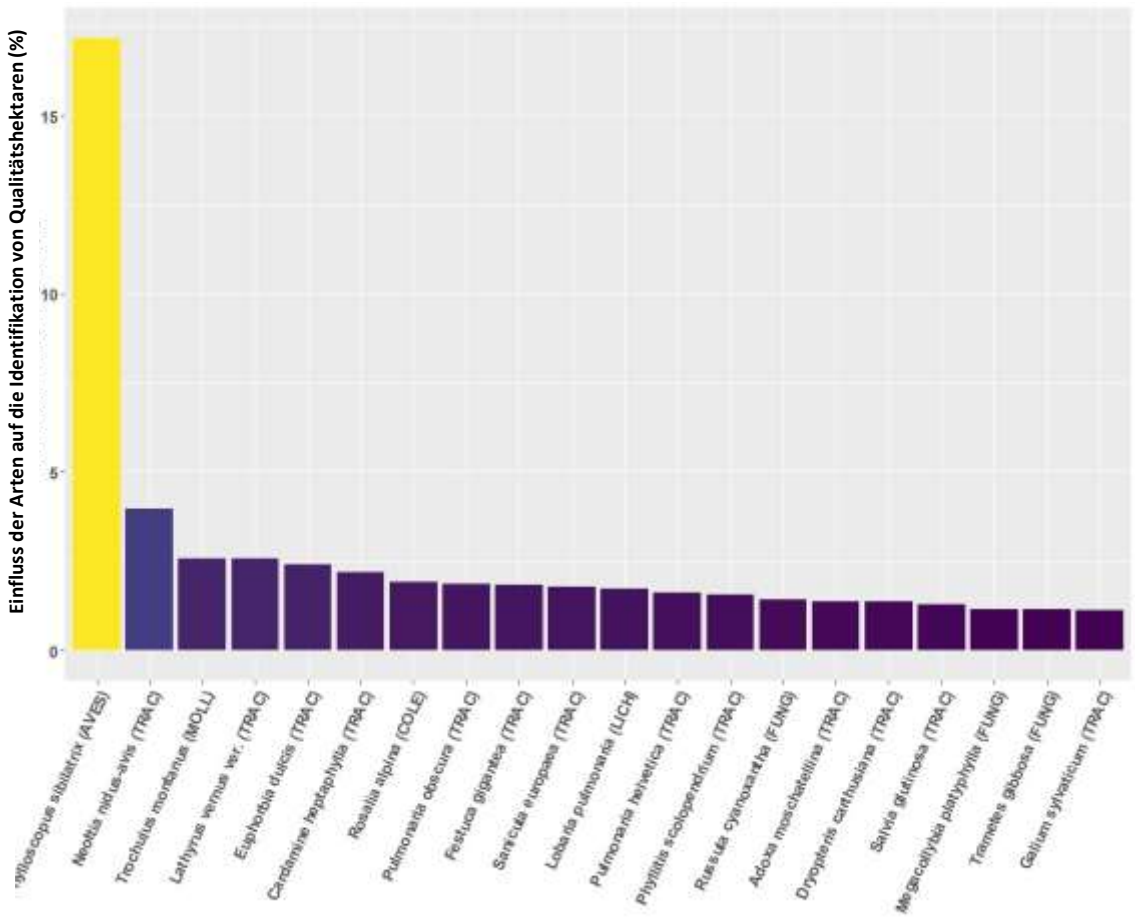
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

Für die Analyse wurden nur die Beobachtungsdaten der Flächen verwendet, welche die folgenden Kriterien erfüllten:

- Objekte «WALD und WALD OFFEN» aus SwissTLM3D mit Waldmischungsgraden > 40

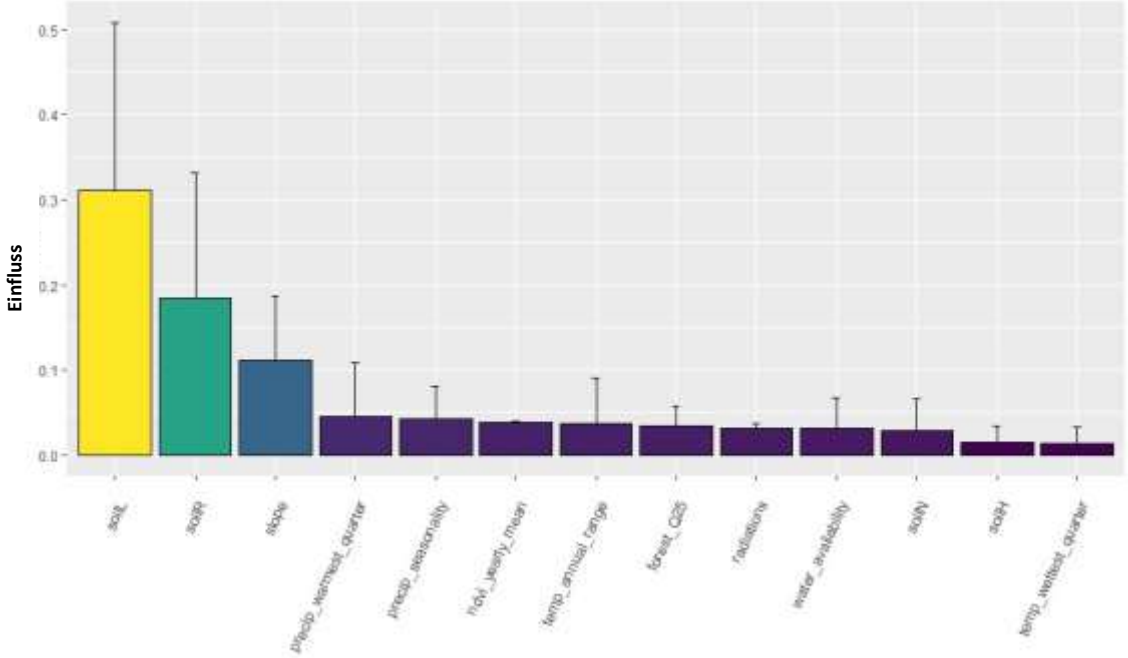
Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 458) gezeigt, die 53% des Gesamt-Einflusses ausmachen.



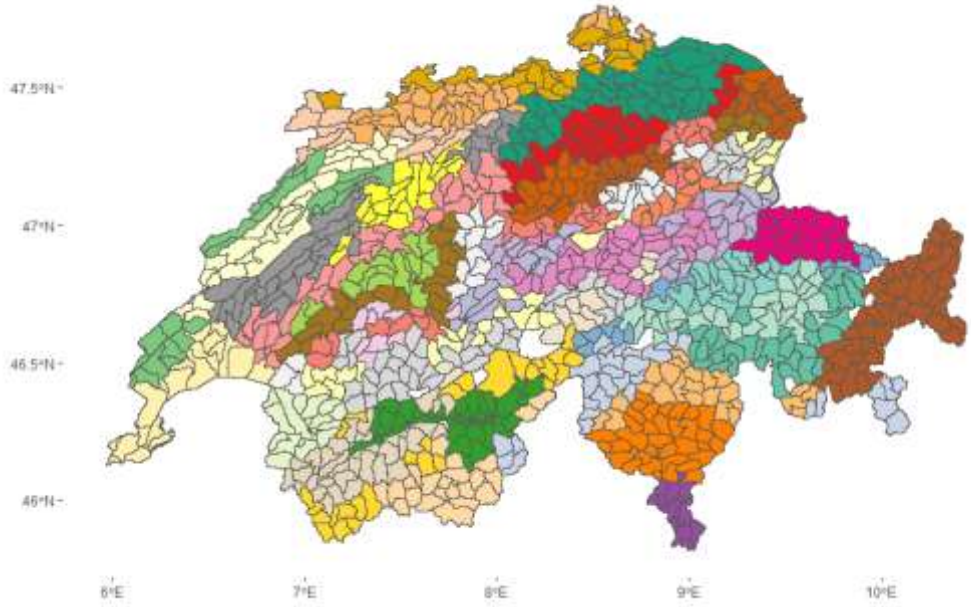
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



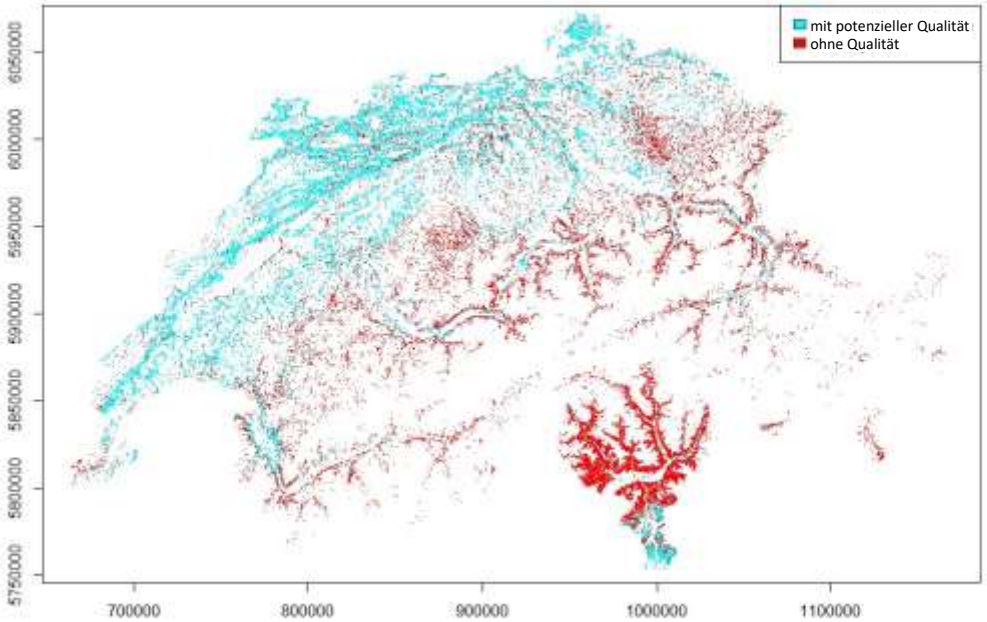
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 17, 19, 101 und 102 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 18 - Zwergstrauchheiden, Hochstaudenfluren, Grünerlengebüsche

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH **(Delarze et al. 2015)**: 5.2.3, 5.2.4; 5.3.9, 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	9415	0.23
Gildenraum (gesamthaft)	nicht anwendbar	-

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

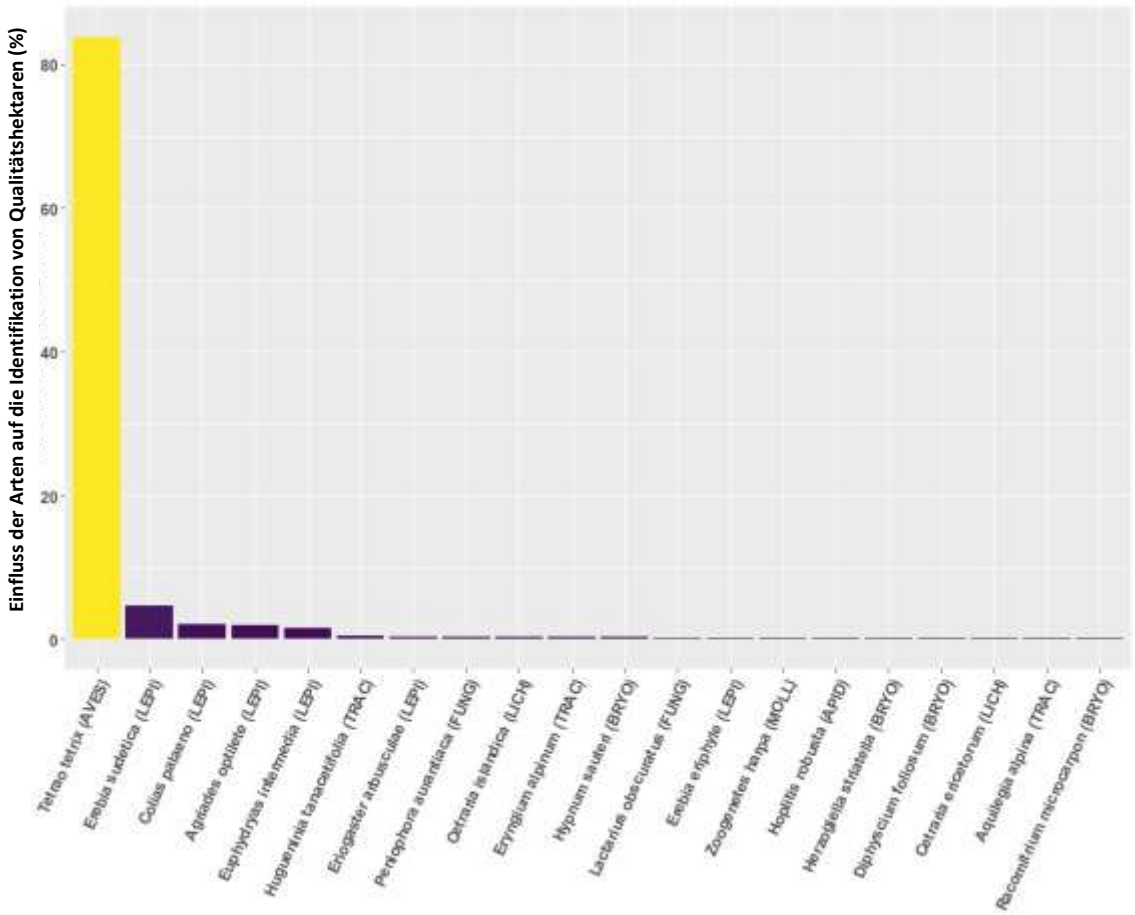
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 4.84 wurden nicht weiterverwendet.

Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

- Bei der Auswahl der Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 192) gezeigt, die 94% des Gesamt-Einflusses ausmachen.



Gilde 19 - Gebirgs-Nadelwälder

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 6.2.5; 6.6…

Definition des Gildenraums

- Objekte «WALD und WALD OFFEN» aus SwissTLM3D, die Waldmischungsgrade <= 40 besitzen und zwischen der montanen und subalpinen Stufen liegen.

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	10855	0.3
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=713)	3261	0.1
Potenzielle Qualität	374969	9.1
Gildenraum (gesamthaft)	502327	12.1
Ergänzungsbedarf	27944	0.7

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 4.28 wurden nicht weiterverwendet.

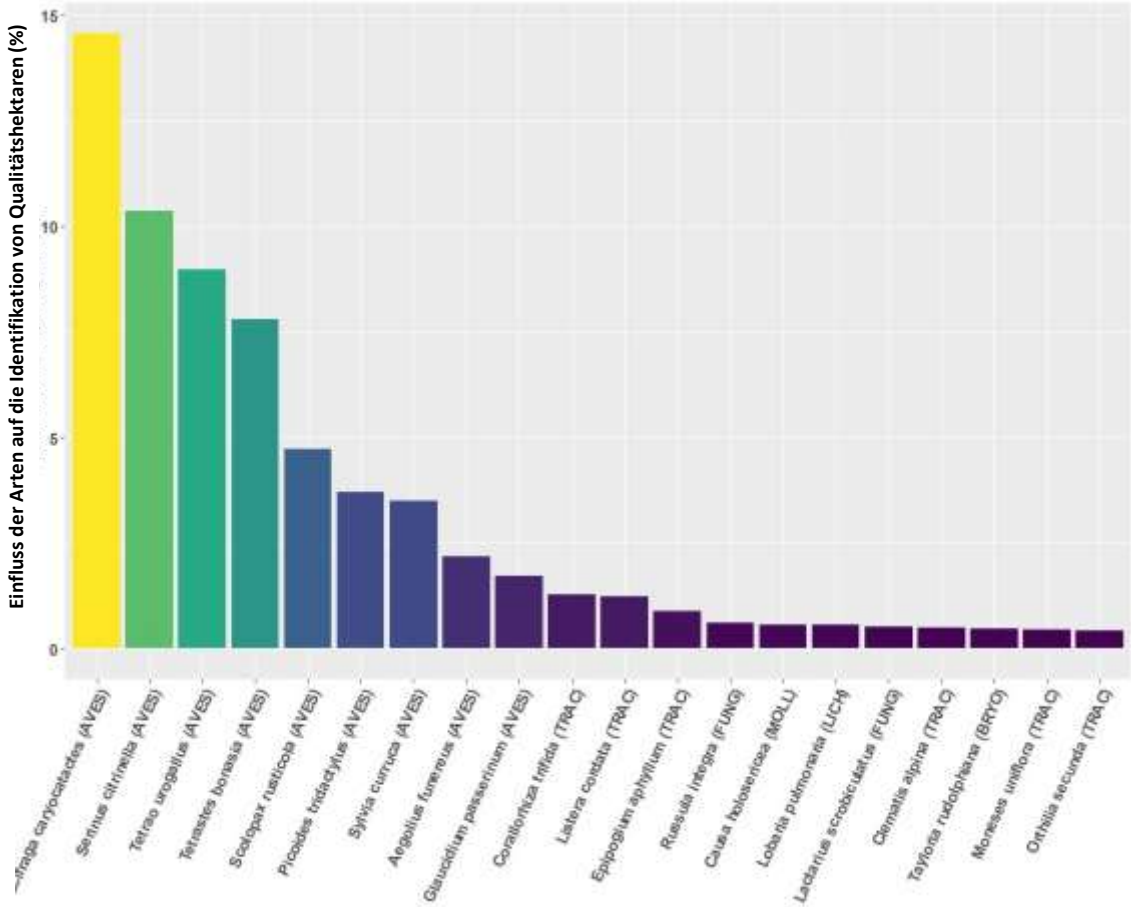
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

Für die Analyse wurden nur die Beobachtungsdaten der Flächen verwendet, welche die folgenden Kriterien erfüllten:

- Objekte «WALD und WALD OFFEN» aus SwissTLM3D, die Waldmischungsgrade <= 40 besitzen und zwischen der montanen und subalpinen Stufen liegen.

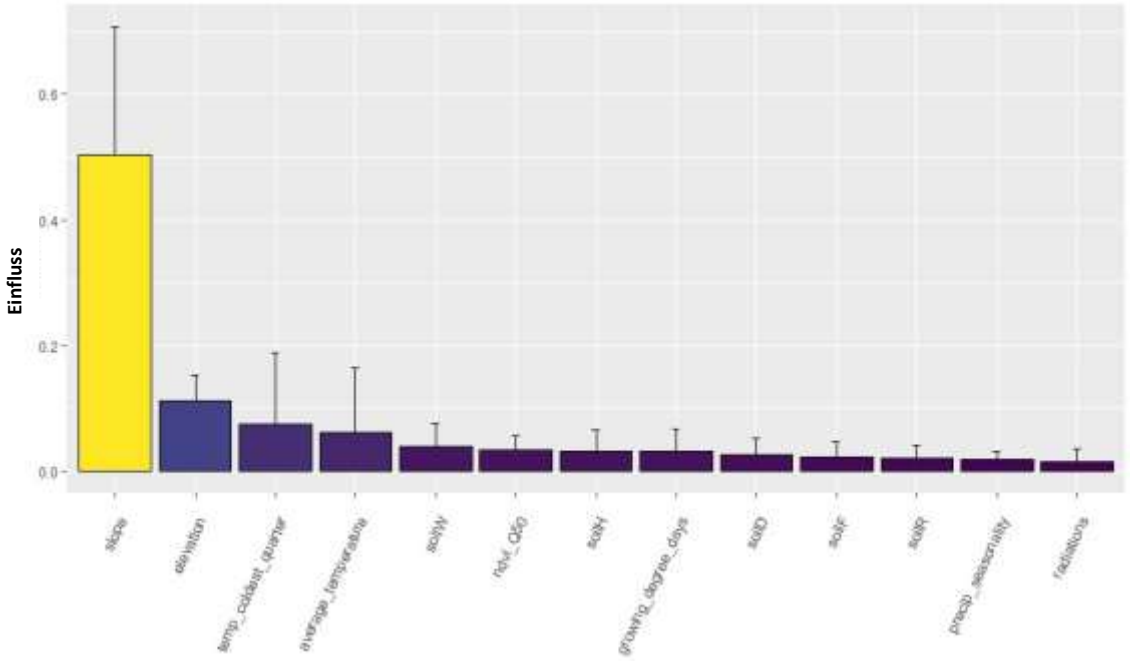
Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 598) gezeigt, die 72% des Gesamt-Einflusses ausmachen.



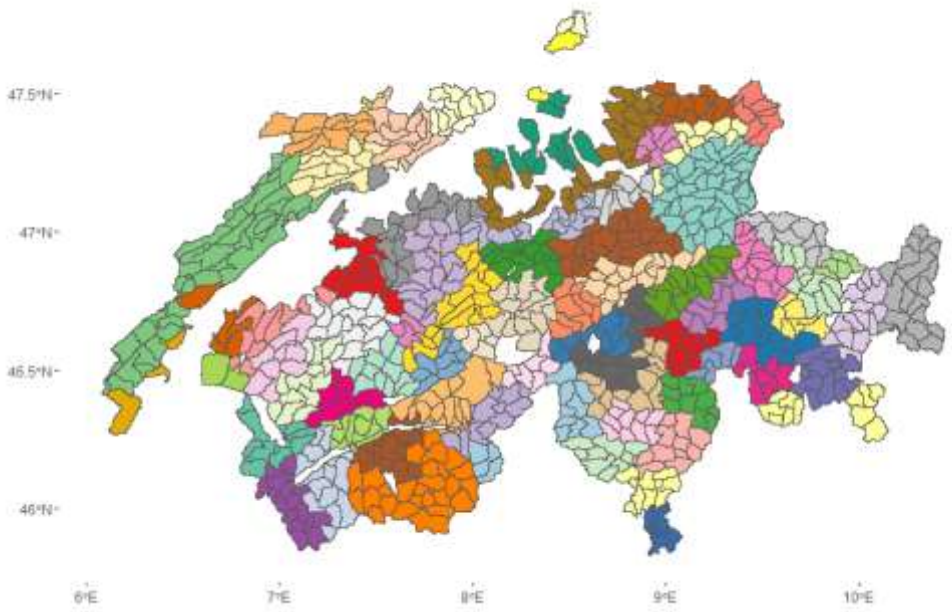
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



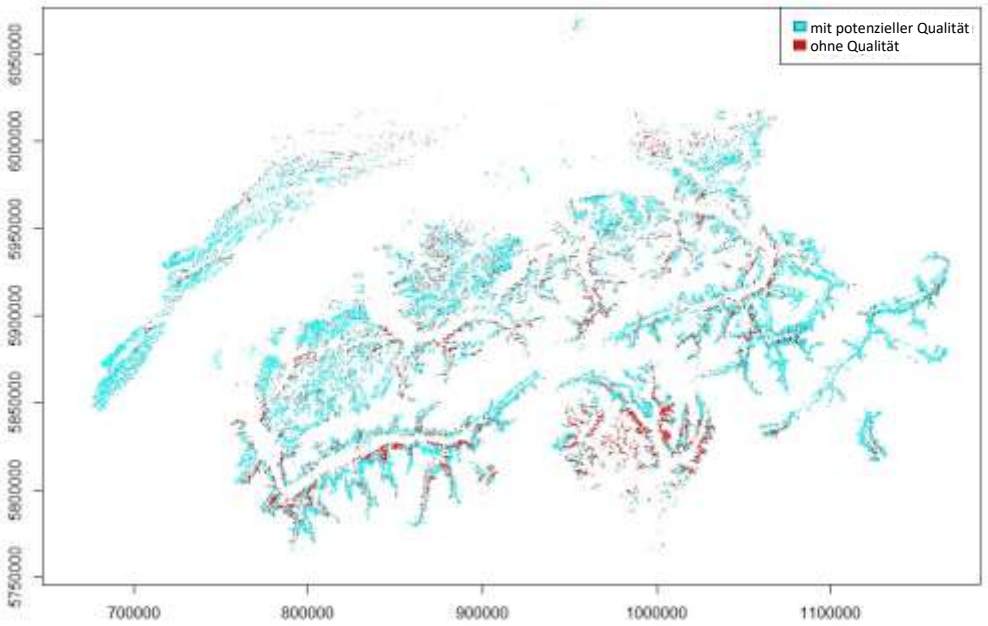
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 17, 19, 101 und 102 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 20 - Gebirgs-Magerrasen

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 4.1.2; 4.1.4; 4.3…; 4.4…

Definition des Gildenraums

- Hektaren oberhalb der subalpinen Stufe, die nicht Objekte des Typs «Gletscher», «Felsen», «Wald», «Feuchgebiet», «Fluss», «Gebüsch» oder «Lockergestein» aus «BODENBEDECKUNG» des swissTLM3D.

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	13225	0.3
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=943)	4225	0.1
Potenzielle Qualität	555344	13.4
Gildenraum (gesamthaft)	843128	20.4
Ergänzungsbedarf	33724	0.8

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 3.75 wurden nicht weiterverwendet.

