

Bildung Artenkenntnisse

- eine nationale Strategie -

Dezember 2021

An der Erarbeitung beteiligte Institutionen:

InfoSpecies

Swiss Systematics Society

Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève HEPIA

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

sanu ag sa

Mit Unterstützung des Bundesamtes für Umwelt BAFU

h e p i a
Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

**zh
aw**

INFO  **SPECIES**

 **SWISS
SYSTEMATICS
SOCIETY**

sanu.

Impressum

Autoren und Autorinnen

Christine Gubser (sanu), Daniel Béguin (HEPIA),
Stefan Eggenberg (info flora), Yves Gonseth (info fauna),
Rolf Krebs (ZHAW), Reto Nyffeler (SSS), Monika Schwalm
(ZHAW), Yves Leuzinger (HEPIA)

Begleitung

Danielle Hofmann (BAFU)

Zitiervorschlag

Gubser C., Béguin D., Eggenberg S., Gonseth Y., Krebs R.,
Nyffeler R., Schwalm M., Leuzinger Y. 2021. Bildung
Artenkenntnisse - eine nationale Strategie. sanu ag, Biel.

Vorwort

Die Biodiversität braucht keine ExpertInnen, um zu überleben, jedoch brauchen wir das Wissen, um sie erhalten zu können! Schon viel zu lange sind die SpezialistInnen über den Rückgang der Aus- und Weiterbildungen im Bereich Taxonomie und Artenkenntnis beunruhigt. Diese Kenntnisse werden in den Lehrveranstaltungen der Hochschulen als nicht mehr zukunftssträftig angesehen. Die Strategie Biodiversität Schweiz sowie der zugehörige Aktionsplan basieren jedoch auf genau diesen Kenntnissen sowie auf unserer Verantwortung für die Umwelt.

Im Rahmen eines Projekts zur Bildung in Artenkenntnissen, welches finanziell vom BAFU unterstützt wurde, ist klar geworden, dass eine lediglich punktuelle Unterstützung von Weiterbildungen nicht ausreicht. Im gesättigten Schweizer Markt ist vor allem eine bessere Koordination und Zusammenarbeit zwischen den Akteuren erforderlich. Spezialisten und Expertinnen stehen häufig in vorderster Linie, um eine bessere Anerkennung ihrer Kompetenzen und ergänzende Weiterbildungen zur Sicherung des Nachwuchts zu verlangen. Doch auch hier sind die Zusammenarbeit und Strukturen dieser Personengruppen ungenügend, die Anerkennung ihres Wissens ist kaum einheitlich.

Mit dem Fokus auf die zentrale Rolle, welche die Hochschulen und insbesondere die Fachhochschulen für diese spezifischen Weiterbildungen spielen, haben unsere zwei Schulen zusammengearbeitet, um eigene Angebote auf die Beine zu stellen und vor allem die Idee der vorliegenden Strategie voranzubringen. Das gemeinsame Verfassen und zur Verfügung stellen für Akteure und Allgemeinheit ist kein abschliessendes Ergebnis, sondern vielmehr der Beginn einer neuen und abgestimmten Dynamik rund um die Bildung von SpezialistInnen in Artenkenntnissen in der Schweiz.

Der weitere Erfolg hängt davon ab, ob sich die Beteiligten die Ziele zu eigen machen und aktiv mitarbeiten. Unser Engagement in dieser Zusammenarbeit bleibt hoch und wir freuen uns, mit qualitativ hochwertigen Bildungsangeboten einen Beitrag zur Biodiversität in der Schweiz zu leisten.

Wir danken allen, die sich aktiv in diesem Projekt engagiert haben, insbesondere die Mitglieder der Begleitgruppe und möchten sie ermutigen, ihre Bemühungen fortzusetzen.

HEPIA – Daniel Béguin und Yves Leuzinger

ZHAW – Rolf Krebs und Monika Schwalm

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Vorwort.....	3
1. Einleitung	5
1.1. Eingliederung in bestehende Konzepte	5
1.2. Zweck.....	7
1.3. Kompetenzstufenmodell	9
2. Strategische Ziele.....	12
3. Operative Ziele	13
3.1. Sicherung Artenkenntnisse	13
3.1.1. Ziel 1 (Z1).....	13
3.1.2. Ziel 2 (Z2).....	14
3.1.3. Ziel 3 (Z3).....	15
3.2. Zugang Wissensressourcen.....	16
3.2.1. Ziel 4 (Z4).....	16
3.2.2. Ziel 5 (Z5).....	16
3.3. Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen	17
3.3.1. Ziel 6 (Z6).....	18
3.3.2. Ziel 7 (Z7).....	18
3.3.3. Ziel 8 (Z8).....	19
3.4. Netzwerk	19
3.4.1. Ziel 9 (Z9).....	20
3.4.2. Ziel 10 (Z10).....	20
3.4.3. Ziel 11 (Z11).....	20
3.4.4. Ziel 12 (Z12).....	21
3.5. Koordination der Aktionen.....	21
3.5.1. Ziel 13 (Z13).....	21
4. Umsetzung der Strategie	23
4.1. Zuständigkeiten	23
4.2. Finanzierung / Ressourcen	23
4.3. Berichterstattung / Überprüfung.....	23
5. Ziele und Indikatoren mit Prioritäten für die Umsetzung	24
6. Bibliographie	27
7. Anhang.....	28
7.1. Kompetenzstufenmodell der Swiss Systematics Society SSS.....	28
7.2. Begrifflichkeiten.....	31
7.3. Ausgangslage, Entstehung der Strategie	33

1. Einleitung

Der Zustand der Artenkenntnis in der Schweiz wird seit mehreren Jahren als bedenklich eingestuft. Befragungen haben gezeigt, dass der Bedarf an Arten-SpezialistInnen und Arten-ExpertInnen bereits heute nicht mehr gedeckt werden kann. Eine Zuspitzung der Situation zeichnet sich aufgrund der Altersstruktur der ArtenkennerInnen und der Tatsache ab, dass zum Erreichen der ExpertInnenstufe zehn bis fünfzehn Jahre intensiver Auseinandersetzung mit einer bestimmten Organismengruppe notwendig sind.

Auf verschiedenen Ebenen wurde mit einer Ausweitung des Bildungsangebots sowie verstärkter Koordination versucht, dem sich abzeichnenden Verlust von Kompetenzen entgegenzuwirken. Viele dieser Bemühungen erfolgten jedoch unkoordiniert, ohne gegenseitiges Wissen und konnten so nicht die ganze Wirkung entfalten. Eine detaillierte Beschreibung der Ausgangslage findet sich im Anhang 7.3.

Die vorliegende Strategie führt die Bestrebungen, Artenkenntnisse zu fördern und langfristig zur Verfügung stellen zu können, zusammen und koordiniert das zukünftige Vorgehen, um Synergien zu schaffen. Sie ist in Ergänzung zu den Strategien des Schweizer Netzwerks Naturhistorische Sammlungen (SwissCollNet) und der in Planung des Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFI stehenden Schweizer Roadmap für Forschungsinfrastrukturen 2023 zu sehen.

1.1. Eingliederung in bestehende Konzepte

Mehrere der strategischen Ziele der Strategie Biodiversität Schweiz SBS des Bundes (Bundesamt für Umwelt, 2012) streben direkt die Förderung der Artenvielfalt an und setzen das Vorhandensein von ausreichenden Arten-, Ökologie- und Methodenkenntnissen voraus:

- Erhaltungszustand von Nationalen Prioritäten Arten verbessern (Ziel 7.3)
- Genetische Vielfalt erhalten und fördern (Ziel 7.4)
- Veränderungen der Biodiversität überwachen (7.10)

Ein weiteres Ziel der SBS ist:

- Wissen generieren und verteilen (Ziel 7.7)

Der Aktionsplan zur Umsetzung der SBS (Bundesamt für Umwelt, 2017) übernimmt die beiden Aspekte der «direkten, langfristigen Förderung der Biodiversität» sowie der «Generierung und Verbreitung von Wissen». In den Massnahmen werden Artenkenntnisse im weiteren Sinn, d.h. auch Kenntnisse der Ökologie der Arten gefordert. Diese ist beispielsweise erforderlich für den «Auf- und Ausbau von Ex-situ-Sammlungen zur Erhaltung prioritärer, genetischer Ressourcen und gefährdeter Arten», in der «Spezifischen Förderung Nationaler Prioritärer Arten» oder in der «Konzeption der landesweiten Ökologischen Infrastruktur».

Drei Massnahmen des Aktionsplans SBS betreffen spezifisch die Aus- und Weiterbildung:

- Stärkung der Schweizer Forschung im Bereich Biodiversität (Massnahme 5.4) mit dem Fokus der Verstärkung der Koordination und Zusammenarbeit
- Stärkung des Themas Biodiversität in der Allgemein- und Berufsbildung (Massnahme 5.5) mit dem Fokus auf die Integration des Themas in Lehrpläne und in die Weiterbildung des Lehrpersonals
- Sektorspezifische Stärkung des Themas Biodiversität in der Weiterbildung und Beratung (Massnahme 5.6) mit dem Fokus das Verständnis für die Biodiversitätsförderung bei Berufsleuten zu stärken.

Die vorliegende Strategie stimmt in der Grundausrichtung mit den Zielen und Absichten der SBS und des Aktionsplans SBS überein und steht im Einklang mit den Bemühungen des Bundes. Sie grenzt sich insofern von den formulierten Massnahmen des Bundes ab, dass sie beabsichtigt, Wissen und Kompetenzen auf allen Kompetenzstufen zu erhalten und zu fördern. Sie ist bemüht aufzuzeigen, wie dies erreicht werden kann.

Auch auf internationaler Ebene ist die Erhaltung des Wissens ein Thema: 2010 haben die Vertragsparteien im Rahmen der Convention of Biological Diversity CBD einen Strategischen Plan mit insgesamt zwanzig Kernzielen formuliert, den sogenannten Aichi Zielen. Nebst der Verbesserung des Zustands der biologischen Vielfalt durch Sicherung der Ökosysteme und Arten, sowie der genetischen Vielfalt, wurden auch Ziele zu Wissensmanagement und Kapazitätsaufbau verabschiedet. In Zusammenhang mit dieser Strategie steht das Ziel 19 im Fokus: «Bis 2020 sind die Kenntnisse, die Wissenschaftsbasis und die Technologien im Zusammenhang mit der biologischen Vielfalt, ihren Werten und Funktionen, ihrem Zustand und ihren Trends und den Folgen ihres Verlusts verbessert, umfassend verbreitet und weitergegeben und angewendet.»

Im Rahmen der Erarbeitung der Strategie wurde die Zusammenarbeit mit verschiedenen Institutionen gesucht, welche sich mit den Themen Artenkenntnis, Taxonomie und Systematik beschäftigen. So waren in der Begleitgruppe das Bundesamt für Umwelt BAFU, die Fachhochschulen Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève HEPIA und die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, die nationalen Datenzentren (InfoSpecies¹, Schweizerisches Informationszentrum für Arten), die Swiss Systematics Society SSS sowie sanu ag vertreten. Diese Institutionen sind diejenigen, die die Idee der Strategie begründet und vorangetrieben haben. Das Projektteam beteiligte sich an weiteren Plattformen wie SwissCollNet oder der Arbeitsgruppe Bildung InfoSpecies, um einerseits die Anliegen der Strategie in die Breite zu tragen und andererseits Anliegen aus der Praxis aufzunehmen und in die Strategie integrieren zu können.

Die bisherigen Analysen des Bildungsangebots im Bereich Artenkenntnisse (Gubser, 2009; Gubser, 2016) und die daraus abgeleiteten Empfehlungen bilden eine weitere Basis der vorliegenden Strategie.

Um einen Überblick über die Nachfrage und den Bedarf an Weiterbildungen im Bereich der Artenkenntnis zu erhalten, wurde eine Befragung (ehemalige Studierende, Mitarbeitende Ökobilos) durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten, dass ein verstärktes und vielseitiges Angebot erwartet wird, das sich sowohl aus «punktuellen» Weiterbildungen als auch aus umfassenderen, professionalisierenden und zertifizierenden Kursen zusammensetzt. Ab einem bestimmten Kompetenzniveau scheinen Mentoring und Networking der angemessener Weg zu sein als klassische Kurse. Während das Angebot in einigen Regionen und für einige Artengruppen bereits vorhanden ist, muss es für andere noch breit ausgebaut werden. Neben der Ausbildung scheint es auch einen Bedarf zur Validierung der angeeigneten Kompetenzen zu geben sowie den Wunsch nach klaren, einheitlichen Rahmenbedingungen bei der Vergabe von Mandaten, welche ein höheres Kompetenzniveau verlangen.

