

# Eine digitale Infrastruktur für die naturwissenschaftlichen Sammlungen der ETH Zürich

---

Wibke Kolbmann

## Einleitung

Die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH) zählt derzeit 23 Sammlungen und Archive. Ihre naturwissenschaftlichen Sammlungen (Entomologische Sammlung, Erdwissenschaftliche Sammlungen, Fungarium, Vereinigte Herbarien der Universität und der ETH Zürich sowie Xylothek) sind dabei die größten und aktuell am stärksten beforschten Sammlungen der Hochschule. Nach einer Evaluierung ihrer meist projektfinanzierten technischen Ausstattung wurde 2015 die Implementierung einer digitalen Infrastruktur für das Sammlungsmanagement, Digital Asset Management sowie die Publikation und Recherche von Objektinformationen in Form eines Webportals angestoßen. Dafür wurde das Projekt EIDOS (Evaluierung und Implementierung einer digitalen Infrastruktur für die naturwissenschaftlichen Objektsammlungen) durch die ETH-Bibliothek ins Leben gerufen.<sup>1</sup> Ziel des Projekts ist es, die im Rahmen der *Strategie 2015 bis 2020 für die Sammlungen und Archive*<sup>2</sup> an der ETH Zürich in parallel laufenden Projekten erfassten und digitalisierten Inhalte und historischen Forschungsdaten nachhaltig zu verwalten und frei zugänglich zu machen sowie einen dauerhaften technischen Support für diese digitale Infrastruktur der naturwissenschaftlichen Sammlungen im Rahmen einer Servicedienstleistung an der ETH-Bibliothek zu gewährleisten. Die Implementierung der digitalen Infrastruktur für die naturwissenschaftlichen Sammlungen soll Ende 2020 abgeschlossen werden.

---

1 Projekt EIDOS, URL: <https://www.library.ethz.ch/de/Ueber-uns/Projekte/EIDOS> [30.06.2020].

2 Habel und Wiederkehr (2017); verfügbar unter: <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000165841> [30.06.2020].

## Die Sammlungen

Im Jahr 1854 erließen die eidgenössischen Räte das Gesetz über die »eidgenössische polytechnische Schule in Verbindung mit einer Schule für das höhere Studium der exakten, politischen und humanistischen Wissenschaften«. Ein Jahr später nahm das Eidgenössische Polytechnikum, die heutige ETH Zürich, den Betrieb auf.<sup>3</sup> Gleich von Beginn an spielte der Aufbau von Forschungssammlungen zur Ausstattung der Lehre eine große Rolle. Einen Teil ihrer naturwissenschaftlichen Sammlungen hat die ETH von der Naturforschenden Gesellschaft Zürich (gegründet 1746) übernommen, insbesondere die Erdwissenschaftlichen Sammlungen<sup>4</sup> bauen auf deren Beständen auf. Oswald Heer, Professor für Spezielle Botanik und Direktor des Botanischen Museums, begründete mit seiner Privatsammlung den Grundstock für die heutigen Vereinigten Herbarien Z+ZT<sup>5</sup>, zu denen auch das Fungarium gehört. Im Jahr 1857 begann die Forstschule mit dem Aufbau einer Holzsammlung<sup>6</sup>, ein Jahr später wurde die Entomologische Sammlung der ETH Zürich durch die Schenkung von Heinrich Escher-Zollikofer an den Bundesrat gegründet.<sup>7</sup>

## Die Bestände

Die naturwissenschaftlichen Sammlungen umfassen geschätzt 7 Millionen Präparate. Sie werden heute vor allem von den Umweltsystemwissenschaften genutzt, die mit den Sammlungen in den Bereichen Lebensmittelsicherheit, Bio- und Biodiversität sowie Naturschutz forschen und lehren.

