

**Die Sammlung, Archivierung und
Digitalisierung von Botanischen Belegen als
Wertschöpfungskette
—
eine explorative Studie**

Marc Täschner
Stefan Wendehorst
Thomas Jaspersen

Februar 2010

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	III
Kurzfassung.....	IV
1 Einleitung	1
2 Hintergrund und Methodik.....	2
2.1 Wertschöpfungskette und botanische Aktivitäten.....	2
2.2 Datenerhebung.....	4
2.3 Auswahl und Repräsentativität von Herbarien	6
3 Ergebnisse botanischer Aktivitäten	12
3.1 Sammlung	12
3.2 Bestimmung	14
3.3 Digitalisierung	15
3.4 Lagerung	16
3.5 Auswertung	17
4 Diskussion	19
4.1 Personal.....	19
4.2 Arbeitsmittel	21
4.3 Informationen	22
5 Implikationen und Ausblick.....	22
Anhang.....	24
Literaturverzeichnis	29

Abkürzungsverzeichnis

BGBM	Botanischer Garten/ Botanisches Museum Berlin-Dahlem
BSM	Botanische Staatssammlung München
DALI	Database of Ascomycete Literature
GBIF	Global Biodiversity Information Facility
GLOPP	Global Information System for the Biodiversity of Plant Pathogenic Fungi
LIAS	Lichenized and Non-Lichenized Ascomycetes

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Botanische Wertschöpfungskette	4
Abbildung 2: Kurzfragebogen (inkl. Fragetyp)	6
Abbildung 3: Mittelgroße und große Herbarien in Deutschland	7
Abbildung 4: Botanische Aktivitäten befragter Herbarien	11
Abbildung 5: Ressourcen bei der Sammlung	13
Abbildung 6: Ressourcen der Bestimmung	15
Abbildung 7: Ressourcen der Digitalisierung.....	16
Abbildung 8: Ressourcen der Lagerung	17
Abbildung 9: Ressourcen der Auswertung	19

Kurzfassung

Im Rahmen des Forschungsprojekts Herbar Digital an der Fachhochschule Hannover soll die Digitalisierung von Herbarbelegen um eine Zehnerpotenz auf 2 US-Dollar pro Beleg gesenkt werden. Ein Ansatz zielt auf die Optimierung von Geschäftsprozessen ab. Im Verlauf des Forschungsprojektes hat sich bei der Modellierung von Geschäftsprozessen zur Digitalisierung gezeigt, dass die Prozesse eines Herbariums nicht isoliert betrachtet werden können.

Die vorliegende Untersuchung analysiert daher botanische Aktivitäten der Sammlung, Bestimmung, Digitalisierung, Lagerung und Auswertung von Belegen in acht deutschen Herbarien. So werden Ergebnisse über die Kombination der Ressourcen Arbeitsmittel, Personalien und Informationen in den einzelnen Aktivitäten offen gelegt, die bei der Referenzmodellierung von Geschäftsprozessen angewendet werden können. Die hier gewonnenen Ergebnisse der explorativen Vorgehensweise lassen sich in repräsentativen Untersuchungen tiefergehend analysieren.

1 Einleitung

Das Forschungsprojekt Herbar Digital an der Fachhochschule Hannover hat das Ziel, die Digitalisierung von Herbarbelegen¹ um eine Zehnerpotenz auf 2 US-Dollar pro Beleg zu senken.² Im Arbeitsschwerpunkt Geschäftsprozessmanagement des Projekts hat sich bei der Modellierung von Geschäftsprozessen zur Digitalisierung gezeigt, dass eine Optimierung des Prozesses nicht isoliert betrachtet werden kann. Verschiedene Wertschöpfungsprozesse in der Botanik greifen ineinander, über welche bislang keine Untersuchungen stattgefunden haben. So haben erhobene Informationen bei der Sammlung einen starken Einfluss auf die Bestimmung und es können Informationen der Digitalisierung bei der Lagerung angewendet oder zur wissenschaftlichen Auswertung herangezogen werden.

Die organisatorische Untersuchung von acht Herbarien in Deutschland analysiert die botanischen Aktivitäten der Sammlung, Bestimmung, Digitalisierung, Lagerung und Auswertung von Belegen. Das Vorgehen der Studie ist explorativer Natur mit einem Leitfadengespräch ohne Anspruch auf Validität und Reliabilität. Die Ergebnisse liefern Hinweise über die Kombination von Ressourcen in Herbarien, die in repräsentativen Untersuchungen tiefer analysiert werden können.

