

# Wer sammelt die nächste Generation von Herbarbelegen? : Bedeutung und Nutzen von Herbarsammlungen für die Forschung und den praktischen Natur- und Artenschutz

Autor(en): **Nyffeler, Reto**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **FernFolio**

Band (Jahr): **4 (2023)**

PDF erstellt am: **12.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1047518>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Text: Reto Nyffeler

Fotos: M. Kessler (mk) und Vereinigte Herbarien UZH/ETH (z/zt)

# Herbarium

## Wer sammelt die nächste Generation von Herbarbelegen?

### Bedeutung und Nutzen von Herbarsammlungen für die Forschung und den praktischen Natur- und Artenschutz



(mk)

## Bedeutung und Geschichte von Herbarien

Farn- und andere Gefässpflanzen werden durch Pressen und Trocknen konserviert und anschliessend zur praktischen Aufbewahrung auf Papierbögen montiert. Diese als Herbarbelege bezeichneten naturkundlichen Objekte stellen überprüfbare Nachweise für das Vorkommen der entsprechenden Art zum genannten Zeitpunkt und am aufgeführten Ort in der vorliegenden Form dar (Abb. 1). Eine Herbarsammlung ist demnach eine Datenbank über die Pflanzenvielfalt in Raum und Zeit.

Es wird geschätzt, dass weltweit gegen 400 Mio. konservierte Pflanzenbelege in gut 3'500 öffentlichen Sammlungen an Naturhistorischen Museen und Botanischen Forschungsinstituten lagern. Für die Schweiz gehen wir davon aus, dass etwa 12 Mio. Pflanzenbelege in ca. zwei Dutzend Herbarien untergebracht sind. Herbarbelege sollen ein möglichst vollständiges und detailgetreues Abbild der konservierten Pflanze wiedergeben. Daher werden die Belege mit zusätzlichen Informationen zur geographischen Herkunft und den Lebensbedingungen am Fundort, wie auch zu Wuchsform, Farben und anderen biologischen und ökologischen Beobachtungen versehen. Grundsätzlich sollen alle Eigenschaften festgehalten werden, welche später am konservierten Individuum nicht mehr erkannt werden können.



Abb. 1: Schwarzstieliger Streifenfarn (*Asplenium adiantum-nigrum*), gesammelt von Michael Kessler; um das Vorkommen des Spitzes Streifenfarns (*A. onopteris*) in der Schweiz zu bestätigen. Die Untersuchung mittels Durchflusszytometrie bestätigte, dass es sich trotz der onopteris-artigen Morphologie um eine tetraploide Pflanze und deshalb um den Schwarzstieligen Streifenfarn (*A. adiantum-nigrum*) handelt; der Spitze Streifenfarn (*Asplenium onopteris*) ist diploid. Dieses Beispiel zeigt, dass ein Foto alleine nicht zur Dokumentation des Fundes ausreichen würde. (z/zt)

Ursprünglich bezeichnete der Begriff «Herbarium» ein Buch über Kräuter. So trägt etwa das erste Kräuterbuch der Neuzeit, das ab 1530 in drei Bänden von Otto Brunfels (1488–1534) herausgegeben wurde, den Titel «Herbarium Vivae Eicones» (= «Bilder lebender Pflanzen»). Die ältesten erhaltenen Herbarsammlungen wurden in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts im Zusammenhang mit der Gründung von botanischen Gärten in Mittelitalien angelegt. Sehr schnell wurden Herbarien dann in der Form von Folioebänden in Naturalienkabinetten integriert. Treffenderweise bezeichnete man damals diese Sammlungen als «hortus siccus» (= «trockener Garten») oder «hortus hiemalis» (= «Wintergarten»). Damit wurde eine Möglichkeit geschaffen, Pflanzen zu konservieren und für die wissenschaftliche Bearbeitung und Charakterisierung der Pflanzenvielfalt zu erhalten und sie später für Vergleiche zur Verfügung zu haben.