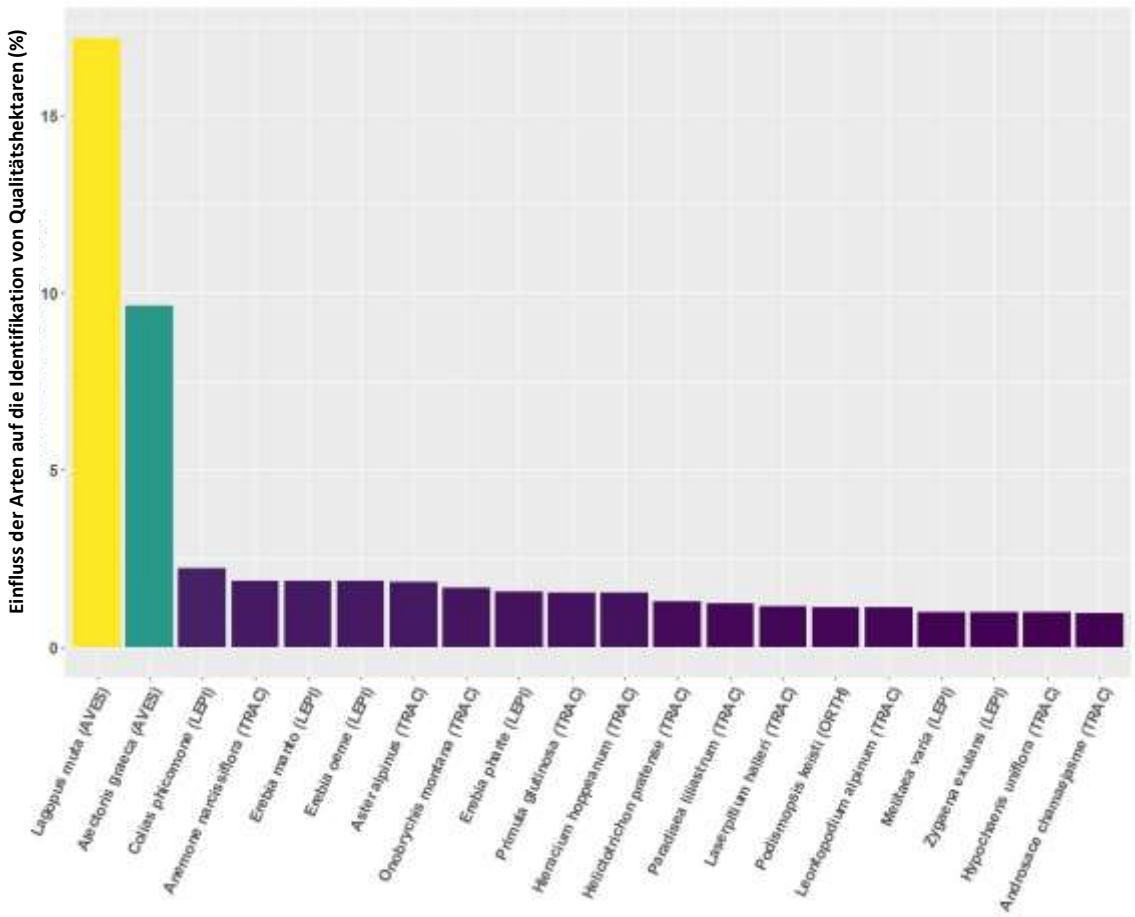
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

Für die Analyse wurden nur die Beobachtungsdaten der Flächen verwendet, welche die folgenden Kriterien erfüllten:

- Hektaren oberhalb der subalpinen Stufe, die nicht Objekte des Typs «Gletscher», «Felsen», «Wald», «Feuchgebiet», «Fluss», «Gebüsch» oder «Lockergestein» aus «BODENBEDECKUNG» des swissTLM3D.

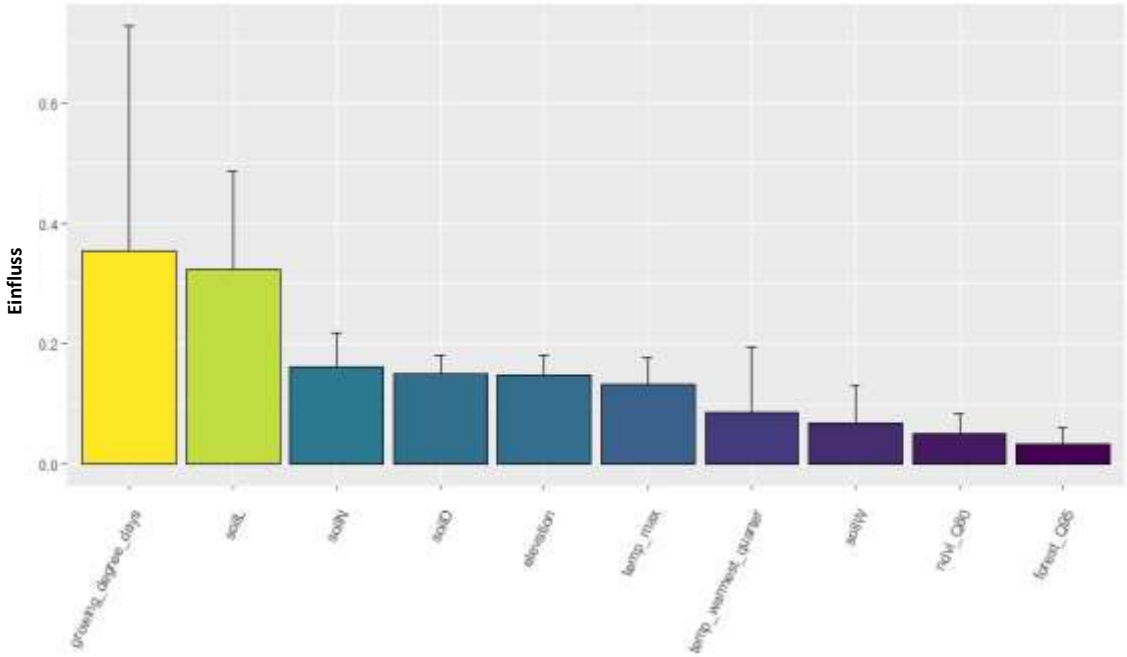
Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 503) gezeigt, die 52% des Gesamt-Einflusses ausmachen.



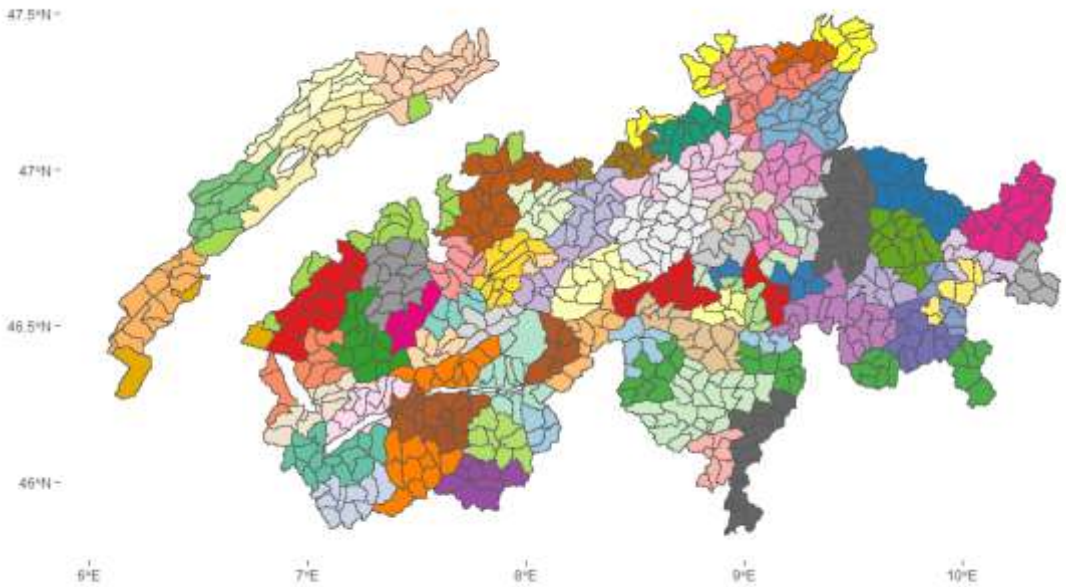
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



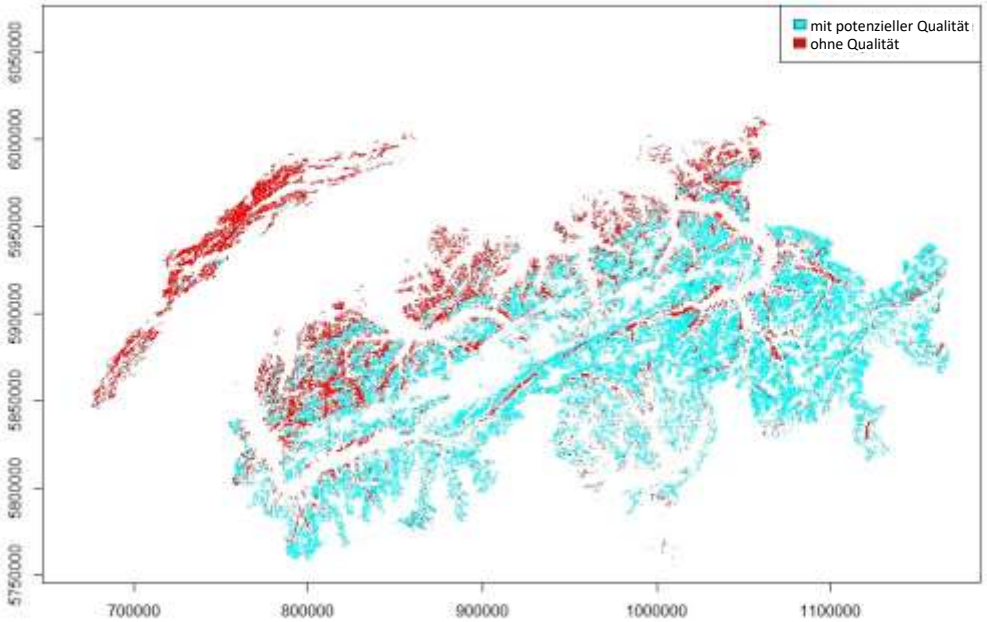
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 20, 101 und 102 berücksichtigt.

Gilde 22 - Ruderalflur im Siedlungs- und Industriegebiet (inkl. Verkehrsflächen)

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): 5.1.2; 5.1.3; 5.1.5; 7.1…., 7.2.1; 7.2.2

Definition des Gildenraums

- Puffergebiet von 50 m rund um das SBB-Streckennetz + Autobahnen + Strassen > 10m breit (ausserhalb von Tunneln, Brücken, etc) aus SwissTLM3D
- «Siedlungsgebiet»
- GEOSTAT-Klassen 1, 2, 10, 13, 14, 19, 27 und 30

Flächentabelle

Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	992	0.0
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=1105)	79	0.0
Potenzielle Qualität	208395	5.0
Gildenraum (gesamthaft)	454988	11.0
Ergänzungsbedarf	10580	0.3

Beobachtungsqualität

Schwellenwert

Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex < Q 3.74 wurden nicht weiterverwendet.

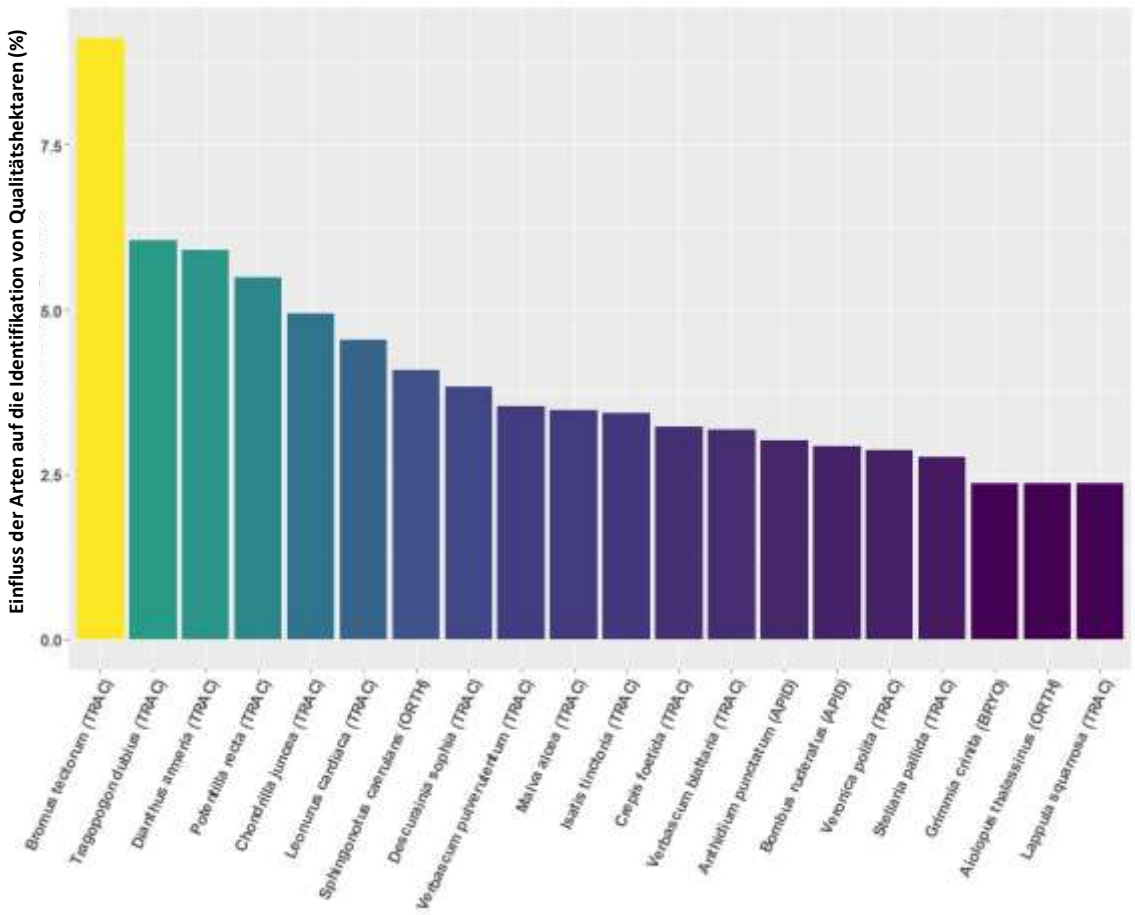
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten

Für die Analyse wurden nur die Beobachtungsdaten der Flächen verwendet, welche die folgenden Kriterien erfüllten:

- Puffergebiet von 50 m rund um das SBB-Streckennetz + Autobahnen + Strassen > 10m breit (ausserhalb von Tunneln, Brücken, etc) aus SwissTLM3D
- Siedlungsgebiet
- GEOSTAT-Klassen 1, 2, 10, 13, 14, 19, 27 und 30

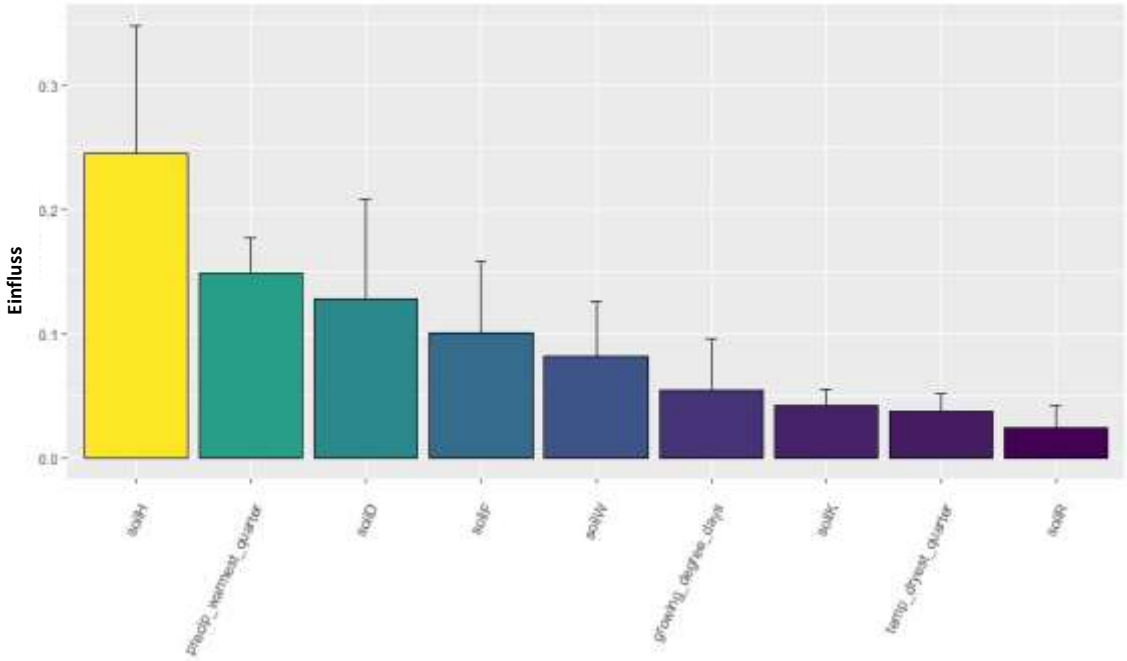
Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren

Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 134) gezeigt, die 59% des Gesamt-Einflusses ausmachen.



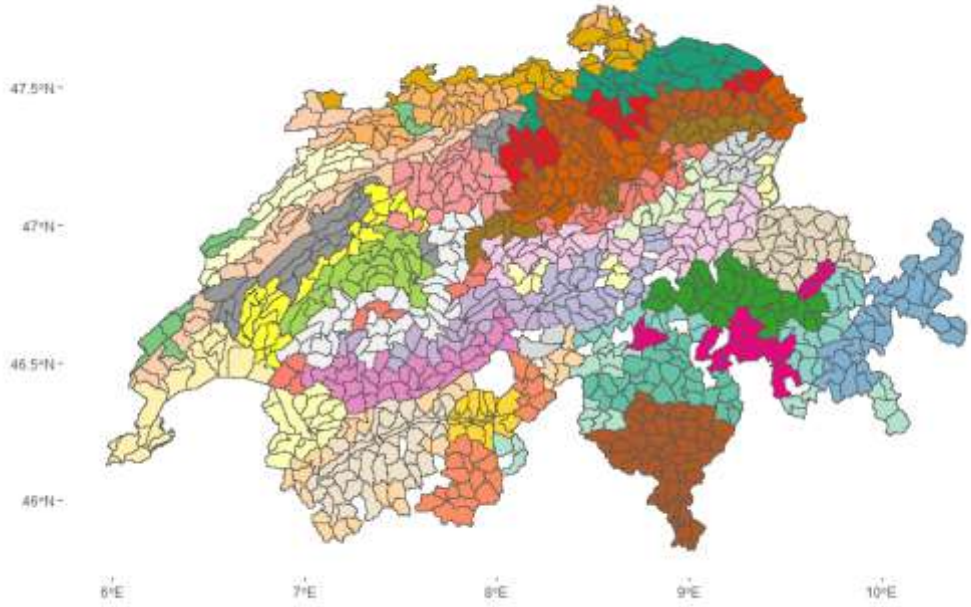
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



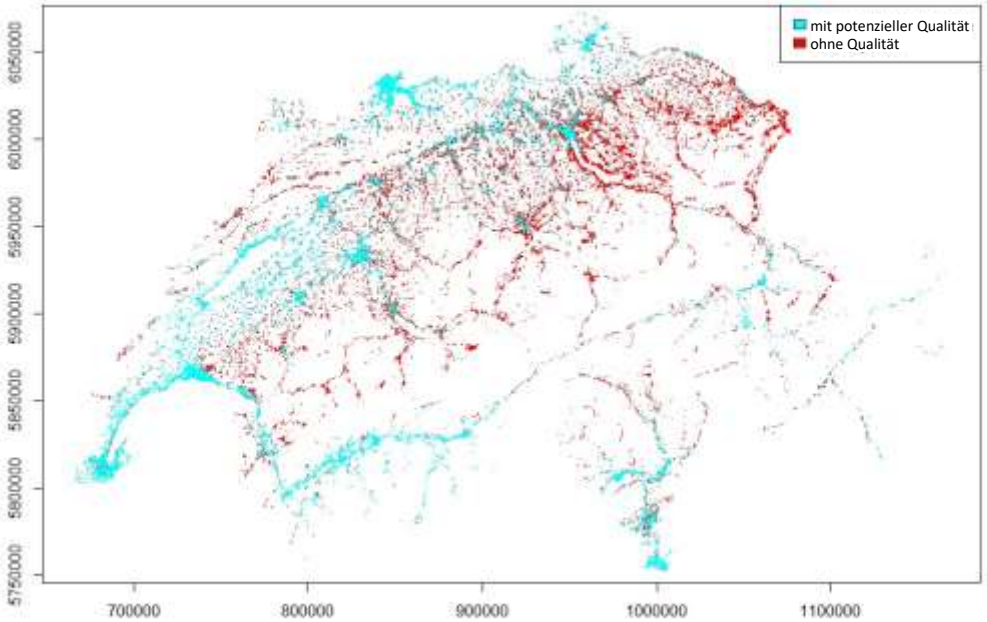
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden 10, 12, 13, 22 und 102 berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen. Diese Gilde ist durch kleinräumige, punktuelle Lebensräume charakterisiert. Die Anzahl zu ergänzender Hektaren entspricht deshalb der Anzahl zu ergänzender Standorte.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	gewichtet (limitiert durch die Sättigung des Potenzials, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 24 - Gebäude nutzende Arten zur Fortpflanzungszeit

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): (keine Zuordnung)
Es gilt zu beachten, dass für diese Gilde nur die Beobachtungsqualität gerechnet wurde (ohne Ergänzungsbedarf).

Definition des Gildenraums (siehe auch Tafel S2)
Hektaren der folgenden GEOSTAT-Klassen: 1 bis 36.

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	24105	0.58
Gildenraum (gesamthaft)	330772	7.99

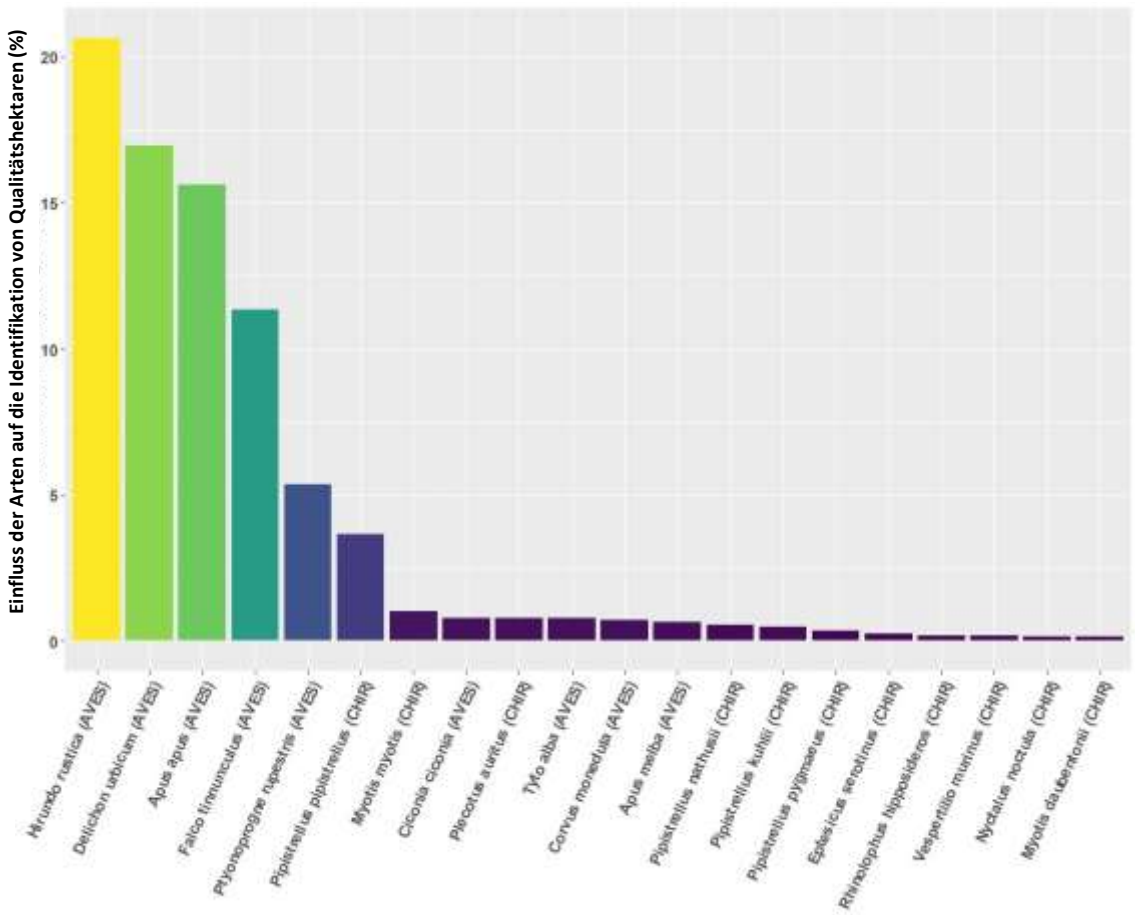
Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Bei den mobilden Gilden wurde kein Schwellenwert angewendet.

Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Abweichung von der als aktuell definierten Zeitspanne nach derTabelle 3:
Um die rasch evolvierende Dynamik dieser Gilde in Siedlungsgebieten zu berücksichtigen, wurden die Beobachtungsdaten seit 2006 (und nicht bereits seit 2000) verwendet. Das Jahr 2006 wurde gewählt, um die Daten der Jahre 2006-2008 des Zürcher Brutvogelatlasses (Weggler et al. 2009) zu integrieren.