¹ Ein Herbarbeleg ist ein Bogen aus festem Karton, auf dem eine getrocknete Pflanze durch Klebestellen befestigt ist.

² Vgl. Jaspersen et al. 2008, S.1.

2 Hintergrund und Methodik

2.1 Wertschöpfungskette und botanische Aktivitäten

Im Allgemeinen wird unter der Wertschöpfung die Wertsteigerung eines Produktes oder einer Dienstleistung verstanden. Die Theorie der betrieblichen Wertschöpfung soll einen Beitrag leisten, die unübersichtliche Vielfalt realer Organisationsprozesse³ anschaulich darzustellen. Sie soll sowohl einen Erklärungswert als auch Prognose- und Gestaltungsmöglichkeiten liefern.⁴ Für die allgemeine Strukturierung von Organisationsprozessen kann die Wertschöpfungskette von Porter herangezogen werden.⁵ Diese beruht auf der Annahme, dass die Aktivitäten der Organisation einen Mehrwert für die Kunden schaffen. Der Mehrwert entsteht durch die Kombination von vorhandenen Ressourcen mit der Folge, dass ein Kunde bereit ist, für das Produkt oder die Dienstleistung mehr zu zahlen, als für die eingesetzten Werte der Ressourcen. Die Differenz aus den Werten des Produkts bzw. der Dienstleistung und den Ressourcen stellt die Gewinnspanne dar.

Die Aktivitäten der Wertschöpfungskette werden in primäre und unterstützende Aktivitäten gegliedert. Zu den primären Aktivitäten zählen die Logistik, die Produkterstellung und der -vertrieb sowie der Kundenservice. Unterstützende Aktivitäten sind nicht direkt an der Produkterstellung beteiligt, sondern besitzen übergreifenden Charakter und ermöglichen die Durchführung primärer Aktivitäten. Neben der Infrastruktur des Unternehmens zählen dazu auch das Personal, Technologien und die Beschaffung.

Vor diesem Hintergrund wird Porter`s Modell auf botanische Aktivitäten übertragen (siehe Abbildung 1), welche aus einer Fallstudie am BGBM abgeleitet wurden.⁶ Zu beachten ist dabei, dass diese Wertsteigerung nicht den

³ In diesem Zusammenhang wird zwischen Geschäfts- und Unterstützungsprozessen differenziert.

⁴ Vgl. Dyckhoff 1998, S. 9.

⁵ Vgl. Porter 1986.

⁶ Vgl. Krause 2008a, S. 8.

Kostenanteil wiedergibt, der in einem Produkt enthalten ist, sondern den nichtmonetären Wert, den beispielsweise ein Herbarbeleg nach der Digitalisierung für die wissenschaftliche Gemeinde darstellt.⁷

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht bietet die Übertragung von Porter's Wertschöpfungskette auf botanische Aufgaben den Vorteil, dass ein bewährtes theoretisches Modell zur Optimierung von Primär- und Sekundäraktivitäten zu Grunde gelegt wird. Bei der Fundierung ist in der Botanik anders als in der Strukturierung von Unternehmensprozessen allerdings erschwerend darauf zu achten, dass erstens ausschließlich die Effizienz der Prozesse im Vordergrund steht und nicht etwa die Gewinnspanne, und zweitens die Primäraktivitäten nicht immer linear ablaufen müssen. In der Botanik ergibt sich daraus eine nichtlineare Wertschöpfung, die bei der Modellierung von Referenzprozessen zu beachten ist.

Als unterstützende Aktivität wird in Herbarien die Infrastruktur herangezogen. Dazu zählen u. a. Räume zur Lagerung oder Digitalisierung sowie die IT-Infrastruktur.⁸ Das Personal stellt eine zweite unterstützende Aktivität dar.⁹ Die letzte Ausprägung der unterstützenden Aktivitäten stellt die Technologie dar. Speziell Prozesse der Digitalisierung von Herbarbelegen stellen hohe Anforderungen an Technologien.¹⁰

⁷ Vgl. Hering et al. 1997, S. 96.

⁸ Im BGBM Berlin-Dahlem wurde im Rahmen des Forschungsprojekts Herbar Digital in diesem Zusammenhang die Netzwerkauslastung gemessen, um die zunehmende Belastung der IT-Infrastruktur durch die Digitalisierung von Herbarbelegen zu analysieren. Vgl. Krause et al. 2007, S. 21 ff.

⁹ Im BGBM Berlin-Dahlem wurde im Rahmen des Forschungsprojekts Herbar Digital in diesem Zusammenhang ein Cost Center modelliert, um neben diversen anderen Kostenarten die Personalkosten der Digitalisierung von Herbarbelegen zu erfassen. Vgl. Jaspersen 2008.