Ausgehend von der in den Interviews bestätigten Annahme, dass die Universitäten heute weniger Kurse im Bereich Artenkenntnis und -schutz anbieten, wurde eine Liste aller Kurse und Module für die Westschweizer Hochschulen erstellt. Am Beispiel der Universität Neuchâtel, die für ihre naturwissenschaftliche Aus-

¹ Das Schweizerische Informationszentrum für Arten InfoSpecies ist die Dachorganisation der nationalen Daten- und Informationszentren und der Koordinationsstellen Artenförderung.

richtung bekannt ist, wurde festgestellt, dass mehrere wichtige Gruppen dort nicht (mehr) gelehrt werden, wie z.B. Ornithologie oder Mykologie.

Um einen Überblick über das aktuelle Angebot niederschwelliger Bildungsangebote in Artenkenntnis zu erhalten, wurde eine Auflistung der Bildungsanbieter vorgenommen und mit einer ähnlichen detaillierten Analyse aus dem Jahr 2016 verglichen. In einem 4-Jahres-Intervall ist nur eine geringe Entwicklung zu beobachten.

Aus den Ergebnissen der Befragung folgt, dass eine Reflexion über die Unterrichtsformate erfolgen muss. Es müssen zugänglichere und anpassungsfähigere Formen der Weiterbildung entwickelt werden. Daher wurde eine Analyse bestehender modularer Ausbildungsgänge (detailliert für die Schweiz und globaler für einige europäische Länder und die USA) durchgeführt. Diese Analyse zeigte verschiedene administrative, logistische und finanzielle Hindernisse auf, die einer Innovation der Weiterbildung entgegenstehen. Gleichwohl konnten fünf zentrale Entwicklungsachsen der zukünftigen Bildungsformen identifiziert werden: Modularisierung, Angebotsvielfalt, Beständigkeit, Flexibilisierung und vereinfachter Zugang.

1.2. Zweck

Die Strategie ist ein zentrales Element für die Umsetzung des Aktionsplans SBS. Die vorliegende Strategie skizziert die Vision eines abgestimmten Vorgehens in der Bildung im Bereich Biodiversität und Taxonomie sowie dessen Umsetzung. Die Strategie ist im Austausch mit den verschiedenen, in der Bildung für Biodiversität und Taxonomie tätigen Partnern auf nationaler Ebene (Organisationen und Institutionen wie Datenzentren, Naturmuseen, Universitäten, Fachhochschulen, Verbänden, kantonale und Bundesbehörden, etc.) erarbeitet worden. Sie ermöglicht damit einen Konsens bezüglich der Vorgehensweise unter den beteiligten Akteuren. Die Strategie erlaubt, das Vorgehen in den laufenden Aufgaben der Akteure wie Wissensvermittlung oder in der Anwendung des Wissens zu verankern.

Die Strategie setzt Ziele für das Erhalten und das Erwerben von Wissen und Kompetenzen im Bereich Artenkenntnisse (Abb. 1 blauer Bereich) mit einem Fokus auf den hohen Kompetenzstufen (SpezialistIn und ExpertIn). Bewahren und Erwerben von Wissen stellen als sehr bildungsnahe Bereiche die Kernanliegen der Strategie dar. Durch die Fokussierung auf die Weiterverbreitung und die langfristige Sicherung des Wissens soll eine Bündelung der Bemühungen erfolgen und dadurch die Realisierungswahrscheinlichkeit der einzelnen Massnahmen erhöht werden.

Das Nutzen und Weiterentwickeln (z.B. Anpassung von Methoden²) von Wissen und Kompetenzen bilden zwar integrative Bestandteile eines umfassenden Wissensmanagements, werden jedoch in der Strategie nicht explizit behandelt. Die konkrete Nutzung bzw. Anwendung der Kompetenzen (z.B. Fallstellen im Feld) stehen nicht im Fokus der Bildung, weshalb hier lediglich darauf verwiesen sei.

Aufgrund der strategischen Ziele wird ein Soll-Zustand beschrieben bzw. die Qualität des erforderlichen Handlungs- und Methodenwissens definiert. Der Stand des Wissens und der Kompetenzen werden regelmässig bewertet und mit den Zielen der Strategie abgeglichen. Diese Überprüfung fokussiert einerseits auf die Erreichung der Ziele, andererseits nimmt sie eine kritische Betrachtung der Ziele in Bezug auf deren Wirkung vor: Waren die gesetzten Ziele ausreichend, um eine Veränderung in der gewünschten Richtung zu bewirken?

² Die Verwendung des Begriffs Methoden meint im Rahmen dieser Strategie das Vorgehen und die angewandten Techniken zur Sammlung, Erhebung und Bestimmung der Arten.

Der Fokus liegt auf den in der Schweiz vorkommenden Arten. Dabei handelt es sich meist um europäisch oder holarktisch verbreitete Arten. In der Folge soll die Zusammenarbeit mit angrenzenden Ländern in die Bemühungen einbezogen werden.

Diese Strategie, welche eng den Absichten des Aktionsplans SBS folgt, wird als Referenzdokument veröffentlicht. Die inhaltliche Stossrichtung wird vom BAFU mitgetragen.

EXKURS: *Im Wissensmanagement werden vier Tätigkeitsfelder unterschieden: Wissen bewahren, Wissen teilen und erwerben, Wissen nutzen sowie Wissen entwickeln. Die Strategie legt den Schwerpunkt auf die ersten beiden Felder, da diese enger mit dem Aspekt Bildung verbunden sind. Da sich die Tätigkeiten gegenseitig beeinflussen, ist eine eindeutige Abgrenzung ohne Überschneidung nicht möglich. Nachfolgend wird die Bedeutung der einzelnen Felder detaillierter dargelegt.*

Bewahren: *Der Fokus liegt auf dem Bestehenden. Es gilt ein «Inventar», einen Überblick zu haben, welches Wissen und welche Kompetenzen aktuell noch verfügbar sind, sei dies im universitären Bereich oder in der Praxis. Diese existierenden Kompetenzen gilt es zu pflegen und zu sichern. Dabei kann es sich um Wissen in schriftlicher Form wie Methodenbeschriebe, Bestimmungsschlüssel handeln, oder um Handlungs- / Erfahrungswissen bzw. Kompetenzen, welches an Personen gebunden ist.*

Teilen und erwerben: *Das vorhandene Wissen und die Kompetenzen sind idealerweise nicht an eine einzelne Person gebunden, sondern stehen breiter zur Verfügung, d.h. sie werden weitergegeben. Insbesondere das nicht schriftlich hinterlegte Handlungs- oder Erfahrungswissen soll zugänglich gemacht werden, beispielsweise dadurch, dass jemand sich als MentorIn anbietet.*

Nutzen: *Das stetige Nutzen oder Anwenden halten das Wissen und die Kompetenzen lebendig und aktuell. Das bedeutet, dass Möglichkeiten geschaffen werden müssen, um z.B. Sampling-Methoden einzusetzen. Durch die Nutzung werden Schwachstellen aufgedeckt und eine Weiterentwicklung angeregt.*

Entwickeln: *Das Entwickeln ist der logische nächste Schritt der Anwendung. Das Wissen und die Kompetenzen werden modifiziert, aktualisiert und an neue Rahmenbedingungen z.B. technischer Art angepasst.*



Abb.1: verändert nach Bausteine-Modell (Probst et al., 1998)

1.3. Kompetenzstufenmodell

Die Strategie stützt sich auf das von der Swiss Systematics Society SSS entwickelte Kompetenzstufenmodell (Hänggi & Stöckli, 2006; detaillierte Beschreibung im Anhang 7.1). Dieses unterscheidet fünf Stufen der Kompetenzerreichung (Abb. 2), wobei die ersten beiden Ebenen eher der Sensibilisierung und allgemeinen Heranführung an die Thematik Artenkenntnis dienen. Die drei weiteren Ebenen dienen der gezielten Ausbildung in Artenkenntnis einer systematischen Gruppe. Die breite Basis widerspiegelt die Anzahl an affinen Personen, welche nötig sind, um eine geringe Anzahl an ExpertInnen sicherzustellen zu können. Um ein ExpertInnenniveau zu erreichen, sind viel persönliches Engagement und mehr als zehn Jahre intensive Auseinandersetzung mit der Materie erforderlich.



Abb. 2: Kompetenzstufenmodell der SSS: mit zunehmender Spezialisierung nimmt die Anzahl Personen ab.

Von Stufe zu Stufe steigt der Aufwand für den / die InteressierteN, das gewünschte Kompetenzniveau zu erarbeiten. Ab einem gewissen Niveau wird der Schritt vom Hobby zur Professionalisierung vollzogen.

Eine einheitlich geltende Abgrenzung zwischen den Stufen ist nicht möglich. Die Übergänge sind fließend und variieren zwischen den Organismengruppen. In mehreren Organismengruppen ist der Sprung von der Stufe drei zu vier sehr gross. Die Praxis hat gezeigt, dass das Kompetenzstufenmodell mit fünf klar abgetrennten Stufen zu wenig weit greift. Denn nebst den Artenkenntnissen im engen Sinn, sind auch das Verständnis der Ökologie und methodische Kenntnisse erforderlich (Abb. 3).

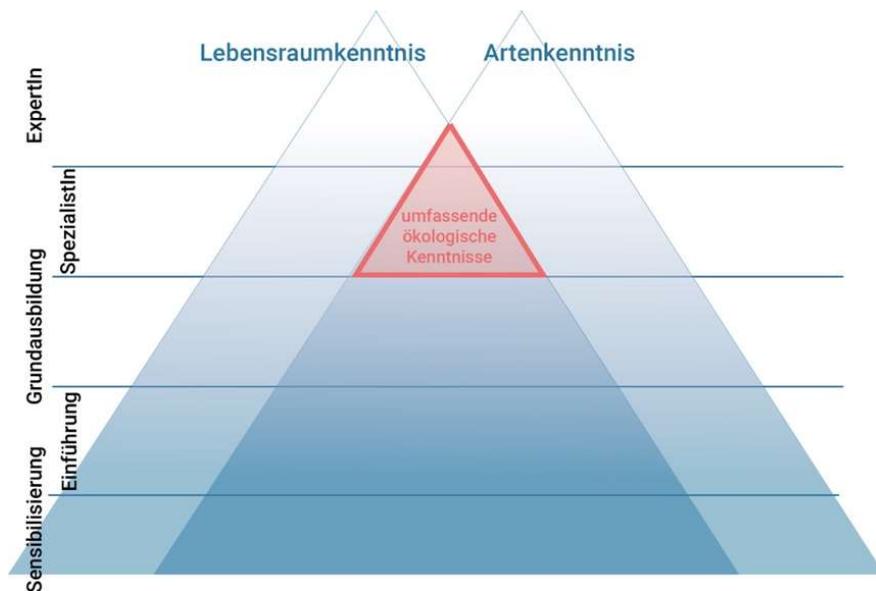


Abb. 3: Abgewandeltes Kompetenzstufenmodell nach SSS, welches den Aspekt der Lebensraumkenntnisse aufnimmt.

Hinzu kommt, dass ab dem Niveau SpezialistIn eher eine Vertiefung als eine Verbreiterung des Wissens erreicht wird. Daraus folgt, dass die Kenntnisse einer Organismengruppe nicht alle darin vorkommenden Gattungen oder Familien in derselben Tiefe abdeckt, sondern deshalb eine Spezialisierung resultiert. Der Kompetenzzuwachs ist unten schematisch dargestellt (Abb. 4): auf den ersten drei Stufen verläuft er konzentrisch und entwickelt sich dann immer stärker sektorspezifisch. Das bedeutet, dass zwei ExpertInnen der Botanik nicht zwingend dieselben Kompetenzen (jemand ist SpezialistIn in Botanik und Experte für *Rubus* oder Expertin für *Apiaceae*) haben. Auf Stufe ExpertIn ist nicht mehr zwingend das gesamte mögliche Wissen einer gesamten Organismengruppe abgedeckt.