Sammlungsschwerpunkte des Fungariums sind bestimmte Gruppen der Basidiomyceten, Rostpilze und südhemisphärische Vertreter der Blätterpilze und Röhrlinge, Ascomyceten sowie Glomeromycota. Zurzeit findet ein Projekt zur vollständigen Erfassung und Digitalisierung der Typusbelege aus der Gruppe der Rostpilze statt<sup>8</sup>. Rostpilze haben als Pflanzenparasiten in der Agrarwirtschaft eine große Bedeutung. Im Rahmen des Projektes werden diese Belege digital erfasst

3 Homepage ETH Zürich, Geschichte der ETH Zürich: Zukunftsweisend seit 1855; verfügbar unter <https://ethz.ch/de/die-eth-zuerich/portraet/geschichte.html> [30.06.2020].

4 Erdwissenschaftliche Sammlungen, URL: <https://collections.erdw.ethz.ch/ueber-die-sammlungen.html> [30.06.2020].

5 Vereinigte Herbarien Z+ZT, URL: <https://www.herbarien.uzh.ch/de.html> [30.06.2020].

6 Schweizerische Polytechnische Zeitschrift (1857), S. 128; verfügbar unter: <https://www.e-periodica.ch/cntmng?pid=spz-001:1857:2::253> [30.06.2020].

7 Entomologische Sammlung, URL: <https://biocommunication.ethz.ch/entomological-collection.html> [30.06.2020].

8 Projekt FuTuR, URL: <https://www.library.ethz.ch/de/Ueber-uns/Projekte/FuTur> [30.06.2020].

und fotografische Aufnahmen der mikroskopischen Präparate zu ausgewählten Typusbelegen erstellt.

Die Xylothek der ETH Zürich wurde im Jahr 2015 aus der ehemaligen Forstwissenschaftlichen Sammlung aus- und bei den Materialwissenschaften angegliedert. Sie umfasst rund 5.500 Belege, vor allem von einheimischen Laub- und Nadelbäumen, und zu ausgewählten Belegen auch Dünnschnittpräparate. Im Projekt IDEfiX<sup>9</sup> wurde diese Sammlung komplett elektronisch erfasst und Mikroaufnahmen der Dünnschnitte für die Lehre zu holzanatomischen Merkmalen erstellt. Im Rahmen der Lehre werden den Studierenden in den Studiengängen Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften Kenntnisse über Struktur und Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen sowie über Verarbeitungsprozesse zu Holzprodukten und deren Anwendung vermittelt. Dabei werden in einem Masterkurs auch mikroskopische Bestimmungsübungen durchgeführt. Die Mikroaufnahmen der Dünnschnitte eignen sich hervorragend, um sie in die Stoffvermittlung der Vorlesungen und im Rahmen von E-Learning-Angeboten zu integrieren.<sup>10</sup>

Mit rund 2 Millionen Belegen gehört die Entomologische Sammlung der ETH Zürich zu einer der größten wissenschaftlichen Insektensammlungen der Schweiz. Der geografische Schwerpunkt liegt bei Exemplaren aus der Schweiz und Europa. Daneben beinhaltet sie bedeutende Teilsammlungen von Tag- und Nachtfaltern, Käfern und Hautflüglern aus anderen Teilen der Welt. Die Insekten aus der Gruppe der Tag- und Nachtfalter gehören zu der ältesten und größten Teilsammlung in der Entomologischen Sammlung, deshalb lag der Fokus des Digitalisierungs- und Erfassungsprojektes IMAGO<sup>11</sup> auf diesem Bestand. Im genannten Projekt wurden 150.000 Exemplare mit geographischem Schwerpunkt Schweiz fotografiert und erfasst (Abb. 1).