¹⁰ Nationale wie internationale Projekte entwickeln daher innovative Technologien zur effizienten und qualitativ hochwertigen Digitalisierung. Siehe bspw. Mellon Foundation 2010, Potthast 2008, Steinke 2009.

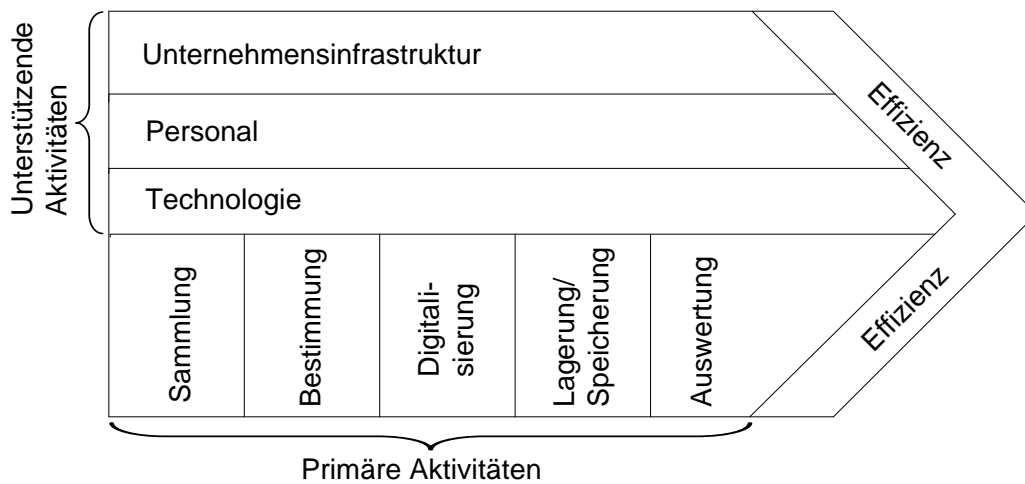


Abbildung 1: Botanische Wertschöpfungskette

Die primären Aktivitäten leisten allerdings den größten Beitrag zur Wertschöpfung. Die Untersuchung der primären Aktivitäten und deren Zusammenhänge ist Gegenstand dieser explorativen Studie. Zu den Primäraktivitäten zählen:

- Sammlung höherer Pflanzen, Pilze, Flechten, Farne und Moose,
- Bestimmung gesammelter Materialien mittels klassischer und digitaler Verfahren,
- Digitalisierung botanischer Materialien,
- Lagerung mittels botanischer Systematik und regionaler Schwerpunkte,
- Verfahren der weltweiten Auswertung.

2.2 Datenerhebung

Zur Untersuchung der botanischen Primäraktivitäten in acht deutschen Herbarien wurde ein Fragebogen (siehe Anhang A) mit sechs Themengebieten eingesetzt:

- Allgemeine Informationen zum Herbarium,
- Sammlung,
- Bestimmung,
- Digitalisierung,
- Lagerung und schließlich
- Auswertung.

Entsprechend den Themengebieten war es Ziel der Erhebung, generierte und angewendete Informationen, Arbeitsmittel¹¹ und Personalien, hier definiert als Ressourcen botanischer Aktivitäten¹², zu erfassen. Neben der Befragung wurde zur Erhebung botanischer Aktivitäten ergänzend beobachtet, wie Prozesse praktisch durchgeführt werden. Zudem wurde Wert auf eine persönliche Befragung gelegt, um sofortige Rückfragen zu ermöglichen sowie Anschauungsmaterial zu nutzen. Damit handelte es sich bei der Interviewsituation um ein teilstrukturiertes Leitfadengespräch, in der sogenannte Schlüsselfragen und Eventualfragen, die je nach Gesprächsverlauf relevant werden, gestellt wurden. Zudem war die präzise Formulierung, Reihenfolge und Ergänzung von Fragen flexibel.¹³ Dementsprechend wurde die Erhebung mit verschiedenen Sichtweisen durchgeführt, d. h. mit Mitarbeitern, die über ausgeprägtes Fachwissen der zu erhebenden Prozesse verfügen. Hierbei wurden sowohl geschlossene als auch offene Fragen gestellt, die nach der Durchführung des Interviews kategorisiert worden sind (siehe Abbildung 2).¹⁴

Die Abbildung 2 verdeutlicht innerhalb der Aktivitäten erhobene Daten und den Fragebogentyp. Fragen zur Erfassung allgemeiner Informationen zu den Herbarien sind nicht abgebildet.¹⁵ Nach der ersten Befragung wurde der Fragebogen leicht angepasst. Das Vorgehen wurde als Alternative genutzt, da ein vorgesehener Pretest mit einem Experten auf diesem Gebiet unerwartet nicht stattfinden konnte.