Das älteste erhaltene Herbarium aus unserer Region

stammt vom Basler Mediziner Felix Platter (1536–1614) und wird heute in Bern in der Burgerbibliothek aufbewahrt ([www.burgerbib.ch/de/bestaende/privatarchiv/einzelstuecke/platter-herbarium](http://www.burgerbib.ch/de/bestaende/privatarchiv/einzelstuecke/platter-herbarium)). Dieses Werk ist bemerkenswert, da Platter immer auf aufeinanderfolgenden Seiten einerseits eine gedruckte Abbildung aus einem Kräuterbuch und anschließend ein konserviertes Pflanzenexemplar (meist) derselben Art angebracht hat. Einige der Abbildungen zeigen Original-Aquarelle von Hans Weiditz (um 1500–1536), welche Brunfels als Vorlagen für das Erstellen von Druckstöcken für sein Kräuterbuch diente [so etwa in Band 8, Seite 47 der «Felix», *Dryopteris filix-mas*]. In den meisten anderen Fällen jedoch berücksichtige Platter gedruckte Abbildungen aus dem 1542 publizierten Kräuterbuch von Leonhard Fuchs (1501–1566), ergänzt mit eigenen konservierten Individuen. Im Band 8 vom Platter-Herbarium finden sich insgesamt 18 Arten von Farn- und Bärlappgewächsen und auf Seite 37 das wohl älteste konservierte Individuum des Schwarzstieligen Streifenfarns (*Asplenium adiantum-nigrum*).

## Nutzen und Verwendung von Herbarien

Während die ältesten Herbarien des 16. bis 18. Jahrhunderts vor allem im Zusammenhang mit der Geschichte der beteiligten Persönlichkeiten von Interesse sind, dienen die mit Fundortangaben versehenen Belege ab dem 19. Jahrhundert vielfältigeren Forschungsfragen und wissenschaftlichen Aufgaben:

- Identifikation: Eine umfangreiche Sammlung von Herbarbelegen ist hilfreich bei der Identifikation von 'schwierig' zu unterscheidenden Arten. Viele Verwandtschaftsgruppen aus den Tropen und Subtropen sind nach wie vor nur unzureichend taxonomisch bearbeitet. In diesen Fällen kann durch Vergleichen der unbekannteren Pflanze mit Herbarbelegen oft ein Gattungs- oder gar Artnamen ermittelt werden, auch wenn keine neueren wissenschaftlichen Bearbeitungen mit Bestimmungsschlüsseln zur Verfügung stehen.
- Namensgebung: Wenn ein wissenschaftlicher Name für eine neu entdeckte Pflanzenart vorgeschlagen wird, dann muss nach den Regeln der botanischen Namensgebung (Nomenklatur) ein ausgewähltes, konserviertes Individuum an einem öffentlichen Herbarium hinterlegt werden. Der Name der entsprechenden Art ist dann für immer mit diesem einen Individuum verknüpft. Diese Form von «Eichung» des Gebrauchs von Artnamen trägt zur Stabilität der wissenschaftlichen Benennung von Pflanzen bei.
- Variationsbreite: Eine Auswahl von Herbarbelegen zu einer bestimmten Art dokumentiert die Variationsbreite der entsprechenden Individuen. Erkenntnisse zu diesem Aspekt der biologischen Vielfalt sind wichtig für verschiedenste Untersuchungen an der jeweiligen Art.
- Verbreitung in Raum und Zeit: Die gesammelten Fundortangaben von Belegen einer Art geben Auskunft über

ihre geographische Verbreitung. Veränderungen der Verbreitung im Laufe der Zeit werden ersichtlich, wenn die Daten der Aufsammlungen verglichen werden. Damit kann die Ausbreitung oder der Rückgang einer bestimmten Art ermittelt werden. Solche Erkenntnisse sind für allem für Fragen zum Naturschutz von grosser Bedeutung.

- Artenvielfalt: Die gesammelten Artbestimmungen aller Belege aus einem bestimmten Gebiet geben Auskunft zur Vielfalt an Organismen («Biodiversität») dieser Region.
- Dokumentationsbelege: Die Dokumentation der untersuchten Individuen bei wissenschaftlichen Untersuchungen von Inhaltsstoffen (Phytochemie), von Eigenschaften bestimmter Zellen oder Chromosomen (Zytologie, Karyologie), oder von Genen (Molekularbiologie), ist sehr wichtig. Herbarbelege von untersuchten Individuen erlauben ein späteres Überprüfen der Identifikation. Treten allfällige Zweifel über korrekte Artnamen auf oder ändert sich die taxonomische Einteilung, so kann dies nur überprüft werden, wenn die untersuchten Individuen konserviert und hinterlegt wurden. Andernfalls sind die wissenschaftlichen Erkenntnisse bei Zweifeln der korrekten Identifikation wertlos.
- Materialvorrat: Herbarisierte Pflanzen können für eine Vielzahl von wissenschaftlichen Untersuchungen als Materialquelle dienen, so etwa für mikromorphologische und anatomische Untersuchungen. Es ist sogar möglich, DNA aus Herbarbelegen zu isolieren, um bestimmte Gene sequenzieren zu können, dies sogar bei Arten, die mittlerweile als ausgestorben gelten. Dies ist jedoch nur in beschränktem Umfang möglich, weil die Belege eines Herbariums unersetzlich sind und daher nicht verbraucht werden dürfen.