Die Vereinigten Herbarien der Universität und der ETH Zürich werden seit 1990 gemeinsam betrieben. Insgesamt zählen die Vereinigten Zürcher Herbarien 3,8 Millionen Belege, davon gehören 2,4 Millionen zu den Gefäßpflanzen, 400.000 Belege zu den Moosen und ca. eine Million zu den Pilzen, Flechten und Algen im Fungarium. Schwerpunkte der Sammlung betreffen insbesondere die Flora der Schweiz und Mitteleuropas, Neukaledoniens und des südlichen Afrika. Im Gefäßpflanzenherbar wird ein Projekt zur vollständigen Inventarisierung sowie zur Digitalisierung der Belege zur Walliser Flora mit Unterstützung durch Bürgerwissenschaftler\*innen durchgeführt<sup>12</sup>.

9 Projekt IDEfiX, URL: <https://www.library.ethz.ch/de/Ueber-uns/Projekte/IDEfiX> [30.06.2020].

10 Onlinekatalog der Xylothek, URL: <https://xylothek.e-pics.ethz.ch> [30.06.2020].

11 Projekt IMAGO, URL: <https://www.library.ethz.ch/de/Ueber-uns/Projekte/IMAGO> [30.06.2020].

12 Projekt Gefäßpflanzenherbar 2019-2021, URL: <https://www.library.ethz.ch/de/Ueber-uns/Projekte/Gefaesspflanzenherbar-2019-2021> [30.06.2020].

*Abbildung 1: Digitalisierungsstation im Projekt IMAGO der Entomologischen Sammlung, ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv. Foto: Kellenberger, Pierre/KOM\_000568/CC BY-SA 4.0.*



## Digitale Strategie

Im November 2014 beschloss die Schulleitung der ETH Zürich die Durchführung der *Strategie 2015 bis 2020 für die Sammlungen und Archive der ETH Zürich*<sup>13</sup> und beauftragte die ETH-Bibliothek als Kompetenzzentrum für Metadatenmanagement und Digitalisierung mit der Koordinierung und Realisierung. Im Kern zielt die Strategie auf die Erschließung und Digitalisierung der Sammlungen der ETH Zürich ab und insbesondere auf die der Sammlungen der Departemente (äquivalent zu Fakultäten an deutschen Universitäten). Diese sollen für Forschung, Lehre und Öffentlichkeit frei zugänglich gemacht werden. Kriterien für die Priorisierung von Projekten sind:

1. herausragende, unikale oder für die Forschung überregional bedeutende Bestände und Sammlungen
2. Materialien, die sich sammlungs- und archivübergreifend vernetzen lassen und somit auch interdisziplinäre Forschung anstoßen können
3. Bestände, die sich durch eine anhaltend starke wissenschaftliche Nutzung oder eine überregionale wissenschaftliche Nachfrage abheben

13 Strategie 2015 bis 2020 für die Sammlungen und Archive der ETH Zürich; verfügbar unter: [https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/campus/campus-erleben/lernen-arbeiten/bibliotheken/Sammlungen-Archive\\_Strategie\\_2015-2020.pdf](https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/campus/campus-erleben/lernen-arbeiten/bibliotheken/Sammlungen-Archive_Strategie_2015-2020.pdf) [30.06.2020].

4. Bestände und Objekte, die unter konservatorischen Gesichtspunkten besonders gefährdet sind. Für sie stellt die Digitalisierung eine Form der Sicherung dar.

## Technische Infrastruktur

Aufgrund der neu entstehenden Digitalisate und Daten aus den laufenden Projekten und des damit verbundenen Datenvolumens geraten die Altsysteme der Sammlungen derzeit an die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit. Hinzu kommt, dass die naturwissenschaftlichen Sammlungen nur teilweise über eigene Datenbanken zur Erfassung ihrer Bestände verfügen. Bei den vorhandenen Datenbanken handelt es sich um Eigenentwicklungen, die lediglich sporadisch technischen Support erhalten, und nur dann, sofern Projektmittel es erlauben. Die ETH-Bibliothek hat sich deshalb dazu entschlossen, für die naturwissenschaftlichen Sammlungen eine digitale Infrastruktur für das Sammlungs- und Digital Asset Management sowie für die Publikation der Daten aufzubauen und als Serviceleistung zur Verfügung zu stellen. Diese digitale Infrastruktur wird derzeit im Projekt EIDOS<sup>14</sup> mit dem Produkt easyDB von der Programmfabrik GmbH implementiert.