¹¹ Der Begriff der Arbeitsmittel fasst in dieser Untersuchung der Übersicht halber Betriebsmittel und Werkstoffe zusammen.

¹² Weitere Ressourcen wie Finanzmittel und externe Dienste werden in dieser Untersuchung auf Grund der Sensibilität der Daten nicht erhoben und analysiert.

¹³ Vgl. Atteslander 2008, S. 123 und 131f.

¹⁴ Zur Dokumentation offener Fragen siehe Wendehorst 2009.

¹⁵ Siehe dazu Anhang A.

Aktivität /Item	Erhobene Daten	Fragetyp
Sammlung		
S1	Sammler von Herbarbelegen	Geschlossene Frage
S2	Arbeitsmittel der Sammlung	Geschlossene Frage
S3	Generierte Informationen bei der Sammlung	Offene Frage mit anschließender Kategorisierung
S4	Prozess der Sammlung	Offene Frage
Bestimmung		
B1	Bestimmer von Herbarbelegen	Geschlossene Frage
B2	Arbeitsmittel der Bestimmung	Geschlossene Frage
B3	Vornahme der Bestimmung	Geschlossene Frage
B4	Notwendige Informationen bei der Bestimmung	Geschlossene Frage
B5	Prozess der Bestimmung	Offene Frage
Digitalisierung		
D1	Digitalisierer von Herbarbelegen	Geschlossene Frage
D2	Arbeitsmittel der Digitalisierung	Geschlossene Frage
D3	Notwendige Informationen zur Digitalisierung*	Geschlossene Frage
D4	Prozess der Digitalisierung	Offene Frage
D5	Kosten der Digitalisierung	Offene Frage
D6	Digitalisierung in Zeitrahmen	Offene Frage
D7	Prozent bzw. Ziel der digitalisierten Belege	Offene Frage
Lagerung		
L1	Lageristen von Herbarbelegen	Geschlossene Frage
L2	Arbeitsmittel der Lagerung	Offene Frage mit anschließender Kategorisierung
L3	Beschaffenheit des Materials bei Lagerung	Offene Frage mit anschließender Kategorisierung
L4	Notwendige Informationen zur Lagerung	Offene Frage mit anschließender Kategorisierung
L5	Prozess der Lagerung	Offene Frage
Auswertung		
A1	Analysten	Geschlossene Frage
A2	Arbeitsmittel der wissenschaftlichen Auswertung	Geschlossene Frage
A3	Beschaffenheit des Materials bei der Auswertung	Geschlossene Frage
A4	Notwendige Informationen zur Auswertung	Offene Frage mit anschließender Kategorisierung
A5	Prozess der Auswertung	Offene Frage

* zusätzlich zur Bestimmung

Abbildung 2: Kurzfragebogen (inkl. Fragetyp)

2.3 Auswahl und Repräsentativität von Herbarien

Bei der Auswahl geeigneter Herbarien stellte sich bei einigen, kleineren Herbarien (>200.000 Herbarbelegen) heraus, dass bestimmte Prozesse (z. B. Leihverkehr, Inventarisierung) nicht mehr betrieben werden. Daher wurden für die Befragung die 15 mittelgroßen (< 1 Million) und größeren (> 1 Million) Herbarien in Deutschland¹⁶ als Grundgesamtheit festgelegt. Von dieser Grundgesamtheit wurden acht Herbarien als Stichprobe ausgewählt, um botanische Aktivitäten zu erfassen (siehe grauer Bereich in Abbildung 3). Die Sammlungen des Haussknecht Herbariums in Jena sowie das Senckenberginstitut in Frankfurt mit über drei Millionen bzw. einer Million Exemplaren konnten nicht in den Stichprobenumfang einfließen, da auf Grund von Zeitmangel der Verantwortlichen kein Interviewtermin vereinbart wurde.

¹⁶ Vgl. Jaspersen 2008b, S. 13.