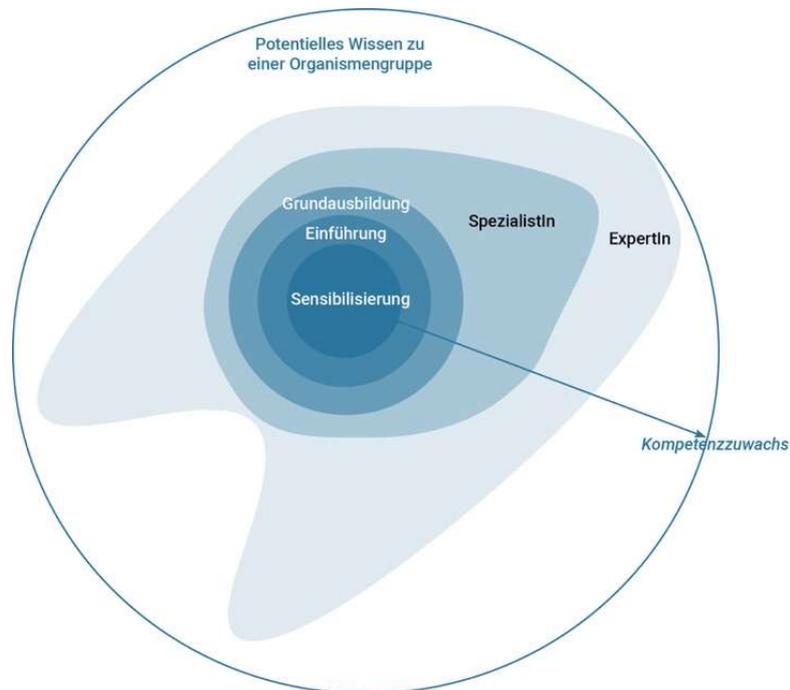


Abb. 4: Der Wissenszuwachs erfolgt konzentrisch in den ersten drei Stufen und spezialisiert sich zunehmend. Kaum jemals wird erreicht, das gesamte mögliche Wissen zu einer Organismengruppe abzudecken.

Im Hinblick auf den aktuellen Bedarf an Artenkenntnissen in der Praxis steht die Stufe der SpezialistInnen im Fokus. In den nationalen Programmen wie Rote Listen, Nationale Beobachtung der Oberflächengewässerqualität NAWA oder Biodiversitätsmonitoring Schweiz BDM erfolgen die Erhebungen durch SpezialistInnen. Der Bedarf an Fachleuten ist hier am grössten. ExpertInnen werden insbesondere für die Qualitätssicherung beigezogen.

2. Strategische Ziele

Die Strategie beabsichtigt, die Artenkenntnisse schwergewichtig auf den Kompetenzstufen SpezialistIn und ExpertIn langfristig verfügbar zu machen. Dazu gehört das Sicherstellen der dazu notwendigen Aus- und Weiterbildung in Taxonomie, Systematik, sowie Ökologie der in der Schweiz vorkommenden taxonomischen Gruppen. Die Strategie identifiziert und schliesst die zentralen Akteure zusammen. Sie beschreibt das Zusammenwirken der beteiligten Partner und konkretisiert das Vorgehen zur Erreichung der in der Strategie festgelegten Ziele.

Die fünf strategischen Ziele lauten:

1. **Die Artenkenntnisse stehen dauerhaft zur Verfügung. Der Fokus liegt auf den in der Schweiz vorkommenden Organismengruppen.**
2. **Nicht erschlossene oder nicht frei zugängliche Wissensressourcen sind identifiziert, verifiziert und soweit möglich nutzbar gemacht.**

3. Die Rahmenbedingungen (Aus- und Weiterbildung, Anwendungsmöglichkeiten etc.) ermutigen neue Personen, Artenkenntnisse aufzubauen.
4. Fachleute sind in ein Netzwerk eingebunden, stellen ihre Kompetenzen zur Verfügung und stehen in periodischem Austausch.
5. Die Bemühungen für Erhalt, Teilen und Erwerben des Wissens und der Kompetenzen sind koordiniert ebenso wie die Kommunikation der Bedeutung dieser Bemühungen.

Eine detaillierte Erläuterung der strategischen Ziele findet sich im nachfolgenden Kapitel 3.

3. Operative Ziele

Die strategischen Ziele werden nachfolgend ausgeführt und operationalisiert. In diesen konkretisierten, operativen Zielen werden Hinweise auf eine zukünftige Umsetzung gemacht. Die Zeithorizonte für die Umsetzung können dabei unterschiedlich sein. Prioritäten und Indikatoren für die Umsetzung sind im Anhang 5 beschrieben. Massnahmen, welche übergeordnete Themen der Gesamtstrategie, wie beispielsweise Berichterstattung und Finanzierung betreffen, sind in Kapitel 4 aufgeführt.

3.1. Sicherung Artenkenntnisse

Die Artenkenntnisse stehen dauerhaft zur Verfügung. Der Fokus liegt auf den in der Schweiz vorkommenden Organismengruppen.

Durch Weiterbildung, Aufbereitung von Wissensressourcen und Austausch wird sichergestellt, dass Artenkenntnisse in der Schweiz auf allen Kompetenzstufen und für alle Organismengruppen verfügbar sind. Die Bemühungen können sich aus Kapazitäts- oder Ressourcen Gründen zeitweise auf bestimmte Organismengruppen konzentrieren, bei welchen sich ein momentanes Potential zur Bearbeitung abzeichnet. Das momentane Potential wird durch Aspekte wie Nutzen, Anwendung, besondere Verantwortung, Opportunität zur Förderung, Dringlichkeit bezüglich Wissensverlust hergeleitet. Die Priorisierungen, sowie die Übereinstimmung mit internationalen Referenzen (z.B. Systematik oder Verbreitung), werden regelmässig überprüft und nötigenfalls angepasst.

Bei wenig bearbeiteten oder in der Bestimmung schwierigen Organismengruppen wird verstärkt die Zusammenarbeit mit dem Ausland gesucht, da es sich bei den meisten in der Schweiz vorkommenden Arten um europäisch oder holarktisch verbreitete Arten handelt.

3.1.1. Ziel 1 (Z1)

Das akademische Wissen über Taxonomie und Systematik in Forschung, Lehre und Weiterbildung sind aktuell und langfristig gesichert. Universitäten, Fachhochschulen, InfoSpecies, Naturhistorische Museen und Botanische Gärten sind sich ihrer Rolle als zentrale Akteure bewusst und arbeiten dazu zusammen.

Die Universitäten und Fachhochschulen in Zusammenarbeit mit den Naturhistorischen Museen und Botanischen Gärten sind mit dem Kompetenzstufenmodell vertraut. Sie arbeiten für die Zertifizierungen und den Datenaustausch mit den jeweils zuständigen Stellen wie Datenzentren oder Fachgesellschaften zusammen. Die Hochschulen stehen im engen Austausch mit den Datenzentren und Sammlungen, um Prak-

tika, Semesterarbeiten, Abschlussarbeiten etc. zu ermöglichen. Sie sind bestrebt, für jede Organismengruppe, also auch z.B. für Pilze, Flechten und Moose, ein Team von SpezialistInnen in der Schweiz zu unterhalten. Einige Universitäten und Fachhochschulen setzen einen Schwerpunkt bei der Artenkenntnis der einheimischen Flora und Fauna. Sie ermöglichen entsprechende Abschlussarbeiten (Bachelor und Master Niveau). WissenschaftlerInnen aus naturwissenschaftlichen Einrichtungen bieten Weiterbildungen oder Schulungen, gelegentliche Praktika, sowie die Betreuung von StudentInnen im Rahmen von Master- oder Doktorarbeiten an.

Universitäten, Naturhistorische Museen und Botanische Gärten sichern im Rahmen ihres Auftrags der Erhaltung, Aufwertung und Verwaltung der Sammlungen die Bewahrung von Exemplaren und die Zugänglichkeit von Referenzsammlungen (aus nationalen Programmen). Sie pflegen neue Sammlungen, einschliesslich neuer Belegexemplare aus Feldstudien ihrer eigenen WissenschaftlerInnen oder aus der Zusammenarbeit mit taxonomischen ExpertInnen. Durch ihre Vermittlungstätigkeit schärfen sie das öffentliche Bewusstsein für Natur und Artenvielfalt. Sie beteiligen sich zusammen mit den Universitäten an der Ausbildung von StudentInnen auf dem Gebiet der Organismenkunde und Systematik. Im Umfeld der Sammlungen werden spezifische Kompetenzen für die kuratorische Tätigkeit angestrebt. Ein hohes Mass an taxonomischer Expertise über die Artenerkennung hinaus ist zu bewahren. Somit wird sichergestellt, dass neue Taxa beschrieben werden können und die Evolution von Taxa verstanden wird. Daraus resultieren taxonomische Revisionen, welche zur Rekonstruktion des Stammbaums des Lebens beitragen.

InfoSpecies zeigt regelmässig bestehende oder sich abzeichnende Lücken (verfügbare ExpertInnen sowie angebotene Aus- und Weiterbildungen) in der Artenkenntnis auf und schätzt den gegenwärtigen Bedarf an Artenkenntnissen ein. Aufgrund dieser Einschätzung kann eine Priorisierung der Mittel und Bemühungen gemacht werden.

InfoSpecies übernimmt in Zusammenarbeit mit den Universitäten und Fachhochschulen die Rolle, die Kompetenzen in Ökologie, d.h. Verbreiterung auf mehrere Artengruppen, sowie Lebensraumkenntnisse auf der Stufe Grundausbildung bis Spezialisierung, voranzutreiben und entsprechende Lehrstühle anzuregen. Weitere Bildungsanbieter wie NGOs oder private Bildungsanbieter komplettieren das Angebot.

3.1.2. Ziel 2 (Z2)

Die Weiterbildung von Lehrpersonen (Primar- sowie Sekundarstufe I und II³) Bereich Artenkenntnis wird durch gezielte Angebote von Naturhistorischen Museen, Botanischen Gärten, Bildungsanbietern oder Datenzentren gefördert, um eine Sensibilisierung der SchülerInnen der Grund- und Gymnasialstufe zu erreichen. Die Pädagogischen Hochschulen werden aktiv ins Netzwerk eingebunden.

Die Lehrpersonen verfügen über das nötige Grundwissen, sowie mögliche fachlich-didaktische Elemente, um den Unterricht zu Biodiversität und Artenkenntnissen zu gestalten. Über das Netzwerk und die Pädagogischen Hochschulen wird angestrebt, dass Biodiversität integrierender Bestandteil des Lehrplans ist und ein Minimum an Artenkenntnissen Teil der Lehrpersonenausbildung auf Primar- sowie Sekundarstufe I und II ist. Die Zertifizierungen und Kompetenzstufen sind an den Pädagogischen Hochschulen bekannt. Kurse, sowie Prüfungen stehen den Lehrpersonen offen.

Den Lehrpersonen stehen geeignete didaktische und fachliche (ausgerichtet auf verschiedene Organismen) Weiterbildungsangebote, Lehrmittel und Material zur Verfügung. Durch die vermehrte Vermittlung

³ Bildungssystem Schweiz gemäss Bundesamt für Statistik, 2015 (siehe Kapitel 7.2)

dieser Kenntnisse wird bereits in der Grundschule das Bewusstsein der Existenz und der Vielfalt von Arten gefördert.

Das Netzwerk regt die Zusammenarbeit mit Naturhistorische Museen, Botanischen Gärten, privaten Bildungsanbietern und NGOs, welche Erfahrungen mit Kursen und Exkursionen zu Artenkenntnis haben, an. Sie können entsprechende Wissensressourcen, Führungen und bestehende Materialien zur Verfügung stellen.

3.1.3. Ziel 3 (Z3)

Die Naturhistorischen Museen, Botanischen Gärten, Naturschutzvereine und weitere Bildungsanbieter offerieren interessierten Personen einen wenig aufwändigen Einstieg in die Thematik Lebensräume und Artenkenntnis.

Naturhistorische Museen, Zoos, Botanische Gärten, Naturschutzzentren und Naturschutzvereine integrieren regelmässig das Thema Systematik und Taxonomie in ihr Angebot⁴. Der Fokus liegt dabei auf der einheimischen Kryptogamen, Flora und Fauna. Unter dem Angebot sind Ausstellungen, Führungen, Unterlagen sowie auch Kurse zusammengefasst. Die Anbieter sind insbesondere auf der Kompetenzstufe der Sensibilisierung und Einführung aktiv, um in der Breite das Interesse für die Vielfalt zu wecken.

Die Angebote sind für die BesucherInnen niederschwellig in Bezug auf den Aufwand. Die Kosten für die interessierten Personen sind tief und der zeitliche Aufwand bewegt sich im Rahmen von wenigen Stunden. Die Anbieter sind in der Lage, interessierten Personen, welche sich in die Thematik der Artenkenntnis vertiefen möchten, zu weiterführenden Angeboten Auskunft zu geben und verweisen auch an weitere Anbieter oder Plattformen.

Die Naturhistorischen Museen und Botanischen Gärten stehen im Austausch miteinander über Mus[nat]coll, um beispielweise gemeinsame oder ergänzende Schwerpunkte in der Thematik setzen zu können.

Weiterbildungen (Kurse, Exkursionen etc.) auf den unteren drei Kompetenzstufen werden von verschiedensten Anbietern angeboten. Diese koordinieren, wenn möglich, ihre Angebote der Kompetenzstufe 3 miteinander, um ergänzende und aufbauende Weiterbildungen anbieten zu können und ein komplementäres System von Kursen zur Vertiefung der Kenntnisse bis hin zur Expertise zu kreieren. Die Absicht ist, den interessierten Personen den Vergleich von Angeboten zu ermöglichen und ein vielfältiges Angebot zu bieten, welches modular zusammengesetzt werden kann. Das Netzwerk Ziel 9 (Z9) bietet die für den Austausch nötige Plattform.