Sie baut auf drei Komponenten auf:

- Die erste Komponente wird ein Sammlungsmanagementsystem sein, das der Verwaltung und Dokumentation der analogen Objekte und aller damit zusammenhängenden Prozesse dient, wie beispielsweise der wissenschaftlichen Erfassung der Objekte, aber auch administrativer Prozesse wie Registrierung, Standortverwaltung, Leihverkehr, Konservierung und Restaurierung oder auch Nutzungs- und Rechtemanagement für das analoge Objekt.
- Als zweite Komponente kommt ein Digital Asset Management System zur Verwaltung der digitalen Objekte hinzu. Es entsteht derzeit eine Vielzahl von digitalen Objekten als Abbilder der analogen Objekte in Form von Bildern, Videos, 3D-Scans und Modellen, ergänzt durch sogenannte *born digital objects*, die nun gleichermaßen der Verwaltung bedürfen. Von besonderem Interesse sind hier Funktionen zur Formatkonvertierung, aber auch die Verknüpfung mit der digitalen Langzeitarchivierung an der ETH-Bibliothek. Damit wird die Arbeit der Digitalisierungsprojekte dauerhaft gesichert.
- Ergänzt wird die digitale Infrastruktur durch eine Portallösung, über die die Daten aus den ersten beiden Komponenten für die Nutzer\*innen online zugänglich gemacht werden. Es wird eine Lösung erarbeitet, die speziell auf die

---

14 Projekt EIDOS, URL: <https://www.library.ethz.ch/de/Ueber-uns/Projekte/EIDOS> [30.06.2020].

fachspezifischen Bedürfnisse der beteiligten Naturwissenschaften zugeschnitten und mit Funktionen und speziellen Viewern ausgestattet ist, um die Objekte bereits im Virtuellen besser analysieren zu können.

Dem Entscheidungsprozess, was die digitale Infrastruktur für die naturwissenschaftlichen Sammlungen umfassen sollte, waren drei Umfragen mit anschließenden Workshops zur Vertiefung und Detaillierung vorangestellt, an denen die Sammlungsleiter\*innen als zukünftige Nutzer\*innen sowie Vertreter\*innen der IT-Abteilung der ETH-Bibliothek beteiligt waren. Die Anfertigung der Ausschreibungsunterlagen erfolgte durch die Projektleitung und mit Unterstützung einer externen Consultingfirma sowie der zentralen IT-Beschaffungsstelle der ETH Zürich. Bei der Evaluation der Angebote setzte sich das Team wieder aus Vertreter\*innen der Sammlungsleitungen und der IT-Abteilung der ETH-Bibliothek zusammen. Die Entscheidung fiel auf das Produkt easyDB, weil hier im Kern ein Standardprodukt zum Einsatz kommt, das durch Anpassungen und durch eigene Plugins auf den besonderen Bedarf der Forschungssammlungen hin optimiert werden kann.

## Standards und Normdaten

Ein zentrales Anliegen der Einführung einer digitalen Infrastruktur für die naturwissenschaftlichen Sammlungen ist der Datenaustausch mit fachspezifischen und internationalen Portalen und Aggregatoren. In den Naturwissenschaften ergänzt in der Bioinformatik eine Vielzahl digitaler Analysemethoden den Forschungskanon. Grundlage für diese digitalen Methoden ist der freie Zugang zu Daten. Diese sollten den FAIR-Prinzipien folgen (findable, accessible, interoperable, reusable).<sup>15</sup> Um die Beteiligung der naturwissenschaftlichen Sammlungen der ETH Zürich an disziplinären und interdisziplinären Datenportalen wie GBIF, dem Global Biodiversity Information Facility Portal<sup>16</sup>, GeoCAsE, dem Geosciences Collection Access Service<sup>17</sup>, oder auch Global Plants von JSTOR<sup>18</sup> auszubauen, wird im Projekt EIDOS eine Anpassung und Erweiterung der bestehenden hausinternen Datenmodelle der Sammlungen unter Berücksichtigung internationaler Austauschformate wie Access to Biological Collection Databases (ABCD)<sup>19</sup>, Extended for Geosciences