Die Arbeit des Herbarisierens im Zusammenhang mit der Dokumentation von beobachteten oder untersuchten Pflanzen geht aber, trotz der beeindruckenden Zahl bereits vorliegender Objekte, immer weiter. Der Anlass und die Motivation, Herbarbelege von Farnen neu zu erstellen, können unterschiedlich sein:

- Lernherbarium: Das Erstellen von Herbarbelegen kann die Beschäftigung mit den Unterscheidungsmerkmalen von schwer zu erkennenden Arten sehr dienlich unterstützen. Das gesammelte und konservierte Material kann immer wieder zu Vergleichszwecken konsultiert, die Bestimmung von Spezialisten überprüft und spezifische Informationen zu wichtigen Aspekten können ergänzt werden. Diese Form einer Sammlung von konservierten Pflanzen dient der eigenen Wissensaneignung.
- Dokumentationsherbarium: Der Nachweis mit konservierten Objekten, ob zu Forschungszwecken oder im Rahmen von angewandten Fragestellungen zum Vorkommen von bestimmten Arten, ist oft wissenschaftlich sehr relevant und verlangt eine Hinterlegung in einer öffentlich zugänglichen Sammlung. Diese Herbarbelege müssen nach «allen Regeln der Kunst» erstellt und mit Begleitinformation versehen werden (Abb. 1). Im nach-

folgenden Beitrag gibt Michael Kessler hierzu präzise Hinweise.

Diese Unterscheidung zwischen Lern- und Dokumentationsherbarien ist nicht absolut; Belege können beiden Kategorien zugehörig sein. Die vorgeschlagene Unterscheidung hilft jedoch, die Anlage einer eigenen Sammlung genauer ausrichten zu können und die nötigen Entwicklungsschritte vorzugeben. Zudem werden Herbarbelege immer öfter auch mit Fotos ergänzt, auch deshalb, weil man die Koordinaten vom Fundort für die Etiketten sehr einfach von den Metadaten der Bilder, erstellt mit einem «Hosentaschen-Telefon», auslesen kann. Solche Fotos vom Lebensraum, Habitus und von Details auffälliger Merkmale der gesammelten Individuen können den Informationsgehalt von neu geschaffenen Herbarbelegen deutlich erhöhen.

### *Digitalisieren von Herbarien: neue Möglichkeiten der Beschäftigung mit konservierten Belegen*

Das digitale Zeitalter hat die Arbeit mit Herbarbelegen durch die Möglichkeiten der elektronischen Datenverwaltung und des Internets ganz tiefgreifend verändert. Diese virtuellen Herbarien schaffen komplett neue Möglichkeiten der Informationsverwaltung und -verarbeitung, sowie der Präsentation; die Belege sind damit in digitaler Form weltweit einfach zugänglich und können unentgeltlich und in grosser Zahl auf Internet-Portalen wie GBIF («Global Biodiversity Information Facility», [www.gbif.org](http://www.gbif.org)) oder PteridoPortal («Pteridophyte Collections Consortium»; [www.pteridoportal.org](http://www.pteridoportal.org)) konsultiert und in eigene Datensammlungen übernommen werden. Seit gut 30 Jahren schreitet die Digitalisierung rapide voran und erlangt zahlenmässig mittlerweile gegen ein Viertel aller weltweit hinterlegten Belege.

Die Kombination von konserviertem Herbarmaterial und digital(isiert)er Information schafft naturhistorische Objekte mit bedeutendem wissenschaftlichem Mehrwert. Mit dem Erstellen von digitalen Bildern der Herbarbelege gehen die Arbeiten vom Transkribieren (= Erfassen, Abtippen) der oft handschriftlich festgehaltenen Information von den Etiketten und vom Georeferenzieren (= Einzeichnen, Festhalten vom vermuteten Gebiet der Aufsammlung; Lokalität) einher (Abb. 2 und 3). Beide Tätigkeiten bedürfen spezifischer Kenntnisse: zum einen eine gut entwickelte Praxis im Entziffern von handgeschriebenen Texten und zum anderen gute Kenntnisse der Lokalitäten und Flurnamen in einer bestimmten Region. Steht dann noch ein über das Internet zugängliches Datenbankportal mit den bereits fotografierten Belegen zur Verfügung, sind alle Voraussetzungen gegeben, um Herbarsammlungen in «moderner» Art zu verwalten und zu entwickeln; mit der Unterstützung von Freiwilligen mit ihren unterschiedlichen spezifischen Kenntnissen und Präferenzen für das Mitwirken. Zentral ist die Feststellung, dass mit den Mitteln der Digitalisierung die Entwicklung von Herbarsammlungen ganz neue Dimensionen erhalten haben und dass damit eine wichtige Voraussetzung