Weiterbildungsanbieter haben Kenntnis der Kompetenzstufen und der Zertifizierungen und können ihr Angebot darauf abstimmen.

⁴ Die Datenzentren und InfoSpecies fokussieren in der Regel auf die Weiterbildung auf den höheren Kompetenzstufen.

3.2. Zugang Wissensressourcen

Nicht erschlossene oder nicht frei zugängliche Wissensressourcen sind identifiziert, verifiziert und soweit möglich nutzbar gemacht.

«Nicht erschlossene Wissensressourcen» sind schriftlich hinterlegtes Wissen z.B. Sammlungen, Studienergebnisse, Bestimmungsschlüssel für bestimmte Gattungen, Methodenbeschreibungen in Bachelorarbeiten, welches nicht zugänglich ist.

Identifiziert bedeutet, dass Wissensressourcen, welche einen Beitrag zur Erreichung der Ziele dieser Strategie liefern, erkannt werden. Eine Verifizierung⁵ der Qualität erfolgt, bei beispielsweise Bachelorarbeiten, durch die Bewertung der Arbeit durch die Prüfungsstelle. Bei Mandaten o.ä. ist eine Prüfung über eine Drittperson oder Institution notwendig. Ergebnisse, Erhebungsdaten oder Methoden, welche vor der Publikation bereits validiert wurden z.B. durch Datenzentren, brauchen keine weitere Prüfung. Wenn Ergebnisse, Erhebungsdaten oder Methoden öffentlich gemacht werden, sind die Autorenrechte zu berücksichtigen.

3.2.1. Ziel 4 (Z4)

Graue Daten (Beschreibungen, Illustrationen etc.) aus nicht offiziell publizierten Dokumenten werden nach Bedarf von den Datenzentren geprüft, aufbereitet und soweit möglich zugänglich gemacht. In zukünftigen Projekten sind Datentransfer und Datenqualität integrierender Bestandteil.

Die Validierung und Aufbereitung der «grauen Daten» dient der Erhaltung und Erweiterung der Kompetenzen der Fachleute.

Universitäten und Hochschulen informieren und ermutigen ihre Studenten aktiv, vorhandene Werkzeuge zur Datenerfassung zu nutzen und ihre Daten zu übermitteln. Es sollten Schulungen zum Thema Datentransfer, Datenqualität und bestehende Qualitätsstandards durchgeführt werden.

Bei Bachelor- und Masterarbeiten werden die Referenzierung sowie die Methodenbeschreibungen von der Prüfungsstelle validiert bzw. sie unterliegen bestimmten Qualitätsanforderungen. Sofern Interesse (im Sinne der Ziele der Strategie) besteht, werden die AutorInnen zur Publikation der Ergebnisse animiert.

Weitere Studien oder Ergebnisse aus Felderhebungen (z.B. aus Monitoringprogrammen oder Artenschutzmaßnahmen) werden nach Bedarf von ExpertInnen validiert, sofern Interesse an einer Veröffentlichung besteht, und zur Verfügung gestellt. Die Priorisierung kann in Abstimmung mit Ziel 5 (Z5) erfolgen. Für die Verifizierung und Validierung durch ExpertInnen sind finanzielle Mittel für die Datenzentren (Vereinbarung mit Bund) bereitzustellen.

3.2.2. Ziel 5 (Z5)

Methodenbeschreibungen und Bestimmungsinstrumente (Schlüssel, Illustrationen, Fotos etc.) werden aktiv für die Sicherung und den Transfer von Wissen genutzt.

⁵ Bei der Verifizierung (lateinisch veritas ‚Wahrheit‘ und facere «machen») wird geprüft, ob ein Produkt bei seiner Entwicklung mit den spezifizierten Anforderungen, festgehalten im Pflichtenheft eines Unternehmens, übereinstimmt, während die Validierung (von lateinisch validus «kräftig», «wirksam», «fest») eine Art Feldexperiment ist, bei dem kontrolliert wird, ob festgelegte Nutzungsziele erfüllt sind und somit die Anforderungen des Kunden auf Tauglichkeit überprüft. (Wikipedia, o. J.)

Die Zentren sind für die Validierung der Referenzen und Methodenbeschreibungen verantwortlich. Sie definieren die qualitativen Anforderungen für die Validierung. Sie sind für die Bereitstellung von Bestimmungsschlüsseln, Artenporträts und Verbreitungskarten verantwortlich vgl. Ziel 4 (Z4). Die Aktualität von öffentlich zugänglichen Bestimmungsschlüsseln wird regelmässig überprüft und, in Absprache mit den AutorInnen, eine Überarbeitung definiert, sofern dies erforderlich scheint. Die Federführung liegt bei den Datenzentren. Dabei sind auch neue Technologien und Methoden (wie DNA-Barcoding) zu berücksichtigen.

Über die aktualisierten Bestimmungsschlüssel wird einerseits ein breiter Zugang zu Wissensressourcen ermöglicht, andererseits wird das Wissen durch die Überarbeitung auf dem neusten Stand gehalten. Die Datenzentren sind Ansprechpartner, um zu definieren mit welchen Taxa in welcher Periodizität gearbeitet werden muss. Sie haben den Überblick, wo Bedarf (Dringlichkeit, Wichtigkeit) besteht. Sie stellen die Argumente zur Verfügung und die Trägerschaft, siehe Ziel 13 (Z13), entscheidet über die Umsetzung, Finanzierung sowie über die Tiefe der Bearbeitung (Relevanz, Opportunität, Aufwand).

AutorInnen von Publikationen werden angeregt, den jeweiligen Methodenbeschrieb in generalisierter Form zugänglich zu machen.

Das Erfahrungswissen von ExpertInnen, welches die Ausprägung von Merkmalen in unterschiedlichen Stadien oder Verwechslungsmöglichkeiten mit anderen Arten betrifft, wird aktiv abgeholt und von den Datenzentren zur Verfügung gestellt.

Für die Erstellung oder Überarbeitung von Bestimmungsinstrumenten durch ExpertInnen sind finanzielle Mittel als Unterstützung bereitzustellen. Die Finanzierung erfolgt über die Vereinbarungen des Bundes mit den Datenzentren.

3.3. Schaffung von geeigneten Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen (Aus- und Weiterbildung, Anwendungsmöglichkeiten etc.) ermutigen neue Personen, Artenkenntnisse aufzubauen.

Um an der Spitze das nötige ExpertInnenwissen sicherstellen zu können, braucht es eine ausreichend breite Basis an sensibilisierten, interessierten Personen. Der Wissens- und Erfahrungsaustausch erfolgt sowohl innerhalb der Kompetenzniveaus als auch stufenübergreifend. Wo keine geeigneten Aus- und Weiterbildungen angeboten werden, unterstützt das Netzwerk siehe Ziel 9 (Z9) den Kompetenzerwerb z.B. über Mentoring. Die privaten Anbieter von Weiterbildungen sind dabei zentrale Akteure.

Um den Anreiz, sich weiterzubilden zu erhöhen, werden in Monitoringprogrammen, Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP), Projekten mit Zielarten etc. Artenkenntnisse auf einem bestimmten Kompetenzniveau als Voraussetzung gefordert und ein breites Angebot an Bildungsmöglichkeiten (auch mittels Praktika oder entschädigten Stellen) geschaffen. Dabei sind auch neuere Technologien und Unterrichtsmethoden wie blended learning einzubeziehen.

3.3.1. Ziel 6 (Z6)

Die Kompetenzstufen sowie die Zertifizierungen nach Kompetenzstufen sind eine im universitären und beruflichen Umfeld anerkannte Grösse.

Die Kompetenzstufen werden unter Leitung der Fachgesellschaften (in Absprache mit Universitäten, Fachhochschulen, Naturhistorischen Museen, Botanischen Gärten) pro Organismengruppe definiert. Daher kann es zu Unterschieden zwischen den Gruppen kommen.⁶

Die Zertifizierungen richten sich nach diesen vorgegebenen Kompetenzstufen und leisten einen Beitrag zur Sicherung der Qualität in Arbeiten wie Monitorings, Erfolgskontrollen, Erstellung von Schutzkonzepten etc. Dadurch können sie für die Fachpersonen einen Marktvorteil darstellen. Auf fachlich tieferen Kompetenzstufen (Sensibilisierung, Grundkenntnisse) fokussieren sie auf die Artenkenntnis und greifen auf höheren Kompetenzstufen zusätzlich ökologische (Lebensweise, Gefährdung) oder methodische (Sammlung, Bestimmung) Anforderungen auf.

Bei der Erteilung von Mandaten stellen die Auftraggeber sicher, dass die Beauftragten über die notwendigen Kompetenzen verfügen, um ihre Aufgaben korrekt auszuführen und um die Qualität der Daten zu gewährleisten. Der Grad der Zertifizierungen oder die anerkannte Erfahrung für die entsprechende Organismengruppe sind zu berücksichtigen.

InfoSpecies ist die Koordinationsstelle für die Zertifizierungen und hat eine beratende Funktion. Die inhaltlichen und organisatorischen Abläufe für die Prüfungen sind Sache der Hochschulen und der Fachgesellschaften. InfoSpecies ist die Ansprechpartnerin für organismengruppenübergreifende Abläufe und sorgt für ein schweizweit abgestimmtes Vorgehen (z.B. Anerkennung durch Referenzverfahren, Vergleichbarkeit der Prüfungen). Sie kommuniziert die Kompetenzstufen als wichtiges Instrument für die Qualitätssicherung und arbeitet eng mit den Universitäten, den Fachgesellschaften sowie der Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT), dem Verband der naturwissenschaftlichen Museen und Sammlungen der Schweiz und Liechtenstein (Mus[nat]coll) und der Swiss Systematics Society zusammen. InfoSpecies unterzeichnet die Zertifikate zusammen mit den Fachgesellschaften.

InfoSpecies kann im Hinblick auf den mittelfristigen und langfristigen Bedarf an Fachleuten, die Zertifizierung für spezifische Organismengruppen anregen.

3.3.2. Ziel 7 (Z7)

Der direkte Austausch zwischen ExpertInnen, Studierenden und Personen, die an der Aus- und Weiterbildung zum/zur ArtenkennerIn interessiert sind, wird verstärkt. Ausserhalb des Hochschulumfelds stellen sich freiwillige MentorInnen für den praktischen Wissenstransfer zur Verfügung.

Zur Erreichung eines Status SpezialistIn sind nebst dem Besuch von Kursen eine grosse Eigenleistung und persönliches Engagement erforderlich. Ab einer bestimmten Spezialisierungsstufe sind aufgrund des abnehmenden Zielpublikums, oder dem erhöhten Bedarf an individueller Förderung, Kurse nicht mehr das geeignete Mittel für den Wissenstransfer, siehe auch Ziel 8 (Z8). Für diese zusätzliche Spezialisierung in einem Gebiet oder einer Organismengruppe stehen deshalb MentorInnen zur Verfügung, welche bereit sind, ihr Wissen zu Taxonomie, Bestimmungs- / Samplingmethodik sowie ökologische Kenntnisse weiterzugeben.

⁶ Bedingt durch Anzahl Arten / Familien, Aspekte wie Entwicklungsstadien, Schwierigkeit in der Bestimmung etc.

Die Personen, welche für ein Mentoring zur Verfügung stehen, werden in einem Register erfasst. Die Daten sind für interessierte Personen auf Anfrage zugänglich, siehe auch Ziel 11 (Z11). Die Rolle des Mentors/der Mentorin ist in den Grundzügen soweit umschrieben, wie es dem gemeinsamen Verständnis dient. Die Trägerschaft legt diese Grundzüge fest. Detaillierte Abmachungen erfolgen direkt zwischen den betroffenen Personen (MentorIn / Mentee).

MentorInnen begleiten einzelne Personen (Mentees) in ihrer persönlichen Entwicklung zum Spezialisten / zur Spezialistin (Feldarbeit, Bestimmung etc.).

3.3.3. Ziel 8 (Z8)

Insbesondere die öffentliche Hand fördert bei der Durchführung von Monitorings und Artenförderungsprogrammen das Einhalten von Qualitätsanforderungen bezüglich Artenkenntnis.

Dem Aspekt der Qualität wird in Ausschreibungen (z.B. über Anforderungskriterien wie Zertifizierung oder Kompetenzstufen) und über die Integration einer Qualitätskontrolle sowie Validierung in Projekten Rechnung getragen. Die dafür notwendigen finanziellen und zeitlichen Ressourcen für die Validierung sind einzuplanen.