15 The FAIR Data Principles, URL: <https://www.force11.org/group/fairgroup/fairprinciples> [30.06.2020].

16 Homepage GBIF, URL: <https://www.gbif.org/> [30.06.2020].

17 Homepage GeoCAsE, URL: [www.geocase.eu/](http://www.geocase.eu/) [30.06.2020].

18 Homepage Global Plants, URL: <https://plants.jstor.org/> [30.06.2020].

19 TDWG Access to Biological Collections Databases, URL: <https://www.tdwg.org/standards/abcd/> [30.06.2020].

(ABCD-EFG)<sup>20</sup> und Darwin Core<sup>21</sup> sowie die Einbindung von Normdaten umgesetzt. Taxonnamen und die entsprechende Systematik werden mit zentralen Registern wie Mycobank<sup>22</sup>, Index Fungorum<sup>23</sup>, International Plant Names Index<sup>24</sup> und weiteren Datenbanken, die über den Global Name Resolver<sup>25</sup> zentral abgefragt werden können, abgeglichen und normalisiert. Personen und Körperschaften werden mit den Identifikatoren der Gemeinsamen Normdatei der Deutschen Nationalen Bibliothek<sup>26</sup> verknüpft. Ein weiterer wichtiger Punkt für die Datenmodellierung sind die Anforderungen an den Umgang mit sensiblen Daten wie beispielsweise Georeferenzen bei Präparaten von gefährdeten Arten, die auf roten Listen geführt werden. Ein Plugin zur Abfrage der Roten Listen der International Union for Conservation of Nature<sup>27</sup> wird es ermöglichen, diese Informationen für Gastnutzer\*innen auszublenden, so dass sie nur kontrolliert auf Anfrage ausgegeben werden. Die ETH-Bibliothek unterstützt die Sammlungsleiter\*innen in allen Belangen bei der Normalisierung und Migration der Altdaten in das neue System und wird auch zukünftig die Datentransformationsaufgaben für Importe und Exporte über CSV und JSON als Service übernehmen. In easyDB stehen hierfür sowohl eine OAI-PMH als auch eine RESTful-API zur Verfügung. Die Sammlungsleiter\*innen werden zukünftig Mitglieder des Change-Boards der Infrastruktur sein und über dieses Gremium ihren Anpassungsbedarf einbringen können. Die Anforderungsdokumentation und Beauftragung erfolgt jeweils durch den Product Owner der ETH-Bibliothek.

## Fazit und Ausblick

Das Kooperationsprojekt EIDOS bietet den naturwissenschaftlichen Sammlungen an der ETH Zürich mehrere Vorteile. Es werden redundante Entwicklungen gleicher oder ähnlicher Funktionen in den Altsystemen vermieden. Durch die Einrichtung der Serviceleistung an der ETH-Bibliothek ist eine nachhaltige, kontinuierliche Weiterentwicklung sichergestellt. Die Einführung von Funktionen zur Verwaltung weiterer Prozesse des Sammlungsmanagements führt zur Verbesserung der Datenlage und erlaubt eine gezieltere Steuerung der Sammlungsaktivitäten.