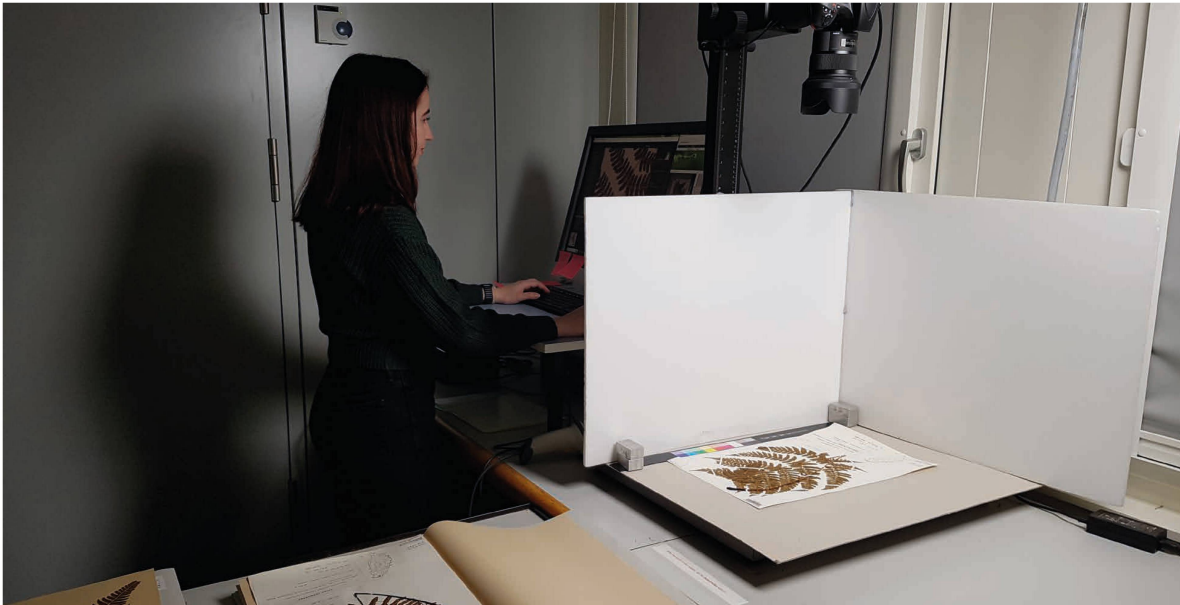


Abb. 2: An der Digitalisierstation werden die Belege hochauflösend fotografiert und in die Datenbank integriert. (mk)



Abb. 3: Anschliessend werden am Computer (geht auch von zuhause aus) die Etikettendaten eingegeben und falls nötig die Belege basierend auf den Ortsangaben georeferenziert. (mk)

gegeben ist, die Herbarien in eine neue Zukunft zu führen. Material und Informationen von Belegen zu Vorkommen in der Vergangenheit sind sowohl für grundlegende Forschungsprojekte zur Pflanzenvielfalt und Pflanzennutzung, als auch für angewandte Fragestellungen zu Natur- und Artenschutz sehr bedeutend.

Die Motivation, Vorkommen durch das Erstellen von Herbarbelegen, und nicht nur durch Fotonachweise oder Sichtmeldungen, zu dokumentieren, baut auf die Erkenntnis, dass eine kritische Bestimmung, bis hin zur Sequenzierung der Erbsub-

tanz (DNA), nur auf der Grundlage von konserviertem Material möglich ist. Auch weitere interessante Forschungsfragen, welche wir bisher noch gar nicht kennen, oder wofür wir aktuell über keine Mittel verfügen, werden erst mit bereitgelegtem Material und zusammen mit einer genauen Dokumentation vom Fundort und dem Sammelzeitpunkt möglich. Die Untersuchungen, welche wir heute mit 200 Jahre alten Belegen durchführen, konnten sich die damaligen Sammler auch noch nicht vorstellen. Und wer weiss, wozu in 200 Jahren unsere neu geschaffenen Aufsammlungen genutzt werden können?