Die Datenzentren legen den Qualitätsanspruch an die von ihnen verwendeten Daten fest. Sie sind zuständig für die Koordination der Validierung oder stellen die Validierung sicher. Diese Anforderungen können als Grundlage für Projekte und Programme übernommen werden. Somit können vermehrt Daten aus Projekten und Programmen in die zentralen Datenbanken gespeist werden.

Aufgrund höherer Anforderungen und eines steigenden Bedarfs werden vermehrt Artenkenntniskurse bis hin zu universitärem Niveau angeboten. Die Kursinhalte werden möglichst auf angebotene Zertifizierungen abgestimmt. Die Fachgesellschaften unterstützen Kursanbieter in den Bemühungen.

3.4. Netzwerk

Fachleute sind in ein Netzwerk eingebunden, stellen ihre Kompetenzen zur Verfügung und stehen in periodischem Austausch.

ExpertInnen und SpezialistInnen sowie deren spezifischen Kompetenzen sind bekannt. Sie sind eingeladen, im Netzwerk mitzumachen. Das Netzwerk ermöglicht v.a. EinsteigerInnen unkompliziert auf Wissen und Kompetenzen in der Praxis und theoretischer Art zuzugreifen. Der Austausch zwischen den Fachleuten fördert das synergetische Entwickeln von Wissen und Kompetenzen und erlaubt, dass neue Entwicklungen und Erkenntnisse rascher kommuniziert und verfügbar gemacht werden. Dies trägt zur Pflege der Datenqualität bei.

Sich abzeichnende Verluste von Kompetenzen werden, dank dem Netzwerk vorausschauend, erkannt und den Konsequenzen entgegengewirkt.

3.4.1. Ziel 9 (Z9)

Es besteht ein Netzwerk «Artenkenntnis», welches der Drehpunkt des Informationsaustausches zwischen den Anspruchsgruppen ist und als Austauschplattform für ArtenkennerInnen genutzt werden kann.

Das Netzwerk dient dem Austausch und der Pflege von Wissen und konkreten Projekten. Im Kern steht das Zusammenführen von WissensträgerInnen. Personen aller Kompetenzstufen können sich anschliessen. Das Netzwerk steht im engen Austausch mit bestehenden Organisationen (SCNAT, SSS, etc.).

Über das Netzwerk und die Geschäftsstelle gemäss Ziel 12 (Z12) stehen Ansprechpartner zur Verfügung. Behörden oder weitere Interessierte können das Netzwerk für Expertisen und Einschätzungen zu artenkenntnisspezifischen Themen nutzen.

Das Netzwerk macht über NGO, private Weiterbildungsanbieter, Naturhistorische Museen und Botanische Gärten Informationen auch dem breiten Publikum zugänglich.

3.4.2. Ziel 10 (Z10)

Der Austausch im Netzwerk wird physisch über Veranstaltungen gepflegt und durch eine virtuelle Plattform unterstützt.

Durch regelmässige Veranstaltungen werden der Austausch unter den Mitgliedern und die Bekanntheit des Netzwerks gefördert. Das Netzwerk bietet die massgebenden Veranstaltungen für ArtenkennerInnen. Die Fachgesellschaften, Datenzentren u.ä. können ihre Anliegen melden und die virtuelle Plattform aktiv nutzen. Das Netzwerk legt den Fokus auf das Zusammenbringen der Fachleute unterschiedlicher Organismengruppen bzw. der Behandlung übergeordneter Fragestellungen.

Bestehende Netzwerke pflegen ihre Mitglieder und realisieren ihre Veranstaltungen parallel und nutzen das Netzwerk der Strategie als zusätzliche Plattform. So können sich einzelne Veranstaltungen nur an ArtenkennerInnen spezifischer Organismengruppen richten, andere betreffen den Wissensaustausch bzw. die Artenkenntnis generell.

Eine virtuelle Plattform ist über die Geschäftsstelle InfoSpecies etabliert und wird aktiv durch die Mitglieder des Netzwerks genutzt. So sollen, ohne die bestehenden Plattformen zu beeinträchtigen, Weiterbildungen zusammengeführt werden. Diese Übersicht ermöglicht es zusätzlich die Bildungsanbieter zu identifizieren und zu koordinieren.

3.4.3. Ziel 11 (Z11)

Fachpersonen der höchsten Kompetenzstufen sind in einem Register erfasst.

ExpertInnen und SpezialistInnen werden motiviert, sich in einem Register einzutragen. Ziel des Registers ist es, die personellen Ressourcen in Bezug auf die Artenkenntnis nach Taxa zu überwachen, um die fehlenden Gruppen zu identifizieren, zukünftige Lücken vorausszusehen und die nächste Generation zu identifizieren und vorzubereiten. Es sollte auch die Sichtbarkeit für Fachleute auf dem Gebiet gewährleisten.

Die Datenzentren sind federführend. Die Einschätzung der Kompetenzen erfolgt aufgrund von Referenzen. Das Register dient als Basis, den in Ziel 5 (Z5) erwähnten Bedarf vorsorglich abzuschätzen. Jede Orga-

nismengruppe definiert die interessierenden Kompetenzen bzw. den Detaillierungsgrad (Ebene Familie, Gattung, etc.) nach Bedarf.

Über das Register wird der Zugang zu ExpertInnen beispielsweise für die Validierung von Bestimmungsinstrumenten, Mentoring oder Aufträge / Studien vereinfacht.

Das Konzept für die Erstellung des Registers wurde parallel zur Erarbeitung der Strategie als Pilot erstellt. Das Register wird in Form einer Datenbank geführt. Die ExpertInnen geben auf freiwilliger Basis u.a. die Taxa der Expertise mit entsprechender Kompetenzstufe, die Art der Verfügbarkeit sowie das Interesse für Wissenstransfer (Lehre, Mentoring, etc.) oder auch für spezifische Mandate (Rote Listen, Sammlungsbestimmung, etc.) an.

3.4.4. Ziel 12 (Z12)

Das Netzwerk wird von einer zentralen Stelle verwaltet und geführt, welche die Aktivität des Netzwerks sowie dessen dauerhafte und langfristige Verfügbarkeit sicherstellt.

InfoSpecies passt seine Ressourcen an, um das Netzwerk zu unterstützen. Die Geschäftsstelle wird nach Möglichkeit folgende Aufgaben wahrnehmen:

- Unterhalt und zur Verfügungstellen einer webbasierte Plattform für den Austausch
- Nachführung des Registers der SpezialistInnen und ExpertInnen
- Organisation physischer Treffen (z.B. 1 mal pro Jahr zu generellen Themen plus zu spezifischen Themen nach Bedarf), um dem Netzwerk ein Gesicht zu geben
- Koordination mit der Plattform Biologie der SCNAT bzw. den Fachgesellschaften, den Daten- und Informationszentren und weiteren Verbänden
- Anregen der Entwicklung bedarfsgerechter Weiterbildungen mit Anbietern
- Anwerben neuer interessierter Personen
- Führen einer Mitglieder- / Interessiertenliste
- Kommunikation der Funktionen des Netzwerks z.B. gegenüber Behörden

3.5. Koordination der Aktionen

Die Bemühungen für Erhalt, Teilen und Erwerben des Wissens und der Kompetenzen sind koordiniert ebenso wie die Kommunikation der Bedeutung dieser Bemühungen.

Eine Trägerschaft zeichnet sich verantwortlich, die Bemühungen für den Erhalt sowie das Teilen und Erwerben der Artenkenntnisse auf übergeordneter Ebene (organismengruppen übergreifend) zu koordinieren und ist um die Einhaltung von Qualitätsstandards bemüht. Sie unterstützt die Durchlässigkeit des Systems und stellt den Informationsfluss zwischen denjenigen sicher, welche Wissen weitergeben und denjenigen, welche Wissen nutzen wollen.

3.5.1. Ziel 13 (Z13)

Eine formalisierte und anerkannte Trägerschaft begleitet und überwacht die Umsetzung der Strategie auf strategischer Ebene. Sie erweitert aktiv das Netzwerk und schafft Rahmenbedingungen, um neue Leute zur Mitarbeit zu motivieren und den Wirkungskreis zu vergrößern. Ein Lenkungsausschuss übernimmt die operative Leitung.

Diese Trägerschaft setzt sich aus VertreterInnen folgender Institutionen und Organisationen zusammen:

- SCNAT / Plattform Biologie
- InfoSpecies, Datenzentren
- Swiss Systematics Society
- Fachhochschulen und Universitäten (jeweils Studienkoordination)
- Pädagogische Hochschulen / Dachverband Lehrerinnen und Lehrer Schweiz
- Schweizerischer Verband der Umweltfachleute svu-asep
- Naturhistorische Museen / Botanische Gärten / SwissCollNet / Mus[nat]coll
- Konferenz der kantonalen Beauftragten für Natur und Landschaft KBNL / CDPNP
- Bundesamt für Umwelt BAFU / OFEV
- NGO / private Anbieter von Weiterbildungen

Sie arbeitet auf allen Niveaus, d.h. sie ist im Kontakt sowohl mit Anbietern von Sensibilisierungskursen als auch mit den Universitäten. Sie sucht neue Möglichkeiten, Menschen zu motivieren im Netzwerk mitzumachen. Sie liefert den inhaltlichen Anstoss für die virtuelle Plattform sowie die Anlässe des Netzwerks.

Diese Trägerschaft setzt selbst keine Massnahmen um. Das ist Aufgabe der Partner. Sie schlägt Massnahmen und mögliche Umsetzungslösungen vor und überprüft die Zielerreichung der Strategie. Sie kommuniziert über die Plattform und die Geschäftsstelle InfoSpecies.

Die VertreterInnen in der Trägerschaft haben die Funktion, Bedürfnisse, Aktivitäten und Lösungen aus den eigenen Kreisen aufzunehmen und einzubringen, siehe Kap. 4.3 Berichterstattung / Überprüfung. Gleichzeitig kommunizieren sie Informationen nach aussen. Die Trägerschaft bildet den Kern des Netzwerks. Sie betreibt Lobbying, um das Thema bekanntzumachen. Sie konstituiert sich selbst und steht für eine langfristige Finanzierung der Aufgaben in Ziel 12 (Z12) über die Geschäftsstelle InfoSpecies und den Vertrag mit dem Bund ein.

Der Lenkungsausschuss, eine Kerngruppe aus ca. fünf RepräsentantInnen der Trägerschaft übernimmt die operativen Aufgaben. Der Lenkungsausschuss

- wird von der Trägerschaft eingesetzt⁷,
- die Mitglieder sind auf vier Jahre bestimmt (Verlängerung möglich),
- priorisiert Themen (Veranstaltungen des Netzwerks, Erarbeitung Zertifizierungen, Überarbeitung der Schlüssel) aufgrund Nutzen, Anwendung, besonderer Verantwortung, Opportunität zur Förderung, Dringlichkeit bezüglich Wissensverlust etc.,
- bereitet Entscheide der Trägerschaft vor,
- regt die Erreichung der Ziele der Strategie bei den jeweiligen Partnern an.

Er wird in der Arbeit ebenfalls von der Geschäftsstelle unterstützt. Er ist besetzt mit VertreterInnen von BAFU, InfoSpecies, Fachhochschulen und Universitäten.

⁷ Die Begleitgruppe des Projekts zur Erarbeitung der Strategie bestimmt in einem ersten Schritt die Mitglieder des Lenkungsausschusses, bis die Trägerschaft etabliert ist.

4. Umsetzung der Strategie

4.1. Zuständigkeiten

Wie in Ziel 13 (Z13) erwähnt haben Trägerschaft und Lenkungsausschuss die Aufgabe, die Strategie in die Breite zu tragen und die Erreichung der Ziele dieser Strategie voranzutreiben. Einige Ziele sind direkt der Trägerschaft zugewiesen. Diese letztere ist insbesondere darum bemüht,

- die Kommunikation zu den implizierten Akteuren zu pflegen,
- das Netzwerk in bestehende Strukturen wie die Plattform Biologie der SCNAT einzugliedern,
- Prioritäten bei der Umsetzung von Massnahmen zu setzen,
- die Geschäftsstelle in den Aufgaben für das Netzwerk inhaltlich zu unterstützen,
- in Zusammenarbeit mit der Geschäftsstelle, Netzwerkanlässe zu organisieren,
- sich aktiv einen Überblick über die Massnahmen zu verschaffen und Synergien zu suchen, d.h. weitere Akteure in Kontakt zueinander zu bringen,
- Opportunitäten für die Generierung von finanziellen Mitteln zu nutzen,
- den Stand der Umsetzung der Strategie aktiv zu verfolgen und falls nötig Massnahmen anzulegen.