20 GeoCase Extension for Geosciences, URL: [www.geocase.eu/efg](http://www.geocase.eu/efg) [30.06.2020].

21 TDWG Darwin Core, URL: <https://www.tdwg.org/standards/dwc/> [30.06.2020].

22 Homepage Mycobank, URL: [www.mycobank.org/](http://www.mycobank.org/) [30.06.2020].

23 Homepage Index Fungorum, URL: [www.indexfungorum.org/](http://www.indexfungorum.org/) [30.06.2020].

24 Homepage International Plant Name Index, URL: <https://www.ipni.org/> [30.06.2020].

25 Homepage Global Names Resolver, URL: <https://resolver.globalnames.org/> [30.06.2020].

26 Homepage Gemeinsame Normdatei, URL: [https://www.dnb.de/DE/Professionell/Standardisierung/GND/gnd\\_node.html](https://www.dnb.de/DE/Professionell/Standardisierung/GND/gnd_node.html) [30.06.2020].

27 IUCN Red Lists, URL: <https://www.iucnredlist.org/> [30.06.2020].

Die Digitalisierung und Online-Veröffentlichung dient der präventiven Konservierung der Objekte selbst und beschleunigt und demokratisiert den Zugang zu den Objektinformationen. Es ergibt sich daraus ein direkter wissenschaftlicher Nutzen aufgrund des Zugangs zu Forschungsdaten aus der wissenschaftlichen Erfassung der Objekte. Die *Strategie 2015 bis 2020* hat den nötigen Impuls gegeben, die Erfassung und Digitalisierung der Sammlungsbestände an der ETH Zürich systematischer und stärker standardisiert anzugehen. Die ETH-Bibliothek berät die Sammlungen dabei mit informationswissenschaftlichem Knowhow und beteiligt sich in der Schweiz im Netzwerk von SwissCollNet (Schweizer Netzwerk Naturhistorischer Sammlungen), das eine gemeinsame Vision aller naturhistorischen Sammlungen der Schweiz entwickelt, auch im Hinblick auf den virtuellen Zugang zu Biodiversitäts- und Geodiversitätsinformationen. Die Herausforderung für die Zukunft wird nun sein, Erfassung und Digitalisierung nicht als einmalige projektgebundene Aufgabe zu verstehen, sondern als Daueraufgabe. Mit der Verstetigung der digitalen Infrastruktur für die naturwissenschaftlichen Sammlungen ist hier ein erster Schritt getan. Die Kooperation der ETH-Bibliothek und der Sammlungskurator\*innen erweist sich dabei als überaus gewinnbringend. Der Austausch zwischen den Sammlungen hat mit dem hier vorgestellten Projekt zugenommen, und damit verbunden auch das Lernen voneinander. Mit der Einrichtung der Sammlungskoordination Technik und Natur in der Sektion Sammlungen und Archive der ETH-Bibliothek ist eine zentrale Schnittstelle zur Schulleitung der ETH Zürich eingerichtet worden, über die die Sammlungen ihre Anliegen direkter einbringen können, und des Weiteren ein organisatorischer Rahmen geschaffen, um die strategische Weiterentwicklung gemeinsam anzugehen.

## Literatur

- Habel, Thilo/Wiederkehr, Stefan: Sammlungen und Archive der ETH Zürich: Wissenschaftliches Erbe für die Forschung der Zukunft, Zürich 2017; verfügbar unter: <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000165841> [30.06.2020].
- Schweizerische Polytechnische Zeitschrift 2 (1857), S. 128; verfügbar unter: <https://www.e-periodica.ch/cntmng?pid=spz-001:1857:2::253> [30.06.2020].
- Strategie 2015 bis 2020 für die Sammlungen und Archive der ETH Zürich; verfügbar unter: [https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/campus/campus-erleben/lernen-arbeiten/bibliotheken/Sammlungen-Archive\\_Strategie\\_2015-2020.pdf](https://ethz.ch/content/dam/ethz/main/campus/campus-erleben/lernen-arbeiten/bibliotheken/Sammlungen-Archive_Strategie_2015-2020.pdf) [30.06.2020].