Zusätzliche, spezifische Auswahlkriterien für diese Gilde: Bei den Vögeln wurden nur Beobachtungen von sicheren Nistplatz-Nachweisen in Hektaren mit mindestens einem Gebäude (gemäss SwissTLM3D 2019) berücksichtigt. Bei den Fledermäusen wurden nur an Gebäude gebundene Quartiere (nicht nur Wochenstuben mit Jungenaufzucht) und Nachweise von nicht fliegenden Jungtieren (hauptsächlich bei Gebäudezwischenräumen bewohnenden Arten wie *P. kuhlii*, *V. murinus* und *E. nilssonii*) berücksichtigt. Der Nachweis nicht fliegender Jungtiere wurde als ein Nachweis einer Kolonie in einem Umkreis von 50 m bewertet. Nachdem die Fledermausdaten aus der Datenbank extrahiert worden waren, wurden für die Berechnungen der Beobachtungsqualität der Gilde nur die in Bauzonen (ARE_Bauzonen) und an/in Gebäuden nachgewiesenen Fundmeldungen berücksichtigt.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 29) gezeigt, die 99 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.


Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren (%)
20
15
10
5
0
Hirundo rustica (AVES)
Delichon urbicum (AVES)
Apus apus (AVES)
Falco tinnunculus (AVES)
Phoenicurus ochruros (AVES)
Pipistrellus pipistrellus (CHIR)
Myotis myotis (CHIR)
Ciconia ciconia (AVES)
Plecotus auritus (CHIR)
Tyto alba (AVES)
Corvus monedula (AVES)
Apus melba (AVES)
Pipistrellus nathusii (CHIR)
Pipistrellus kuhlii (CHIR)
Pipistrellus pygmaeus (CHIR)
Eptesicus serotinus (CHIR)
Rhinolophus hipposideros (CHIR)
Vespertilio murinus (CHIR)
Nyctalus noctula (CHIR)
Myotis daubentonii (CHIR)

Interpretationshilfe und Hinweise zur Gilde

Hinweise, welche die Berechnungen stützen (interpretation support)

- Die Größe des Gildenraums stellt einen guten Näherungswert an die nationale Fläche der Siedlungsräume dar.

Hinweise, welche die Berechnungen kritisch beleuchten (interpretation limits)

- Die Berechnung des Gildenraums ist stark beeinflusst durch die überproportionale Menge an Beobachtungsdaten der Vögel, was zulasten der Fledermäuse geht (dies ist bedingt durch eine starke Ungleichverteilung in den verfügbaren InfoSpecies-Datenbanken)
- Unvollständige Datenlage («Beobachter-Effekt»: die Beobachtungsqualität resultiert aus einem Gemisch der Datenqualität und jener des Habitats).
- Sehr dynamische Daten, die unter anderem aufgrund der fortwährenden Modernisierung und Renovierung von Gebäuden bspw. zu folgenden Problematiken führen:
  - z.B. als wichtig dargestellte Standorte auf der Verbreitungskarte der Gilde, die in der Realität bereits aufgrund starker Modernisierungen von Gebäuden in den letzten Jahren bereits verlassen wurden (falsche Präsenzen, die sich aufgrund der als aktuell definierten Zeitspanne ergeben)
  - z.B. Standorte, die aktuell Kolonien beherbergen, welche nicht auf der Verbreitungskarte vorhanden sind (falsche Absenzen)
- Anpassungen im Rahmen einer zukünftigen Version sind möglich und/oder wünschenswert. Es ist zudem essenziell, die Karten der Beobachtungsqualität dieser sehr dynamischen Gilde jedes Jahr zu aktualisieren (neue Daten aus der InfoSpecies-Datenbank integrieren und das Pivot-Jahr entsprechend anpassen). Darüber hinaus wird derzeit von der Schweizerischen Vogelwarte eine nationale Datenbank zu Brutvögeln in Gebäuden aufgebaut.

Gilde 25 - Extensive, strukturreiche Kulturlandschaften

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): (keine Zuordnung)
Es gilt zu beachten, dass für diese Gilde nur die Beobachtungsqualität gerechnet wurde (ohne Ergänzungsbedarf).

Definition des Gildenraums
- Hektaren in der LN (landwirtschaftiche Nutzfläche), die der kompletten Karte der potenziellen Feuchtwiesen (1.3 mio ha) entsprechen
- Ausschluss der «Wälder», «Siedlungsgebiete», «Seen» und «Wasserläufe»

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

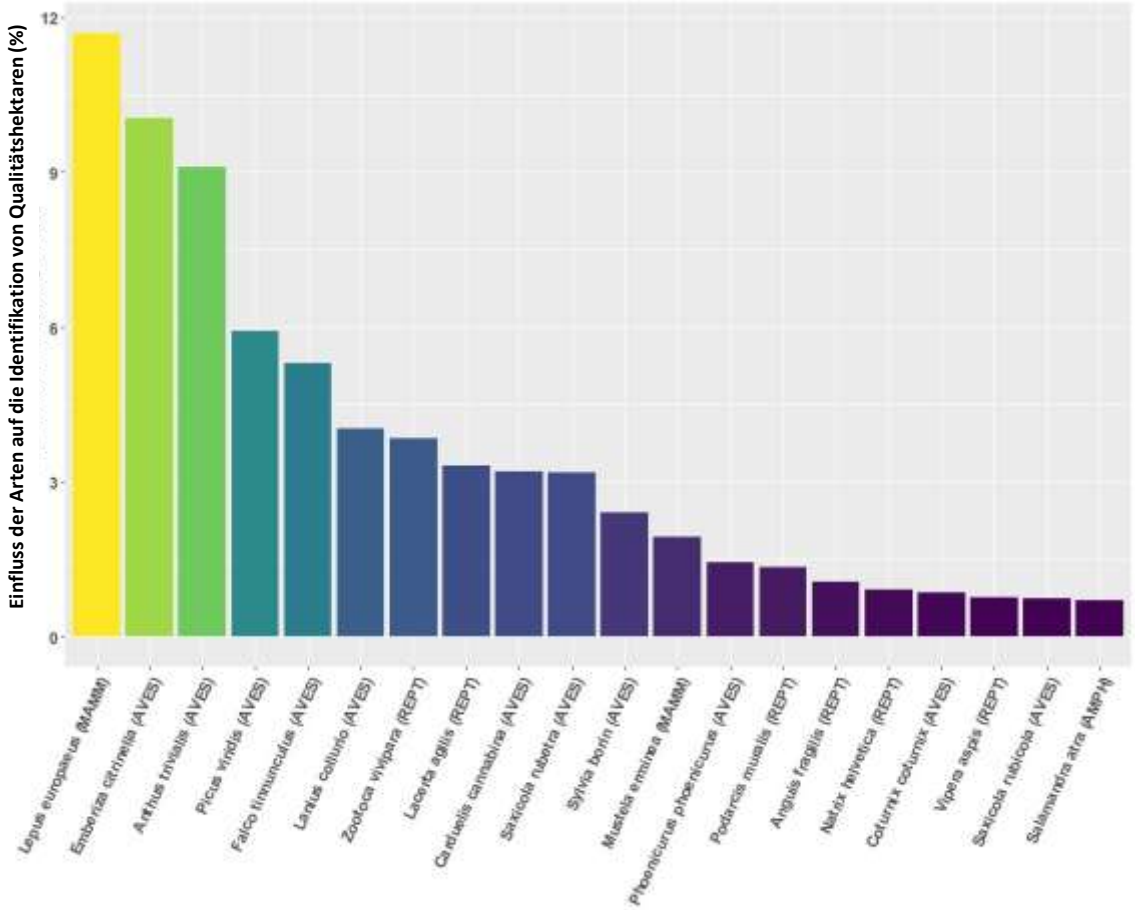
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	111965	2.7
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=1105)	57698	1.4
Potenzielle Qualität	531798	12.8
Gildenraum (gesamthaft)	1307260	31.6
Ergänzungsbedarf	115570	2.8

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Bei den mobilden Gilden wurde kein Schwellenwert angewendet.

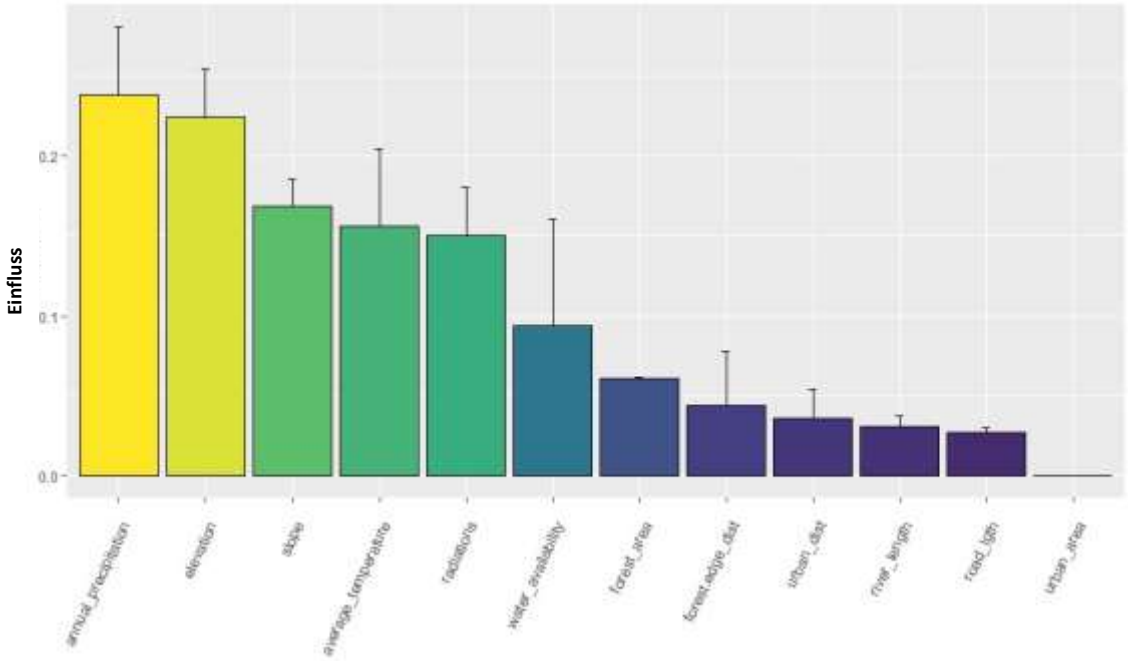
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 52) gezeigt, die 94 % des Gesamt-Einflusses ausmachen. Für *Circus pygargus* ist keine Beobachtung in der Datenbank für die gewählte Zeitspanne verfügbar.



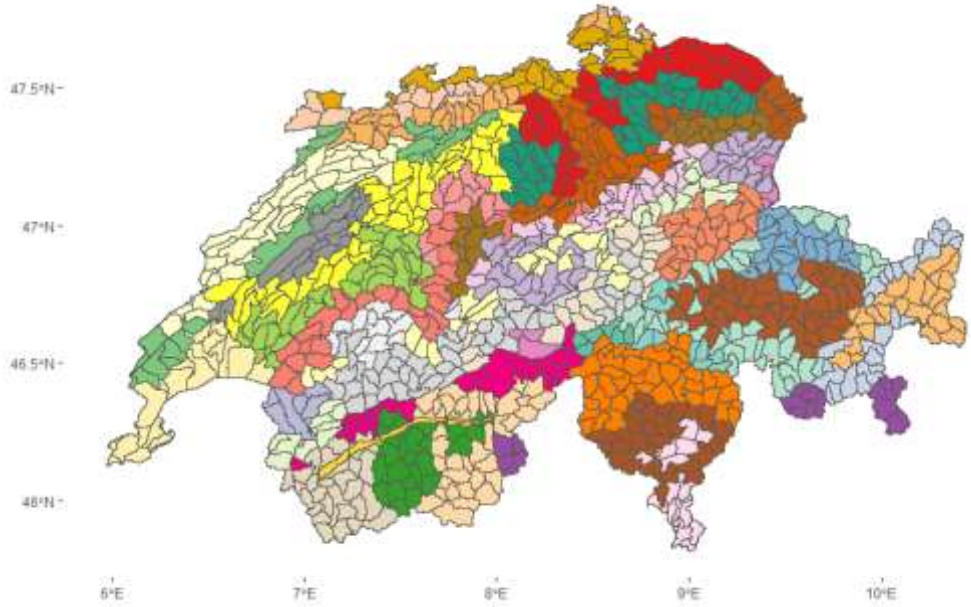
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