4.2. Finanzierung / Ressourcen

Die Umsetzung der Strategie wird in laufende Bemühungen integriert. Alle beteiligten Partner sind bemüht, die in ihrem Rahmen verfügbaren Mittel so einzusetzen, dass die Zielerreichung unterstützt wird. Das bedeutet, dass z.B. bei der Mehrjahresplanung Ziele ausgewählt werden, welche die Strategie unterstützen.

Die zentrale Verwaltung des Netzwerks wird in die Geschäftsstelle von InfoSpecies integriert. Die notwendigen Mittel zur Finanzierung der Stelle müssen beschafft werden. Die Erweiterung der Aufgaben des Pflichtenhefts der Geschäftsstelle wird in die Mehrjahresplanung von InfoSpecies aufgenommen. Für eine erste Aufbau-Phase ist mit einer 60% Stelle zu rechnen. Diese Aufbauphase beinhaltet auch die Konkretisierung des Pflichtenhefts und die Abschätzung des Aufwands für die Betriebsphase der Geschäftsstelle.

Die Mittel für den Aufbau der virtuellen Plattform müssen zusätzlich generiert werden. Hier ist zu prüfen, welchen Bedarf das Netzwerk hat und anschliessend können verschiedene Optionen als Vorschläge ausgearbeitet werden. Dabei wird berücksichtigt, inwiefern sie sich in bestehende Plattformen integrieren lassen. Das Ziel ist, Synergien zu nutzen und möglichst wenig neue Kosten zu generieren sowie Überlappungen mit bestehenden Bemühungen zu vermeiden.

4.3. Berichterstattung / Überprüfung

Die Trägerschaft hat die Aufgabe, den Stand der Umsetzung der Strategie aktiv zu verfolgen. Das bedeutet, dass sie regelmässig anhand vorgegebener Indikatoren eine Überprüfung der Ziele vornimmt. Die Ergebnisse werden dem Netzwerk und insbesondere den aktiven Mitgliedern und Akteuren, welche die Bemühungen zur Erreichung der Ziele finanziell unterstützen, kommuniziert. Diese Berichterstattung dient gleichzeitig als Mittel, die Strategie und das Netzwerk breiter bekanntzumachen.

Nachfolgend werden pro Ziel verschiedene Indikatoren vorgeschlagen. Diese werden von der Trägerschaft regelmässig auf ihre Tauglichkeit und ihren Nutzen geprüft und sofern nötig angepasst. Es wird bewusst auf eine differenzierte Terminierung verzichtet und lediglich mit zeitlichen Priorisierungen gearbeitet.

5. Ziele und Indikatoren mit Prioritäten für die Umsetzung

ZIEL	INDIKATOR	PRIORITÄT
Z1 Das akademische Wissen über Taxonomie und Systematik in Forschung, Lehre und Weiterbildung sind aktuell und langfristig gesichert. Universitäten, Fachhochschulen, InfoSpecies, Naturhistorische Museen und Botanische Gärten sind sich ihrer Rolle als zentrale Akteure bewusst und arbeiten dazu zusammen.	An mindestens zwei Universitäten und Fachhochschulen gibt es Professuren / Lehrstühle für Taxonomie und Systematik einheimischer Flora, Fauna oder Kryptogamen.	2
	Es gibt einen Zusammenschluss der Institutionen, wo die Bemühungen zur Erhaltung und Pflege der Sammlungen zusammengeführt werden z.B. SwissCollNet.	3
Z2 Die Weiterbildung von Lehrpersonen (Primar- sowie Sekundarstufe I und II ⁸) im Bereich Artenkenntnis wird durch gezielte Angebote von Naturhistorischen Museen, Botanischen Gärten, Bildungsanbietern oder Datenzentren gefördert, um eine Sensibilisierung der SchülerInnen der Grund- und Gymnasialstufe zu erreichen. Die Pädagogischen Hochschulen werden aktiv ins Netzwerk eingebunden.	Es besteht ein koordiniertes Weiterbildungsangebot für Lehrpersonen im Bereich Artenkenntnis, welches taxonomische und didaktische Aspekte abdeckt.	1
	Artenvielfalt wird als Teil des «Naturunterrichts» (NMG) auf der Grundstufe behandelt.	3
Z3 Die Naturhistorischen Museen, Botanischen Gärten, Naturschutzvereine und weitere Bildungsanbieter offerieren interessierten Personen einen wenig aufwändigen Einstieg in die Thematik Lebensräume und Artenkenntnis.	Das Angebot an Kursen und Exkursionen auf Kompetenzstufe 1 und 2 bleibt im Vergleich zu heute (vgl. Erhebungen im Rahmen der Erarbeitung der Strategie) gleich oder wird ausgebaut, insbesondere durch private Anbieter.	1
Z4 Graue Daten (Beschreibungen, Illustrationen etc.) aus nicht offiziell publizierten Dokumenten werden nach Bedarf von den Datenzentren geprüft, aufbereitet und soweit möglich zugänglich gemacht. In zukünftigen Projekten sind Datentransfer und Datenqualität integrierender Bestandteil.	Von InfoSpecies liegt ein Beschrieb vor, welche Daten wie aufbereitet werden können.	2
	Universitäten oder Fachhochschulen validieren Referenzierung sowie Methodenbeschreibungen in Bachelor- / Masterarbeiten und regen zu einer Publikation an, wenn diese der Erreichung der Ziele der Strategie dienen.	2

⁸ Bildungssystem Schweiz gemäss Bundesamt für Statistik (siehe Kapitel 7.2)

Z5 Methodenbeschreibungen und Bestimmungsinstrumente (Schlüssel, Illustrationen, Fotos etc.) werden aktiv für die Sicherung und den Transfer von Wissen genutzt.	Die Datenzentren liefern Priorisierungen zur Überarbeitung von Schlüsseln.	1
	Die Schlüssel werden regelmässig auf ihre Aktualität geprüft.	2
Z6 Die Kompetenzstufen sowie die Zertifizierungen nach Kompetenzstufen sind eine im universitären und beruflichen Umfeld anerkannte Grösse.	Bei kantonalen Fachstellen (Biodiversität, UVP, Gewässer etc.) und privaten Büros für Ökologie ist bekannt, welche Zertifizierungen auf dem Markt sind.	1
	Universitäten, Fachhochschulen, Naturhistorische Museen und Botanische Gärten bewerben die Zertifizierungen bei den Studierenden und führen Prüfungen in Absprache mit den Fachgesellschaften durch.	1
Z7 Der direkte Austausch zwischen ExpertInnen, Studierenden und Personen, die an der Aus- und Weiterbildung zum/zur ArtenkennerIn interessiert sind, wird verstärkt. Ausserhalb des Hochschulumsfelds stellen sich freiwillige MentorInnen für den praktischen Wissenstransfer zur Verfügung.	Es besteht eine Liste von MentorInnen.	1
	Universitäten, Fachhochschulen, Naturhistorische Museen und Botanische Gärten informieren die Studierenden aktiv über die Liste der ExpertInnen.	2
	Es gibt erste aktive Mentorate (Zusammenarbeit MentorIn – Mentee).	3
Z8 Insbesondere die öffentliche Hand fördert bei der Durchführung von Monitorings und Artenförderungsprogrammen das Einhalten von Qualitätsanforderungen bezüglich Artenkenntnis.	Öffentliche Ausschreibungen fordern gezielt Zertifizierungen oder Kompetenzstufen als Eignungskriterium.	1
Z9 Es besteht ein Netzwerk «Artenkenntnis», welches der Drehpunkt des Informationsaustausches zwischen den Anspruchsgruppen ist und als Austauschplattform für ArtenkennerInnen genutzt werden kann.	Die grossen Organisationen / Verbände wie SCNAT, Pro Natura oder SSS sind in das Netzwerk integriert.	1
	Es besteht eine Liste der interessierten Personen.	1

Z10 Der Austausch im Netzwerk wird physisch über Veranstaltungen gepflegt und durch eine virtuelle Plattform unterstützt.	Das Netzwerk trifft sich regelmässig.	1
	Die virtuelle Plattform ist aufgebaut und wird aktiv bewirtschaftet.	2
Z11 Fachpersonen der höchsten Kompetenzstufen sind in einem Register erfasst.	Es besteht ein ExpertInnenregister, welches regelmässig nachgeführt wird.	1
	Es findet eine Abstimmung mit dem Netzwerk und der Liste der MentorInnen statt.	
Z12 Das Netzwerk wird von einer zentralen Stelle verwaltet und geführt, welche die Aktivität des Netzwerks sowie dessen dauerhafte und langfristige Verfügbarkeit sicherstellt.	Ein Geschäftsstelle ist aufgebaut und eine Stelle über mehrere Jahre gesichert.	1
Z13 Eine formalisierte und anerkannte Trägerschaft begleitet und überwacht die Umsetzung der Strategie auf strategischer Ebene. Die Trägerschaft erweitert aktiv das Netzwerk. Sie schafft Rahmenbedingungen, um neue Leute zur Mitarbeit zu motivieren und den Wirkungskreis zu vergrössern. Ein Lenkungsausschuss übernimmt die operative Leitung.	Trägerschaft und Lenkungsausschuss sind konstituiert. Die zentralen Institutionen sind vertreten.	1
	Die mittelfristige Finanzierung der Geschäftsstelle ist gesichert.	1
	Die Trägerschaft pflegt einen aktiven Austausch mit dem Netzwerk.	2
	Die Berichterstattung ist etabliert.	3
	Strategie und Netzwerk sind in den Institutionen der Mitglieder der Trägerschaft bekannt.	1
	Das Netzwerk wird aktiv an Veranstaltungen und in Medien bekannt gemacht.	1

6. Bibliographie

Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT), 2006. Die Zukunft der Systematik in der Schweiz - Systematik als biologische Schlüsseldisziplin.

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2012. Strategie Biodiversität Schweiz

Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2017. Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz

Bundesamt für Statistik (BFS), 2015. Bildungssystem Schweiz (BFS-Nummer: gs-b-15.01.00-iscsed), <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/bildungssystem.assetdetail.223674.html> (Zugriff am 7.2.2022)

Duden, Systematik, o. J. <https://www.duden.de/rechtschreibung/Systematik> (Zugriff am 03.03.2021)

Gubser C., 2009. Interner Bericht zu Bedarf, Kompetenzen/Lücken und Bildungsangebot Artenkenntnisse. sanu ag, Biel.

Gubser C., 2016. Interner Bericht: Analyse der Bildungsangebote und des Bedarfs bezüglich Artenkenntnissen in der Schweiz. sanu ag, Biel.

Hänggi A., Stöckli E., 2006. Internes Dokument der Swiss Systematics Society zur Study Group Education on Species Knowledge vom 05.06.2006.

Kadishi B. (Hrsg), 2001. Schlüsselkompetenzen wirksam erfassen – Personalselektion ohne Diskriminierung. Kaufm. Lehrmittelverlag.

Meyer R., Meyer D., 2018. Lebenskompetenzen erweitern. hep

Probst G., Raub S., Romhardt K., 1998. Wissen managen. Frankfurt

Schubert S., Schwill A., 2011. Kompetenzentwicklung. In: Didaktik der Informatik. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Swiss Systematics Society, o. J. https://swiss-systematics.ch/de/what_is_systematics_ (Zugriff am 7.2.22)

Weinert F.E. (Hrsg), 2001. Leistungsmessungen in Schulen, Weinheim und Basel

Wikipedia, Verifizierung, o. J. https://de.wikipedia.org/wiki/Verifizierung_und_Validierung (Zugriff am 03.03.2021)

7. Anhang

7.1. Kompetenzstufenmodell der Swiss Systematics Society SSS

Nachfolgend sind die fünf Stufen der Kompetenzerreichung im Wortlaut der SSS beschrieben (Zitierung in kursiver Schrift; Hänggi & Stöckli, 2006) und mit weitergehenden Aussagen komplettiert. Zentraler Aspekt ist, dass die jeweils übergeordnete Stufe, das Wissen bzw. die Kompetenzen der darunterliegenden Stufe einschliesst. Beginnend mit der untersten Stufe wird umschrieben, welches die Voraussetzungen und Herausforderungen sind. Des Weiteren werden die Verbindungen zwischen den Stufen aufgezeigt und mögliche Übergänge skizziert.

«SENSIBILISIERUNG (Stufe 1), hat das Ziel, Interesse an der Natur zu wecken. Mit Exkursionen (oft auch von Naturschutzgruppen, Naturforschenden Gesellschaften und an Museen⁹ angeboten) wird die Lebensweise von verschiedensten Arten (sehr oft über mehrere taxonomischen Gruppen) vermittelt. Das Erkennen einzelner einfacher Arten ist dabei sicher ein Ziel, aber es geht noch nicht darum, möglichst viele Arten einer Gruppe ansprechen und unterscheiden zu können.»