# Digitalisierung der Gattung *Asplenium*

Die Vereinigten Herbarien der Universität und ETH Zürich beschäftigen sich seit gut 20 Jahren mit der Digitalisierung ihrer Herbarbelege. Von den insgesamt etwa 3 Mio. Belegen von Landpflanzen sind bisher knapp ein Fünftel digital erfasst. Im Rahmen eines von der Akademie der Naturwissenschaften (SCNAT) finanzierten Projekts konnten wir während den vergangenen 18 Monaten viele weitere Farne digitalisieren, so dass unsere Sammlung auf unserem Internet-Portal [www.herbarien.uzh.ch](http://www.herbarien.uzh.ch) heute über 52'000 Belege umfasst.

Die Sammlung unserer einheimischen Streifenfarne (Gattung *Asplenium*) beispielsweise zählt 3'648 Belege und ist bereits vollständig erfasst und online einsehbar (Abb. 4). Die ältesten vorliegenden Belege stammen aus den 1820er Jahren (Abb. 5), und dank erhöhter Sammelaktivität in den Jahren 2020 bis 2023 sind bereits 66 weitere Belege dazu gekommen.

Die Verteilung der Belegzahlen über jeweils zehn Jahre zusammengefasst ergibt das klassische Bild eines «goldenen Zeitalters» der Sammeltätigkeit und Dokumentation unserer einheimischen Flora zwischen 1900 und 1939 (Abb. 5). Ein genauerer Blick in die Statistik zeigt, dass Fritz Rohrer als fleissigster Sammler zwischen 1905 und 1930 insgesamt 228 Belege beigesteuert hat und dass die meisten bei uns vorhandenen Belege aus den Kantonen Tessin (595) und Graubünden (448) stammen. Wenn nun weitere Belege aus anderen Schweizer Herbarien digitalisiert vorliegen, kann die geographische und zeitliche Abdeckung der historischen Dokumentation noch deutlich erhöht werden.

Im Rahmen des Kartierungsprojekts für die Flora des Kantons Zürich ([www.florazh.ch](http://www.florazh.ch)) wurde unter anderem für den Schwarzstieligen Streifenfarne (*Asplenium adiantum-nigrum*) die historische Verbreitung auf der Grundlage von 14 Herbarbelegen rekonstruiert. Von den insgesamt zehn dokumentierten Fundorten entfallen nur sechs auf aktuelle Vorkommen (vier davon bereits mit Belegen von nach 1931 historisch belegt), während vier Lokalitäten ausschliesslich mit Belegen von vor 1930 belegt sind.

Belegsuche in den Herbarien Z+ZT und ZSS

Barcode	Taxon	Family	Collector	Collection Number	Country	Type	BIB
Z.00012482	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Fritz Rohrer	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012487	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Emmentaler Herbarien	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012523	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Ernst Ludwig Blüher	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012529	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Carl August Schimper	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012530	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Joseph Griseb.	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012540	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Ulrich Lueddi	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012541	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Dieter Franke-Dorn	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012542	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Robert Wilsch-Doering	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012544	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Ernst Ludwig Blüher	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012549	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Ernst Ludwig Blüher	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012558	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	J. L.	2009	Schweiz	Herb	0
Z.00012559	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	J. L.	2009	Schweiz	Herb	0
Z.00012564	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Dieter Franke	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012568	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Robert Buch	45246	Schweiz	Herb	0
Z.00012570	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Karl von Hartmann	2487	Schweiz	Herb	0
Z.00012574	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Ludwig Wilhelm Engelmann	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012582	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Philipp Frenzel	2940	Schweiz	Herb	0
Z.00012586	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Thomas Schindler	1/4	Schweiz	Herb	0
Z.00012589	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	Asplenaceae	Georg Heinrich Rostk	1/4	Schweiz	Herb	0

Abb. 4: Onlinesuche nach *Asplenium* in den Herbarbeständen. (z/z)

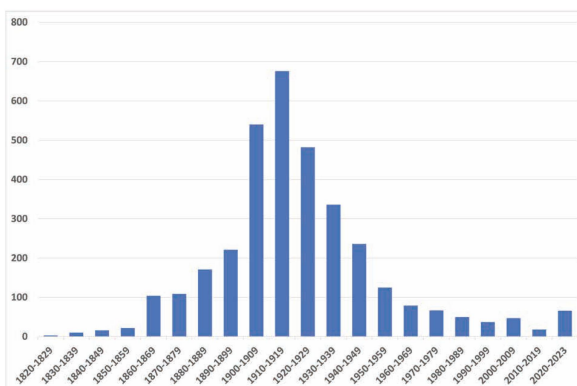


Abb. 5: Zuwachs der *Asplenium* Belege über die Jahre. (z/z)



(z/z)