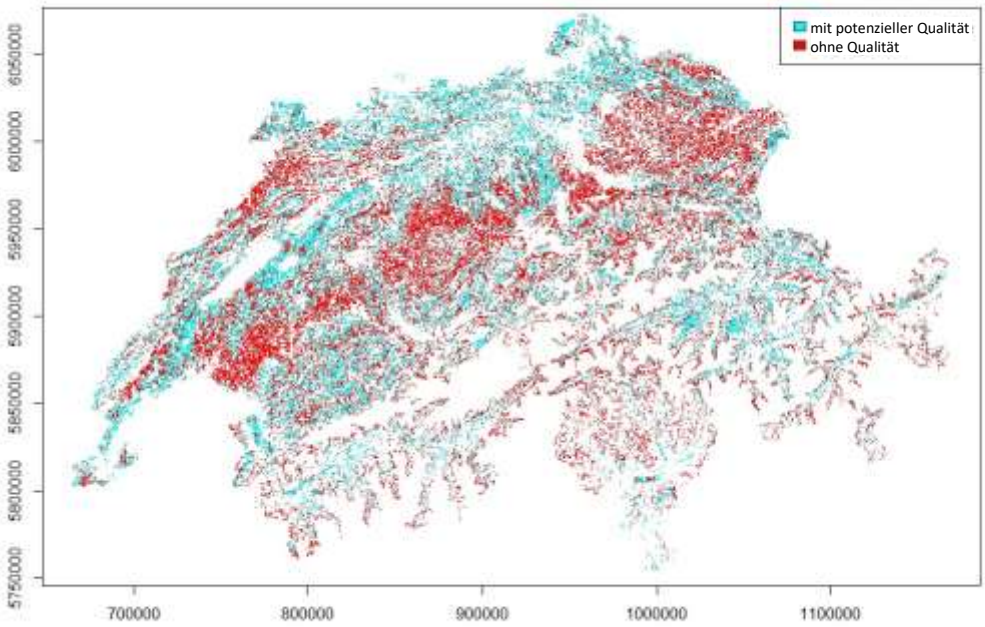
Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums

Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung

Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Teilebenen «Feuchtlebensräume» (Gilden 5, 6, 7 und 8) und «Trockenlebensräume» (Gilden 14, 15 und 16) verwendet.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmas rking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	unlimitiert (nicht durch das Potential begrenzt, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Interpretation und Hinweise zur Gilde

Hinweise, welche die Berechnungen stützen (interpretation support)

- Gildenraum: gute Annäherung an die landwirtschaftliche Nutzfläche (125 % der LN, umfasst also einen Teil der Sömmergungsgebiete).
- Beobachtungsqualität: für die Vogelfauna wichtige Gebiete sind deutlich ersichtlich
- ERGÄNZUNGSBEDARF: Schwerpunkt im Mittelland, kein Widerspruch auf nationaler Ebene zu den OPAL-Zielen bezüglich der landwirtschaftlichen Nutzfläche.

Hinweise, welche die Berechnungen kritisch beleuchten (interpretation limits)

- Gildenraum: die Sömmerungsgebiete sind nur marginal durch diese Gilde abgedeckt. Des weiteren repräsentieren die ausgewählten Indikatorarten die Sömmerungsgebiete nicht ausreichend.
- Beobachtungsqualität und potenzielle Qualität: starke Beeinflussung durch die Beobachtungsdaten der Vögel (bedingt durch eine starkes Übergewicht in den verfügbaren InfoSpecies-Datenbanken).

Mögliche und/oder wünschenswerte Anpassungen in einer zukünftigen Version:

- Proportionale Verteilung des Gildenraums, der Beobachtungsqualität und des Ergänzungsbedarfs zwischen den verschiedenen Landwirtschaftsflächen und den Sömmerungsgebieten.

Gilde 26 - Vernetzte Feuchtflächen im Wald und im Kulturland

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): (keine Zuordnung)
Es gilt zu beachten, dass für diese Gilde nur die Beobachtungsqualität gerechnet wurde (ohne Ergänzungsbedarf).

Definition des Gildenraums
Hektaren der folgenden GEOSTAT-Klassen: 12, 16, 18, 21, 23, 37-60, 64, 65 und 67.

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

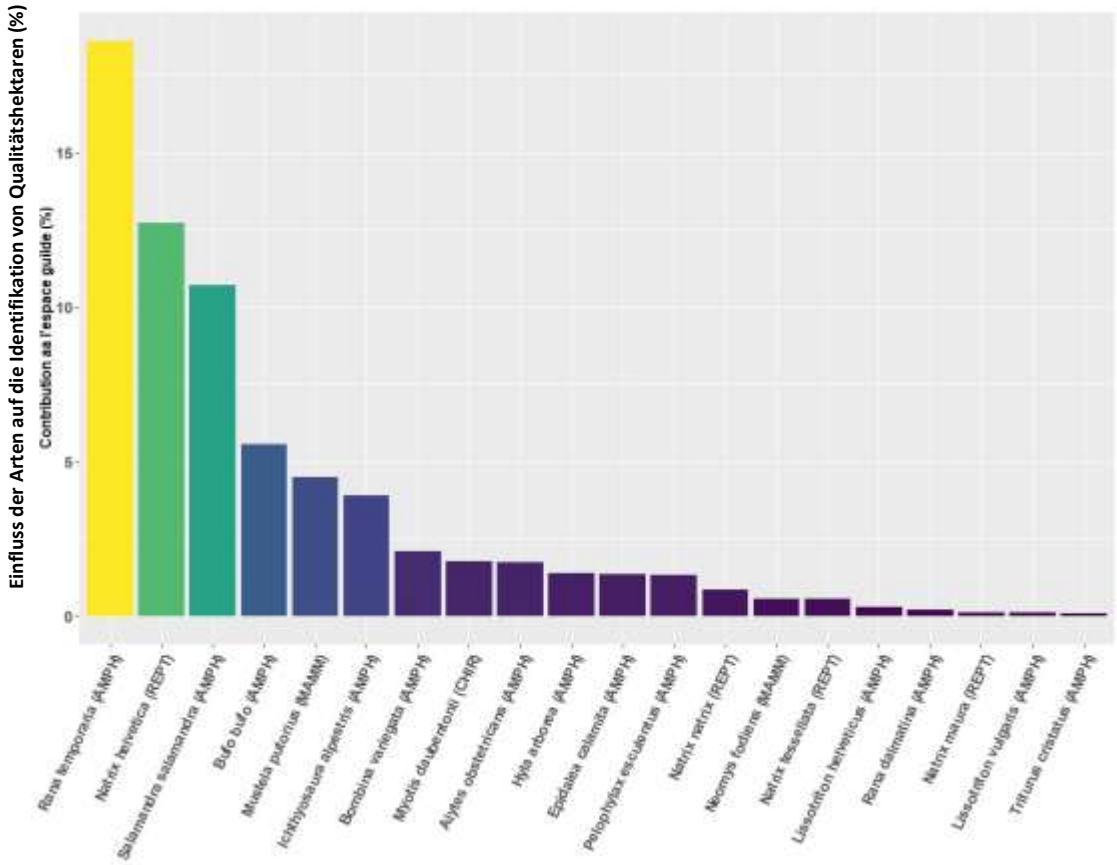
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	32687	0.8
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=1105)	7126	0.2
Potenzielle Qualität	1147347	27.7
Gildenraum (gesamthaft)	3081142	74.4
Ergänzungsbedarf	71949	1.7

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Bei den mobilden Gilden wurde kein Schwellenwert angewendet.

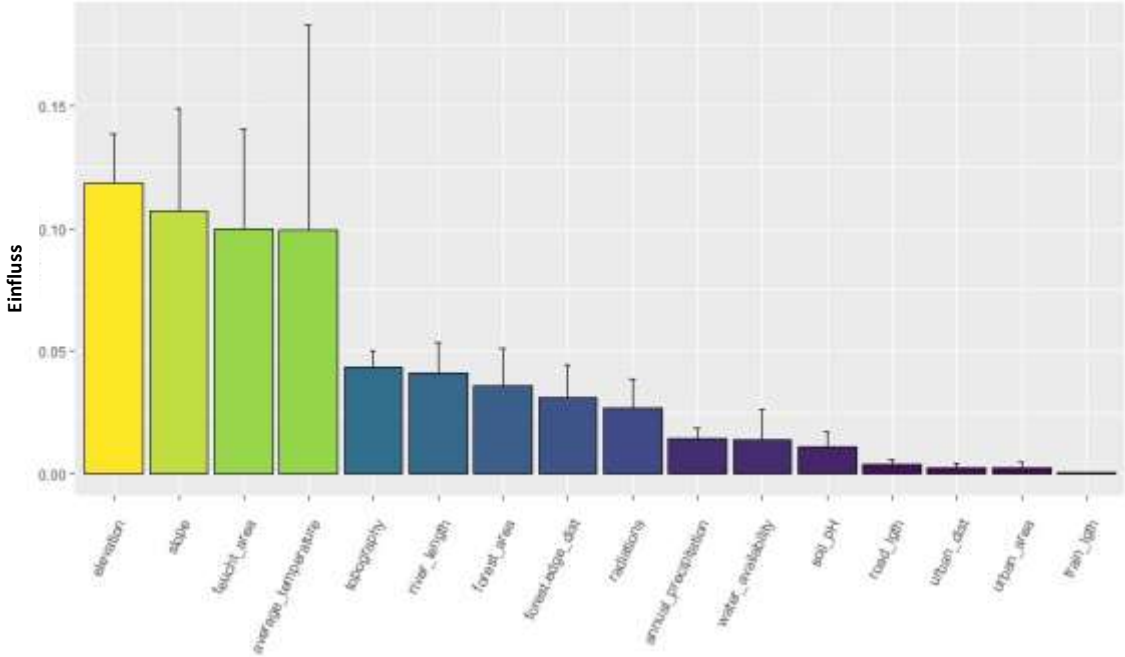
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 24) gezeigt, die 100 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.



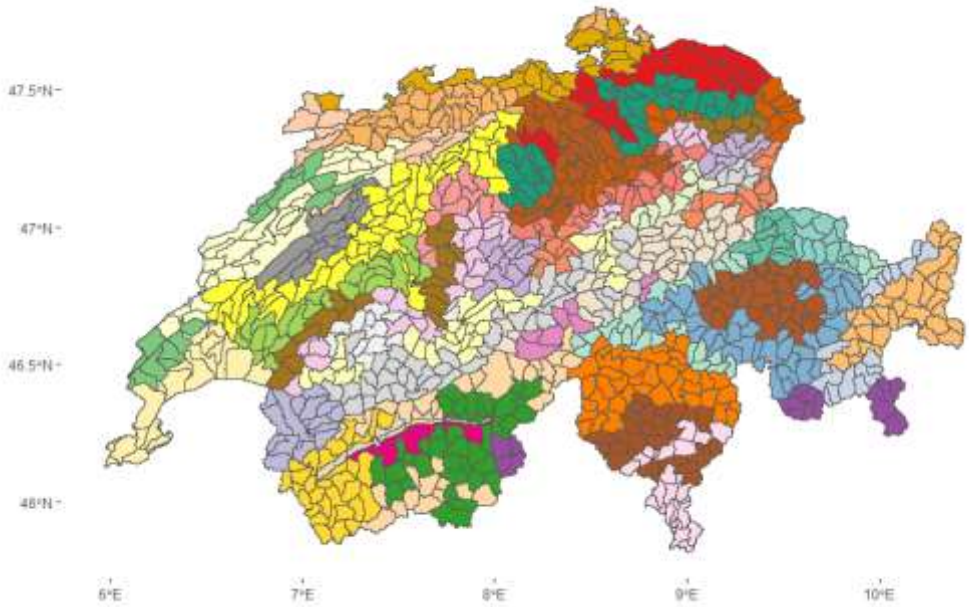
Potenzielle Qualität

Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)

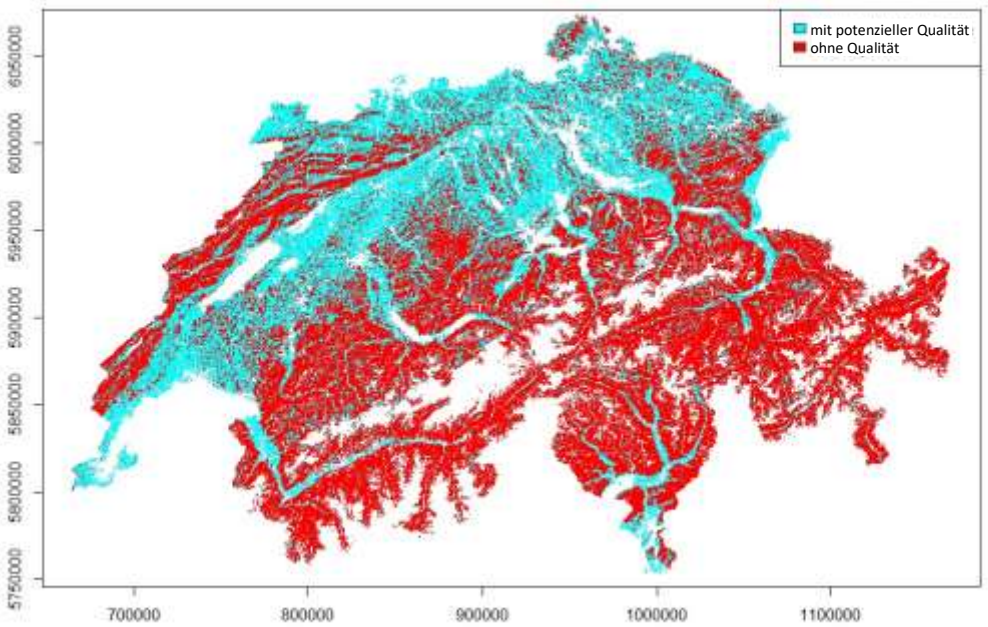


Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern

Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums
Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung
Für die Gildenüberlagerung (Teilkomponente für die Herleitung der potenziellen Qualität) wurden die Gilden der Teilebenen «Feuchtlebensräume» (Gilden 5, 6, 7 und 8) und «Trockenlebensräume» (Gilden 14, 15 und 16) berücksichtigt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen.