Die Sensibilisierung erfolgt aufgrund der Erziehung durch Eltern oder Grosseltern bereits im Vorschulalter. In der Grundschule wird im Naturunterricht das Thema aufgegriffen und vertieft. Auch Erwachsene können über Angebote wie Naturexkursionen, Naturfotografie oder -beobachtungen aufmerksam gemacht werden. Dabei spielen insbesondere Naturschutzverbände, Naturhistorische Museen und Botanische Gärten eine wichtige Rolle. Der erste Schritt ist oft ein autodidaktischer Zugang.

Auf Stufe Sensibilisierung wird die gesamte Bevölkerung angesprochen. Sie ist der Pool an neuen Interessierten, welche die Thematik der Artenkenntnis vertiefen möchten. Im Zentrum steht das Anliegen, ein allgemeines Interesse und Freude an der Natur und den Arten zu entwickeln. Der emotionelle Zugang spielt eine wichtige Rolle. Die Fokussierung auf eine spezifische Organismengruppe steht vorerst nicht im Vordergrund. Es soll das generelle Interesse geweckt und die Möglichkeiten zur weiteren Vertiefung aufgezeigt werden. Der Zugang zu diesem Niveau für Interessierte muss sehr einfach und wenig aufwendig sein z.B. über Kurse, Exkursionen, einfache Bestimmungsschlüssel.

Sympathieträger wie z.B. Eisvogel oder Igel (aufgrund der Ästhetik, Seltenheit u.ä.) und einfache, häufige Arten erleichtern den Einstieg und schaffen eine emotionale Verbindung. Oft bildet sich hier bereits ein spezifisches Interesse für gewisse Organismengruppen heraus, in welchen die Kenntnisse später vertieft werden.

«EINFÜHRUNG IN EINE ORGANISMENGRUPPE (Stufe 2) hat zwei Hauptziele: Einerseits Verständnis/Interesse für eine einzelne Organismengruppe wecken, andererseits aus diesem Personenkreis Leute zu rekrutieren, welche eine vertiefte Ausbildung in Artenkenntnis innerhalb einer Gruppe erreichen möchten (dies speziell auch auf dem ausseruniversitären Weg!). Eine einzelne Organismengruppe wird im Rahmen mehrerer Veranstaltungen (z.B. Theorieteil(e) kombiniert mit Exkursion und/oder Praktikum) vertieft betrachtet. Dabei wird neben der Biologie der Organismengruppe auch das Kennen lernen einfacher Arten vermittelt. Zusätzlich soll hier auch auf die Möglichkeiten und Schwierigkeiten der Bestimmung (im Sinne der Systematik) sowie auf die nötigen Methoden für das Sammeln und das Bestimmen hingewiesen werden. Dies gilt analog für Kurse mit dem Ziel der Lebensraumcharakterisierung (Erkennen von Unterschieden).»

⁹ umfasst alle naturhistorischen Institutionen inkl. Botanische Gärten

Auf dieser Stufe findet eine erste «Spezialisierung» statt. Im Zentrum steht nicht mehr das breite, allgemeine Interesse an der Natur, sondern die interessierten Personen möchten einzelne häufige Arten einer Gruppe unterscheiden können bzw. auch die Lebensweise kennen (z.B. Fortpflanzung, Gefährdung). Auf dieser Stufe werden oft noch mehrere Organismengruppen parallel betrachtet. Die Interessierten sollen auf dieser Stufe motiviert werden, sich weiter in eine bestimmte Richtung zu vertiefen. Die Aneignung von Artenkenntnissen erfolgt zum Teil autodidaktisch mit Hilfe populärer Bestimmungsliteratur oder über Kurse. Dabei steht die Ansprache der Arten aufgrund von Bestimmungskriterien im Vordergrund.

Um das Interesse an einer weiteren Vertiefung der Artenkenntnisse zu fördern, braucht es Multiplikatoren, die die Interessierten anregen. Der Übergang zur nächsten Stufe ist bereits zeitintensiv.

«GRUNDAUSBILDUNG (Stufe 3) *innerhalb einer Organismengruppe hat zum Ziel, dass Absolventen dieser Stufe befähigt werden, Feldarbeiten für die Zielgruppe durchzuführen und Fänge für die weitere Bestimmung vorzusortieren. Die allgemeine Kenntnis der Biologie der Gruppe wird vertieft. Hier wird auch Literaturliteratur gefragt. Ein Überblick der Systematik der Gruppe (z.B. Ebene der Familien) wird geboten und die Methoden der Bestimmung auf Artniveau werden vermittelt. Einfache Bestimmungen mit gängiger Bestimmungsliteratur müssen möglich sein, wobei hier vor allem bereits wichtig wird, die eigenen Grenzen erkennen zu können (Bestimmung soweit, wie man sicher ist, sonst passen – keine Fehlbestimmung!). Die üblichen Feldmethoden (z.B. Fangmethoden bei Insekten) werden vermittelt, sowie minimale Kenntnisse der Lebensraumtypologie soweit für die Organismengruppe von Bedeutung.»*

Auf dieser Stufe werden Personen befähigt, sich fachlich zu engagieren. Sie verfügen über ausreichend Wissen und Kompetenzen, um mit Spezialistinnen und Expertinnen zusammenzuarbeiten und beispielweise im Feld eigenständig erste Erhebungen zu machen (z.B. kenntnismässig auf Niveau Familie oder Gattung sowie methodisch bezüglich korrekten Fangens). Die Personen sind ebenfalls in der Lage, sich aufgrund der vorhandenen Literatur selbst weiter zu vertiefen und auch seltenere Arten selbstständig zuzuordnen. Dazu gehört auch die Ansprache über den wissenschaftlichen Namen. Das Selbststudium hat einen etwas geringeren Stellenwert. Aufgrund der Vorkenntnisse profitiert der/die Interessierte am meisten, wenn er / sie geschult wird. Auf dieser Stufe ist die Wissens- und Kompetenzaneignung durch Kurse ein wichtiges und effizientes Mittel. Einerseits können mehrere Personen gleichzeitig ausgebildet werden, andererseits können die Teilnehmenden durch den Austausch in der Gruppe voneinander lernen. Die CAS Studien sind meist auf dieser Stufe anzusiedeln.¹⁰

Die Herausforderung auf dieser Stufe ist es, ausreichend Leute zu motivieren, sich noch weiter in eine Organismengruppe zu vertiefen. Einige wenden sich auf dieser Stufe auch einer zusätzlichen Organismengruppe zu, um ihre Kenntnisse so zu erweitern (z.B. Vögel und Gefässpflanzen). Die Ökologie (inkl. Verhalten) der Arten fließt in den Kompetenzaufbau ein. Für die Artenkenntnis ist auch ein breites (auch ökologisches) Grundverständnis nötig, um z.B. die Arten im Feld zu finden, zu fangen und korrekt anzusprechen.

«WEITERBILDUNG ZUM / ZUR SPEZIALISTEN/-IN (Stufe 4) *(je nach Gruppe u.U. über mehrere Stufen) hat zum Ziel, Bestimmungsarbeiten für die betreffende Gruppe übernehmen zu können (für schwierige Arten sind Experten beizuziehen). Die Gestaltung dieser Stufe ist extrem von der betrachteten Organismengruppe abhängig und kann mehr oder weniger umfangreich sein. In gewissen Fällen werden hier nur Teile*

¹⁰ Die Definition der Kompetenzstufen steht für viele Organismengruppen noch aus, weshalb eine eindeutige Zuordnung der Weiterbildungen noch nicht möglich ist.

einer Organismengruppe erarbeitet (z.B. Familie der Laufkäfer, Carabidae innerhalb der Käfer, Coleoptera), bei anderen geht es vielleicht darum, auch schwierige Lebensstadien identifizieren zu können (Amphibienlarven, vegetative Teile von Pflanzen). Die Spezialisierung gestaltet sich normalerweise aus einer Kombination von Spezialkursen und Phasen des Selbststudiums, das zu einem beträchtlichen Teil durch SpezialistInnen / ExpertInnen begleitet wird. Für die Bestimmung ist unbedingt auf Spezialliteratur zurückzugreifen. Neben den rein taxonomischen Kenntnissen sind auch vertiefte Kenntnisse über die ökologischen Ansprüche der einzelnen Arten (und Kenntnis der Informationsquellen) notwendig. Bei Organismengruppen, deren Bestimmung auch im Feld möglich ist, ist eine Grundkenntnis der Lebensraumtypologie notwendig. Je nach Gruppengrösse oder Komplexität der Organismengruppe können Stufe 3 und 4 in einem Schritt (z.B. Amphibien der Schweiz) oder in vielen Schritten (z.B. Spinnen der Schweiz) durchlaufen werden.»

SpezialistInnen sind in der Lage, eigenständig Erhebungen zu machen, Arten zu beschreiben und aufzulisten. Sie können Bestimmungskriterien sowie die korrekte Namensgebung für ein Taxon festlegen (basierend auf Erfahrung, dem Studium von Exemplaren, einschliesslich Unterarten, Fachwissen in Taxonomie/Nomenklatur und dem Studium von Arten in ihren natürlichen Lebensräumen).

Sie sind so weit ausgebildet, dass sie einschätzen können, ob ihre Kompetenzen ausreichen und eine Zusammenarbeit mit einem/-er ExpertIn nötig ist. Der geeignetste Weg zur Aneignung von Kompetenzen und zur Kontrolle scheint die direkte Schulung und/oder Begleitung durch eineN MentorIn. Kurse sind nur noch beschränkt zur Aneignung von Kompetenzen geeignet, hingegen nimmt der Anteil an selbstverantwortlichem Lernen und Lernen in der Anwendung kontinuierlich zu.

Spätestens ab der Stufe SpezialistIn wird das Thema Lebensräume zum tragenden Element. Wie in unserem Verständnis von Artenkenntnis angedeutet, geht es nicht nur um reine Taxonomie, sondern um ein übergreifendes Verständnis des Zusammenspiels der Arten und ihrer unbelebten Umwelt. Bei einem/-r Spezialisten/-in wird vorausgesetzt, dass er/sie über ausreichend Kenntnisse der Lebensräume verfügt, um beispielsweise auch entsprechende Erhebungen und Zuordnungen machen zu können.

«WEITERBILDUNG ZUM/ZUR EXPERTEN/-IN (Stufe 5) hat zum Ziel, Funktionen der Qualitätskontrolle und der Ausbildung einer Organismengruppe übernehmen zu können. Aufgrund dieser Zusatzkenntnisse (z.B. Expertenwissen in Lebensraumtypologie, pädagogisch-didaktische Kursgestaltung) können sie sich z.B. für die Projekt- bzw. Kursleitung in Rote-Listen-Programmen oder -Biomonitoring eignen. Die Weiterbildung zum Experten beinhaltet u.a. taxonomische Arbeiten, die publiziert werden, wie zum Beispiel Revisionen von Gattungen, Erarbeitung von Katalogen oder Bestimmungsschlüsseln usw. Parallele Weiterbildung in den Bereichen Methoden (Feldmethoden wie Bestimmungsmethoden) ist unabdingbar.»

EinE Experte/-in ist eine Fachperson, welche von ihresgleichen («peer») anerkannt ist. Der Expertenstatus leitet sich über die nationale und/oder internationale Anerkennung innerhalb der Gruppe ab und ist z.B. über regelmässige Publikation von taxonomischen und/oder faunistischen bzw. floristischen Arbeiten aufrecht zu halten. Die Anerkennung kann über eine übergeordnete Trägerschaft erfolgen, welche Kriterien für eine Anerkennung erarbeitet. Das heisst, einE ExpertIn verfügt nicht zwingend über Kenntnisse aller Arten einer Organismengruppe. Es ist auch möglich, dass er/sie sich auf eine bestimmte Familie spezialisiert und die betroffenen Arten in den verschiedenen Lebensstadien kennt. Auf diesem Niveau erfolgt die Anerkennung und Vertiefung nicht mehr über die herkömmlichen Wege wie Kurse und Prüfungen, sondern basiert wie erwähnt auf der Einschätzung anderer ArtenkennerInnen. Der Austausch unter ExpertInnen ist daher unabdingbar. Der Anteil an selbstständiger Vertiefung ist hier am grössten.

7.2. Begrifflichkeiten

Der Begriff **Artenkenntnis** bezieht sich im Rahmen dieser Strategie nicht nur auf taxonomisch-systematische Kompetenzen (korrekte Ansprache in der Schweiz wildlebender Arten). Er ist in einem weiteren Sinn zu verstehen und umfasst sowohl Wissen und Kompetenzen in Bezug auf Methodik zur Bestimmung und Sammlung sowie Ökologie oder Didaktik, welche bei der Nutzung und Vermittlung der Artenkenntnis eingesetzt werden. Das bedeutet, dass sowohl Wissensressourcen z.B. in Form von Literatur als auch das Anwendungswissen der Personen betrachtet werden.