Defragmentierungsabstand:	500
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	unlimitiert (nicht durch das Potential begrenzt, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Interpretationshilfe und Hinweise zur Gilde

Hinweise, welche die Berechnungen stützen (interpretation support)

- Aktueller Zustand: die Objekte von Bedeutung für die Amphibienfauna sind gut ersichtlich

Hinweise, welche die Berechnungen kritisch beleuchten (interpretation limits)

- Aggregierungspolygone: Das Kriterium der Aggregation von Hektarflächen mit Beobachtungsqualität erst ab einer Menge von 3 benachbarten Hektaren (vgl. Kap. 2.3.1) verhindert bei der Priorisierung die Berücksichtigung wichtiger Punktstandorte, die auf 1 oder 2 Hektare(n) beschränkt sind.
- Die modellierte potenzielle Qualität überschätzt die Eignung einer Umwelt (Jura, Alpen und Karst-/Trockengebiete wie z.B. Genf und den Mont Vully).
- Ergänzungsbedarf: weitgehend unterschätzt in Bezug auf den massiven Verlust von Feuchtgebieten in der Schweiz während des letzten Jahrhunderts, jedoch im Zusammenhang

mit der Gesamtheit des Ergänzungsbedarfs der sessilen Gilden der Teilebene «Feuchtlebensräume» zu betrachten.

Mögliche und/oder wünschenswerte Anpassungen in einer zukünftigen Version:

- Möglicherweise die Überschätzung der potenziellen Qualität korrigieren, es stellt sich jedoch die Frage auf welche Art und Weise dies geschehen könnte.
- Integration der Teilebene «Feuchtlebensräume».

Gilde 101 - Teilebene Feuchtlebensräume

Übersicht

Zuordnung TypoCH
Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): Zusammenschluss der Lebensraumeinheiten der Gilden 5 bis 8.

Definition des Gildenraums (siehe auch Tafel S2)
Aggregierung des Gildenraums der Gilden 5 bis 8.

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

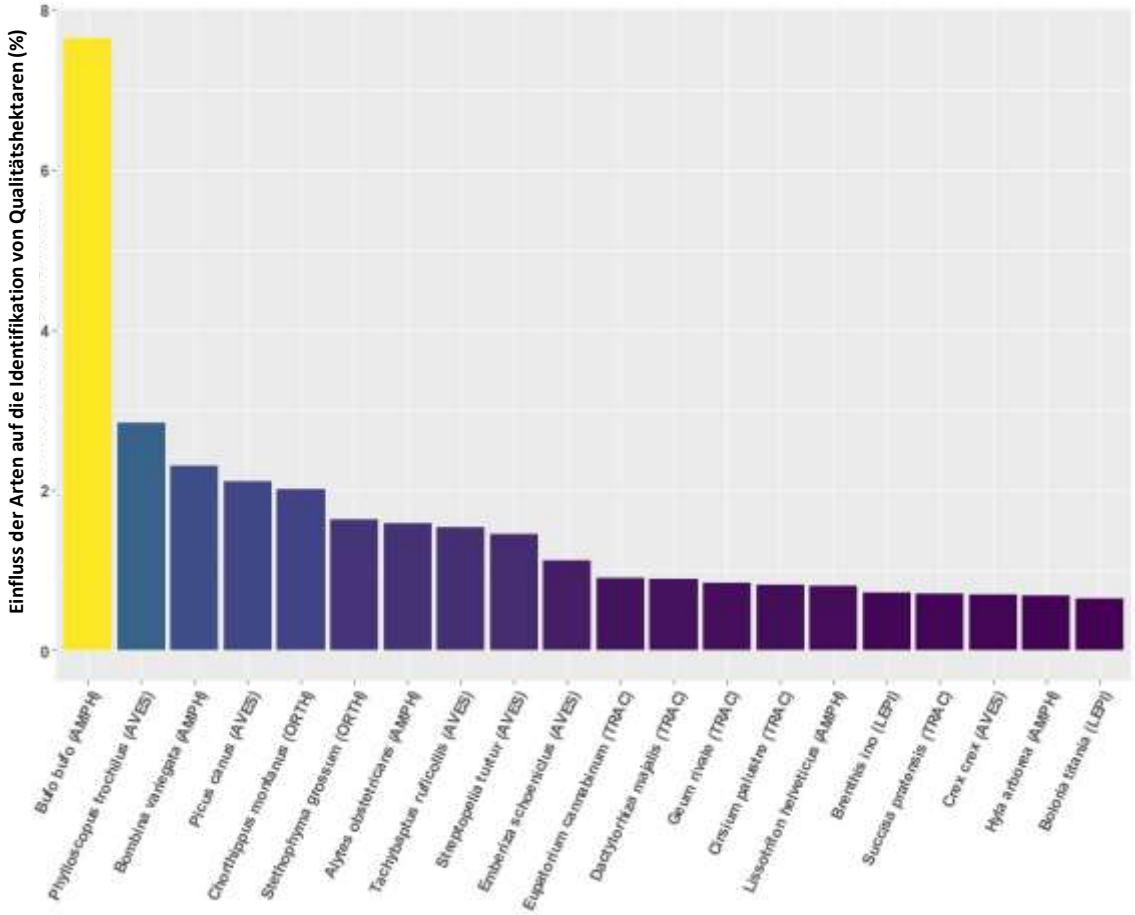
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	69357	1.7
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=1105)	27286	0.7
Potenzielle Qualität	909624	22.0
Gildenraum (gesamthaft)	1365320	33.0
Ergänzungsbedarf	86882	2.1

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 2.9 wurden nicht weiterverwendet.

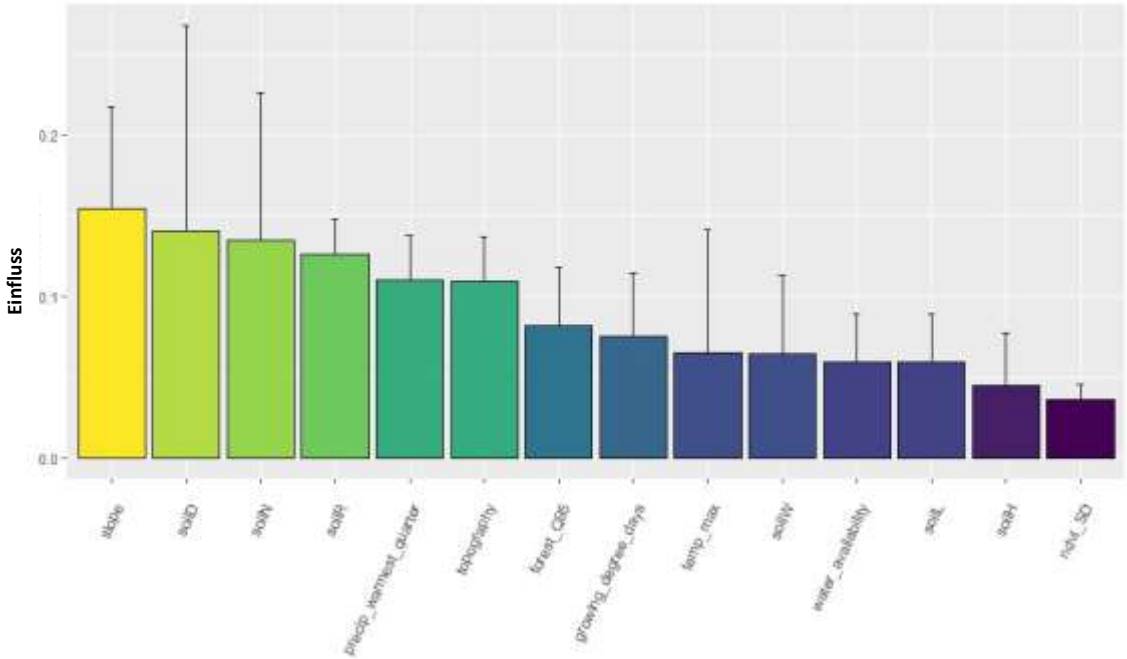
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 1016) gezeigt, die 42 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.

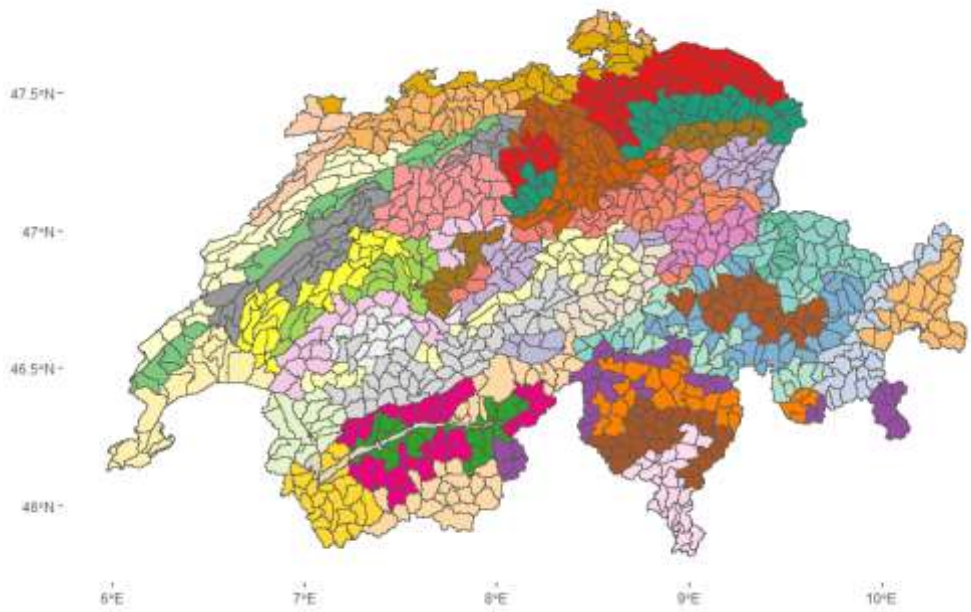


Potenzielle Qualität

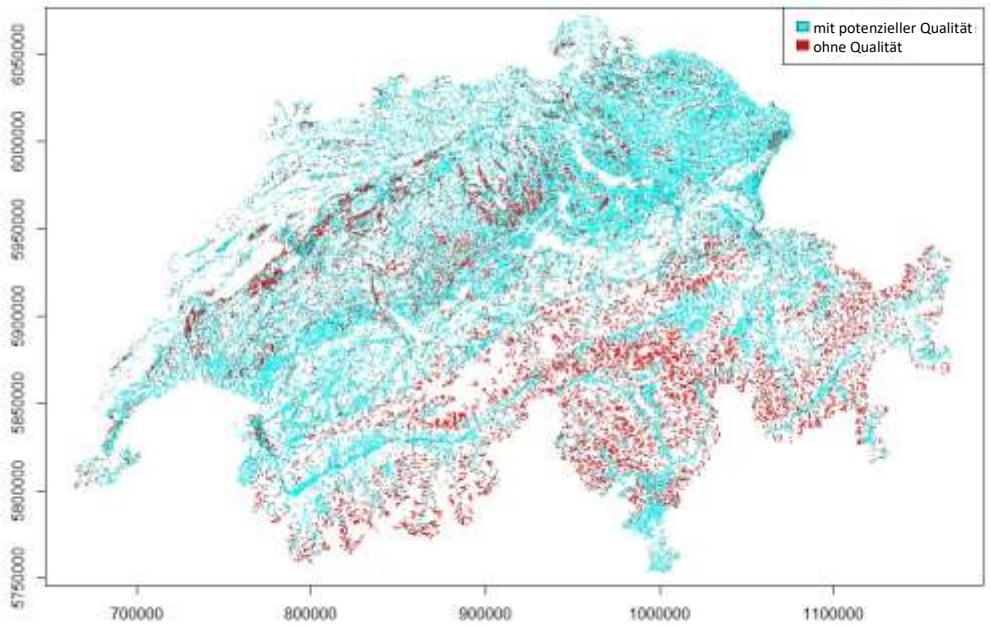
Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern
Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums
Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung
Nur drei Kriterien wurden verwendet: die historischen Präsenzen, die Konnektivität und die Eignung der Umwelt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen.