Die **Taxonomie** wird verstanden als Zweig der Systematik, der sich mit der Einordnung der Lebewesen in systematische Kategorien befasst. **Systematik** (Duden, o. J.) ist im eigentlichen Sinn die Wissenschaft von der Vielfalt der Organismen mit ihrer Erfassung in einem System. Sie «untersucht und ordnet die Diversität aller Lebewesen. Dieses Feld der Biologie beschreibt Arten und definiert höhere taxonomische Einheiten wie Gattungen, Familien und so weiter und klassifiziert sie in einem hierarchischen, phylogenetischen System. Neuere Ansätze verwenden Verwandtschaftsgrade. Die Systematik ist somit zentral für alle Biodiversitätsstudien, denn gute taxonomische Kenntnisse von Organismen sind Grundlage für die Untersuchung und den Schutz von Habitaten. Ein wichtiger Teil der Systematik beinhaltet «die Rekonstruktion von Verwandtschaftsverhältnissen zwischen Organismen und damit des Baums des Lebens» (Swiss Systematics Society, o. J.).

Kompetenz ist im Kontext des Lernens zu verstehen. «Kompetenz ermöglicht es, Anforderungen in komplexen Situationen erfolgreich und effizient zu bewältigen.» (Meyer & Meyer, 2018). Kennzeichnend für Kompetenz sind die Zielorientierung, die Selbstständigkeit, das Ergreifen von Initiative, die Übernahme von Verantwortung, der Einbezug des Beziehungs- oder Kooperationsumfeldes sowie ein reflektierter Umgang mit den verwendeten Mitteln (Meyer & Meyer, 2018, zitiert nach Kadishi, 2001). Kompetenz kann nicht dauerhaft erworben werden, sondern wird immer wieder neu entwickelt, weil sie erst in der konkreten Handlung unter Beweis gestellt wird. Sie ist somit latente Performanz oder Handlungskompetenz, welche in der Ausführung in der Situation zum Tragen kommt. Kompetenzen sind die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können (Schubert & Schwill, 2011, zitiert nach Weinert, 2001, S. 27).

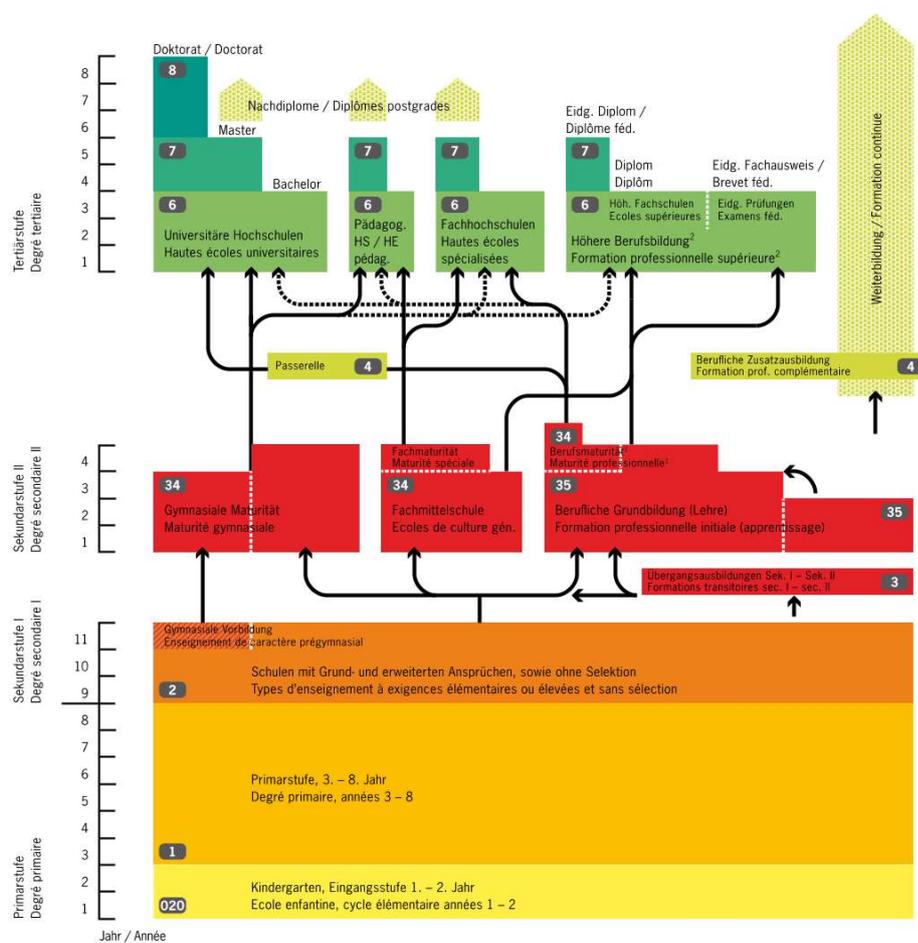
Um zu diesen Kompetenzen zu gelangen, wird auf die Ressourcen Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten aufgebaut. **Wissen** wird durch Erfahrung und Vermittlung gewonnen. Es ist das eigentlich fachliche Wissen wie Daten, Regeln, Theorien. Fertigkeiten werden oft durch Beobachten und Nachahmen eingeübt. Im Bereich Artenkenntnis sind dies beispielsweise Methoden oder Techniken wie Sampling-Methoden, Präparation oder ein systematisches Vorgehen bei einer Erhebung. Unter Fähigkeiten verstehen wir verinnerlichte Werte und Haltungen wie beispielsweise Sorgfalt oder Ausdauer.

Unter **Wissensressourcen** verstehen wir Wissen, welches nicht an Personen gebunden, sondern schriftlich oder in einer anderen Form hinterlegt ist. Dabei handelt es sich beispielsweise um Methodenbeschreibungen, Bestimmungsschlüssel oder Studien. In Hinblick auf eine optimierte Nutzung dieser Wissensressourcen soll insbesondere der Zugang auf diese Wissensressourcen verbessert werden.

Das Bildungssystem Schweiz ist in mehrere Stufen gegliedert. Die nachfolgende Darstellung liefert eine Übersicht (Abb. 5):



Das Bildungswesen in der Schweiz (vereinfacht) Le système d'enseignement en Suisse (simplifié)



123 ISCED-Klassifikationsschema 2011 der UNESCO, siehe Glossar
Schéma de classification CITE 2011 défini par l'UNESCO, voir glossaire

→ Direkter Zugang / Accès direct

..... Zusatzqualifikation oder Berufspraxis erforderlich / Qualification supplémentaire ou pratique professionnelle requises

1 Parallel zur drei- oder vierjährigen beruflichen Grundbildung oder ein Jahr im Anschluss an die Lehre
Parallèlement aux trois ou quatre ans de la formation professionnelle initiale ou une année après l'apprentissage

2 Zu den eidgenössischen Prüfungen gehören die eidg. Berufsprüfungen (BF) und die eidg. höheren Fachprüfungen (HFP).
Font partie des examens fédéraux les examens prof. fédéraux les examens prof. fédéraux et les examens prof. féd. supérieurs.

Abb. 5: Bildungssystem Schweiz (Bundesamt für Statistik, 2015)

7.3. Ausgangslage, Entstehung der Strategie

Seit rund 20 Jahren wird von verschiedenen Seiten immer wieder darauf aufmerksam gemacht, dass in der Schweiz die Artenkenntnis verloren zu gehen droht. Nachfolgend ist auszugsweise am Beispiel einzelner Bemühungen dargestellt, was zur Ausarbeitung der vorliegenden Strategie geführt hat.

Ein Expertenbericht der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften SCNAT über die Situation und Zukunft der Systematik in der Schweiz zeigt einen ausgeprägten Fachkräftemangel für viele Gruppen der einheimischen Fauna, Flora und Kryptogamen (Akademie der Naturwissenschaften Schweiz, 2006).

Darüber hinaus scheint sich der Nachwuchs unzureichend ausbilden zu können, weil ein durchgängiges Angebot von der Grundausbildung bis hin zum Expertentum fehlt. Es besteht die Vermutung, dass der Rückgang der Anzahl der SpezialistInnen für die verschiedenen Organismengruppen insbesondere auf den Rückgang der Zahl der Universitätslehrgänge, die sich mit Systematik und Taxonomie befassen, zurückzuführen ist. Tatsächlich bieten nur wenige Universitäten einen durchgehenden Ausbildungsgang (Grundstudium bis Vertiefungsrichtungen) bis hin zum Niveau des Spezialisten / der Spezialistin an. «Die Lehrpläne der meisten Universitäten bekennen sich jedoch nach wie vor zu einer breiten Grundausbildung in Biologie, welche auch Lehrveranstaltungen in vergleichender Anatomie und Systematik einschliessen. In zunehmendem Masse können die Dozenten für diese Lehre nicht mehr an den Universitäten gefunden werden. Viele Mitarbeiter von Museen sind daher schon heute über einen Lehrauftrag in die universitäre Lehre eingebunden, um diese Lücke zu schliessen.» (ebd)

Unabhängig vom wissenschaftlichen Interesse an der Artenkenntnis fehlen aktuell auf dem Umweltmarkt SpezialistInnen für die Durchführung von Monitorings, Analysen und Projekten im Zusammenhang mit detaillierten Kenntnissen von Lebensräumen und Arten und somit auch für die Umsetzung von Massnahmen aus allen Aktionsbereichen gemäss Aktionsplan zur Strategie Biodiversität Schweiz SBS. Die zahlreichen Institutionen, welche ausserhalb der Universitäten und Fachhochschulen Kurse anbieten, wurden im Positionspapier der SCNAT ausgeklammert. Sie haben jedoch in den letzten Jahren zunehmend eine wichtige Rolle in der Sensibilisierung bis hin zur Grundausbildung übernommen.

Das BAFU hatte eine Arbeitsgruppe «Artenkenntnis»¹¹ mit Vertretern der Datenzentren und der Fachhochschulen ins Leben gerufen. Eine Steuergruppe «Artenkenntnis» unter der Leitung des BAFU¹² initiierte verschiedene Projekte, um zu konkretisieren, wie eine Verbesserung der Situation bewirkt werden könnte. Dazu wurden Studien zum Aus- und Weiterbildungsangebot erstellt sowie Pilotkurse lanciert (Makro-ZooBenthos, Lebensräume, Tagfalter). 2015 zog die Arbeitsgruppe auf Basis der verschiedenen Studien den Schluss, dass weiterhin Massnahmen zur Förderung der Artenkenntnis nötig seien. Die Aus- und Weiterbildungsangebote sollen koordiniert werden, insbesondere was die Kompetenzstufen und Organismengruppen betrifft, und langfristig zu Verfügung stehen.

Daher unterstützte das Bundesamt für Umwelt BAFU seit mehreren Jahren die Ausbildung im Bereich Artenkenntnis in den beiden Fachhochschulen HEPIA und ZHAW finanziell nach Bedarf. Dazu kamen verschiedene Anbieter, welche ausserhalb der Universitäten und Fachhochschulen Kurse anboten. Die Eingabe der Gesuche sowie die Beurteilung der zahlreichen Anfragen erfolgten unkoordiniert, auch innerhalb der

¹¹ Die Arbeitsgruppe Bildung Artenkenntnis ist ein Folgeprojekt der vom BAFU einberufenen Arbeitsgruppe «Ausbildung Artenspezialisten». Sie setzt sich aus Vertretern von verschiedenen Naturmuseen, Universitäten und Hochschulen, staatlichen Stellen und Naturschutzorganisationen zusammen (Hänggi & Stöckli 2006).

¹² Quelle Aktennotizen: Mitglieder waren Vertreter von BAFU, SSS, CSCF (Centre Suisse de Cartographie de la Faune) und ZDSF (Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora)

einzelnen Institutionen. Ebenso fehlte es an Koordination zwischen den verschiedenen Interessenvertreter bei der Ausbildung der SpezialistInnen für die Erkennung von Arten.

Um diese Situation zu verbessern, diskutierte das BAFU auf Anregung der beiden Fachhochschulen HEPIA und ZHAW im Zusammenhang mit der Strategie Biodiversität Schweiz ein zweistufiges Projekt: einerseits soll die Koordination des Bildungsangebots auf nationaler Ebene verbessert und andererseits eine Strategie zur Förderung der SpezialistInnen «Arten und Biodiversität» unter Einbezug der Interessengruppen erarbeitet werden.

Aus diesen Bemühungen erwuchs das Projekt zur Ausarbeitung einer Strategie Bildung Artenkenntnis unter der Leitung von HEPIA und ZHAW unter Mitwirkung des BAFU.