Defragmentierungsabstand:	750
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	unlimitiert (nicht durch das Potential begrenzt, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.

Gilde 102 - Teilebene Trockenlebensräume

Übersicht

Zuordnung TypoCH

Einheiten TypoCH (Delarze et al. 2015): Zusammenschluss der Lebensraumeinheiten der Gilden 14 bis 16.

Definition des Gildenraums (siehe auch Tafel S2)
Aggregierung des Gildenraums der Gilden 14 bis 16.

Flächentabelle
Flächensumme (ha) und Anteil an der Schweizer Landesfläche (%CH) für die folgenden Gilden-Informationen:

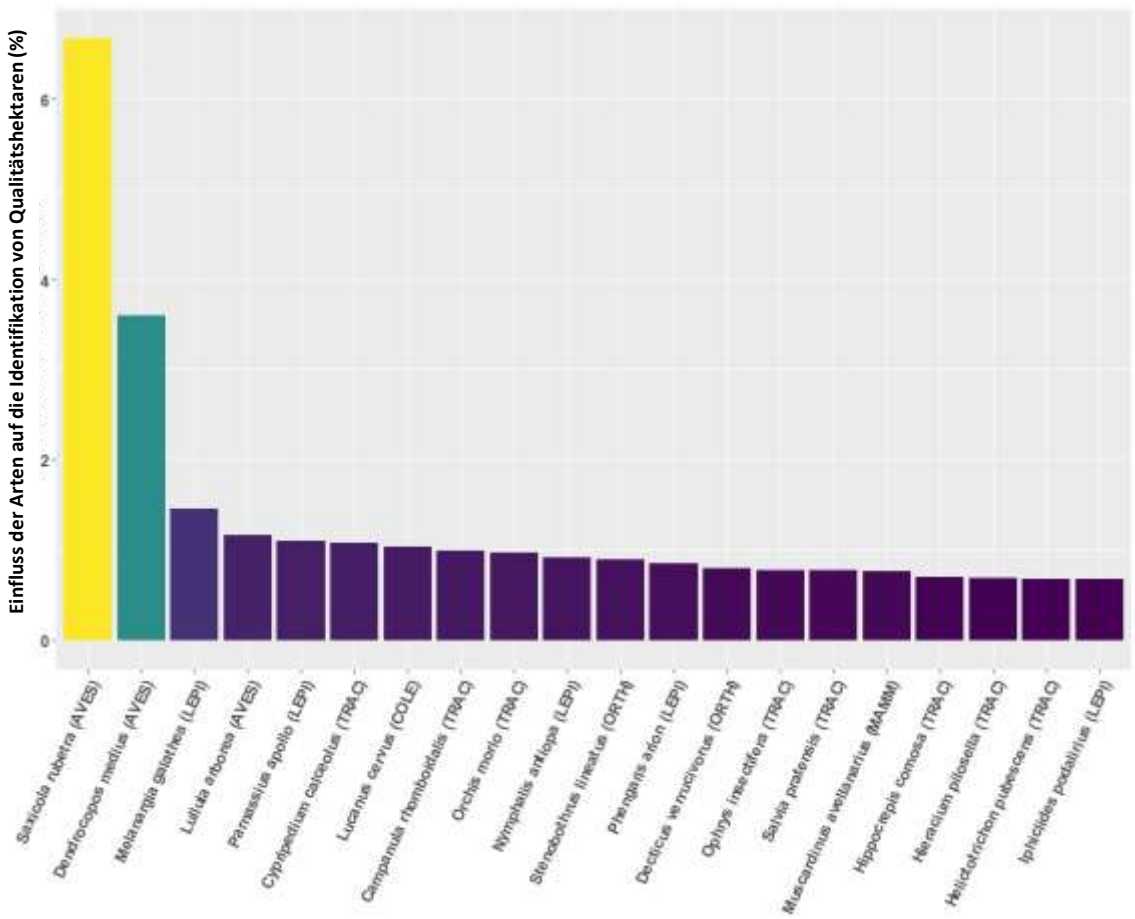
	ha	% CH
Beobachtungsqualität («IST-Zustand»)	110294	2.7
Aggregierungspolygone der Flächen mit Beobachtungsqualität (N=1105)	65880	1.6
Potenzielle Qualität	1740774	42.0
Gildenraum (gesamthaft)	2984112	72.1
Ergänzungsbedarf	131262	3.2

Beobachtungsqualität

Schwellenwert
Die Gebiete (ha, Polygone) mit einem Beobachtungsqualitätsindex Q < 2.77 wurden nicht weiterverwendet.

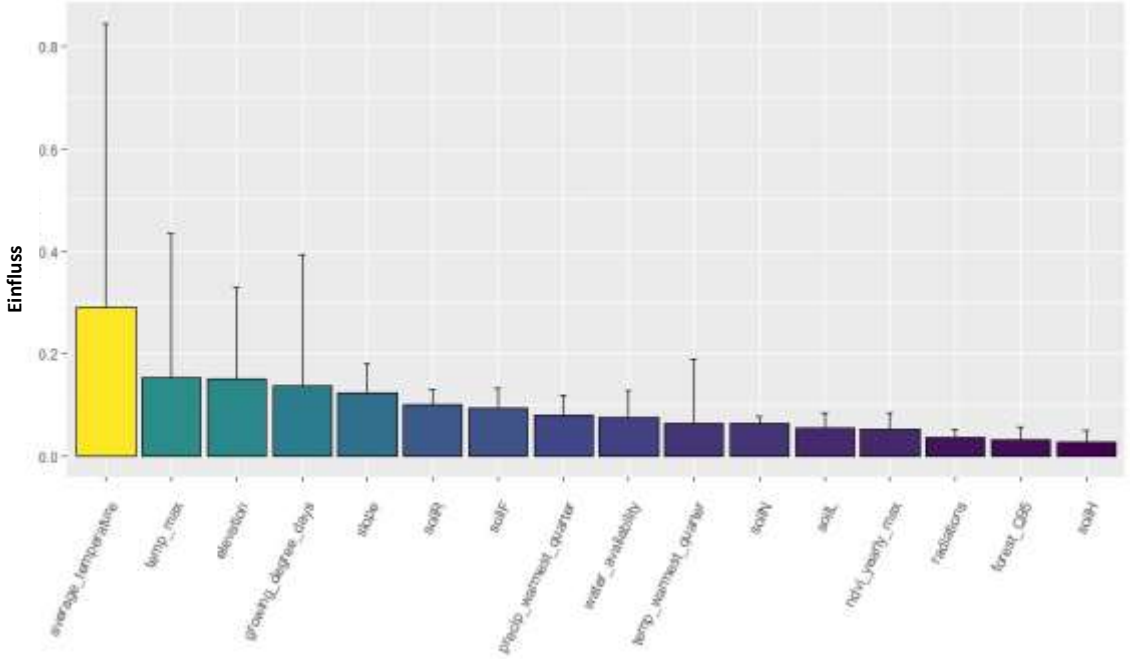
Kriterien für die Auswahl von Beobachtungsdaten
Bei der Auswahl der Daten wurden keine Kriterien verwendet.

Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren
Das nachstehende Histogramm zeigt den Einfluss der Arten auf die Identifikation von Qualitätshektaren. Aus grafischen Gründen werden nur 20 Arten (von 1388) gezeigt, die 35 % des Gesamt-Einflusses ausmachen.

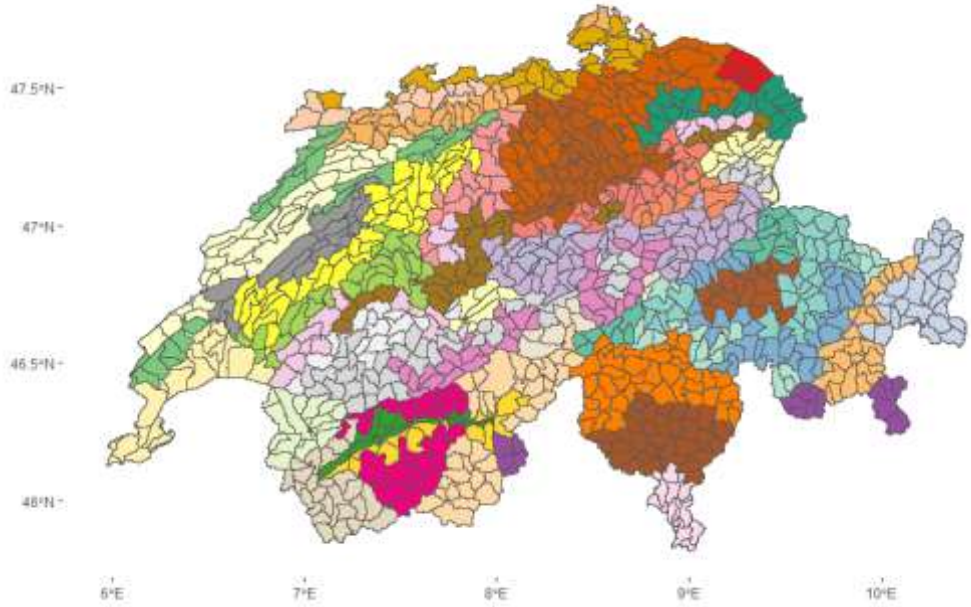


Potenzielle Qualität

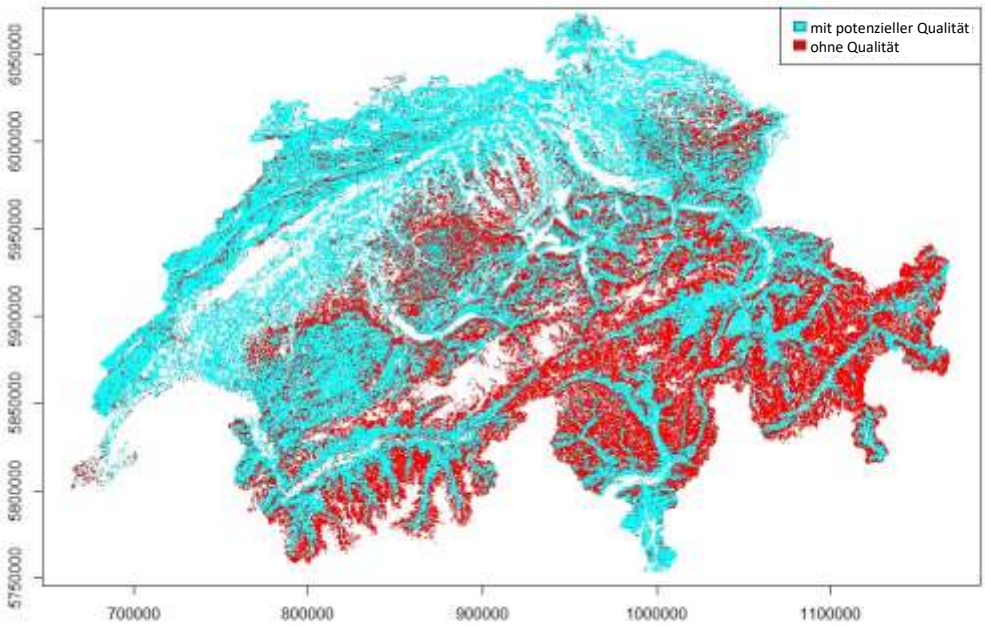
Für die Modellierung verwendete Umweltvariablen (Legende: siehe Tafel S3)



Aggregierung der Einzugsgebiete (EZG) zu EZG-Clustern
Die einzelnen EZG wurden aufgrund ähnlicher Umweltbedingungen («Umwelt-Distanz») zu EZG-Clustern aggregiert. Jede Farbe entspricht einem EZG-Cluster.



Verbreitung der potenziellen Qualität innerhalb des Gildenraums
Gildenraum mit (blau) und ohne (rot) potenzielle Qualität.



Gildenüberlagerung
Nur drei Kriterien wurden verwendet: die historischen Präsenzen, die Konnektivität und die Eignung der Umwelt.

Ergänzungsbedarf

Der Ergänzungsbedarf zielt bei dieser Gilde darauf ab die bereits bestehenden Flächen aufzuwerten und neue Qualitätsflächen zu erschaffen.

Defragmentierungsabstand:	750
Benchmarking-Grenzwert:	0.95
Prognose-Schwellenwert:	0.99
Art des gewählten Benchmarks:	unlimitiert (nicht durch das Potential begrenzt, vgl. Kap. 2.5.3)

Ergänzungsbedarf nach Bioregion

Ergänzungsbedarf (ha) nach Bioregion

Der Ergänzungsbedarf pro Einzugsgebiet (EZG) ist auf der VDC-Plattform und der Webseite von Info Species verfügbar.