Nr.	Herbarium	Anzahl Herbarbelege
1	Herbarium des BGBM Berlin-Dahlem	3.800.000
2	Herbarium Haussknecht, Jena	3.000.000
3	Botanische Staatssammlung München	3.000.000
4	Herbarium Hamburgense	1.600.000
5	Herbarium Senckenbergianum, Frankfurt/ Main	1.000.000
6	Herbarium Göttingen	800.000
7	Herbarium Halle/ Saale	500.000
12	Herbarium Marburg	500.000
8	Herbarium Gatersleben	400.000
9	Herbarium am Übersse-Museum Bremen	400.000
10	Herbarium Dresdense	350.000
11	Herbarium Karlsruhe	300.000
13	Herbarium Greifswald	250.000
14	Herbarium Heidelberg	250.000
15	Herbarium Münster	200.000

Abbildung 3: Mittelgroße und große Herbarien in Deutschland¹⁷

Die ausgewählten Herbarien weisen eine hinreichend hohe Vielfalt in Bezug auf die Merkmale Arten, Schwerpunkte, Beschäftigte und laufende Projekte auf. Daher wird im Rahmen dieser Studie angenommen, dass botanische Aktivitäten in den Herbarien unterschiedlich durchgeführt werden und einen repräsentativen Querschnitt der erhobenen Daten bilden. Zur Verdeutlichung werden die Herbarien hinsichtlich der genannten Merkmale einzeln beschrieben.

Das Herbarium Göttingen ist dem Albrecht von Haller Institut für Pflanzenwissenschaften zugeordnet und gehört der Georg-August-Universität Göttingen an. Gegenwärtig lagert das Herbarium etwa 800.000 Herbarbelege. Damit ist es eine mittelgroße Einrichtung in Deutschland. Ihr Forschungsschwerpunkt ist Südamerika. Zu den Arten machte das Herbarium keine Angaben. Im Herbarium sind zwei Mitarbeiter halbtags beschäftigt. Für

¹⁷ Eigene Berechnungen aus unveröffentlichten Tabellen des Projekts Herbar Digital.

die laufenden Projekte Aluka¹⁸ und LAPI¹⁹ sind temporär zwei weitere halbe Stellen geschaffen worden.

Das Herbarium in Bremen ist eine Abteilung des Übersee-Museums. Etwa 400.000 Herbarbelege sind dort gegenwärtig gelagert. Im Museum sind circa 40 bis 50 Mitarbeiter(innen) beschäftigt. Das Herbarium wird von einer halben Stelle sowie zwei ehrenamtlichen Mitarbeitern betreut. Die Schwerpunkte des Herbariums sind die Region Nord-West Deutschland sowie die nordfriesischen Inseln. Es werden Algen, Moose, Gefäßsporenpflanzen, Nackt- und Bedecktsamer, Pilze und Flechten gesammelt. Derzeit laufen keine Projekte. Zahlreiche Exemplare des Herbars werden öffentlich im angeschlossenen Museum ausgestellt und beschrieben.

Das Herbarium Marburgense gehört zur Philipps-Universität Marburg und grob geschätzt beherbergt es etwa 400.000 bis 500.000 Herbarbelege, wovon etwa 300.000 höhere Pflanzen und 100.000 Moose, Pilze und Flechten archiviert werden. Das Herbarium ist mit einer 25%igen und einer 30%igen Stelle besetzt. Der Schwerpunkt ihrer Tätigkeiten ist die lokale Flora sowie die Flora Hessens und Nassaus.²⁰ Derzeit laufen keine Projekte. Neben der botanischen Sammlung existiert eine einzigartige Alkoholsammlung von Trüffelpilzen, die unersetzliche Typusbelege enthält sowie im Hespè'schen Moosherbar detailgenaue Zeichnungen mikroskopischer Merkmale lagert.²¹ Im angeschlossenen botanischen Garten lagern weitere 30.000 bis 40.000 Herbarbelege.

Das Herbarium Halle am Institut für Biologie gehört der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg an. Mit etwa 500.000 Herbarbelegen höherer Pflanzen, Moosen, Pilzen und Flechten zählt es ebenfalls zu den mittelgroßen Herbarien in Deutschland. Das Herbarium Halle hat sich auf die lokale Flora

¹⁸ Das Projekt Aluka hat das Ziel, eine digitale Bibliothek wissenschaftlicher Ressourcen über Afrika zu erstellen. Im Rahmen des Vorhabens werden auch lateinamerikanische Typen digitalisiert. Vgl. Aluka 2010.

¹⁹ Die Latin American Plant Initiative (LAPI) führt eine Digitalisierung von Typusbelegen aus Lateinamerika in Göttingen durch. Die LAPI wird durch die Mellon Foundation finanziert. Vgl. Mellon Foundation 2010.

²⁰ Vgl. Dieteric 2005.

²¹ Vgl. von Soosten 2008.

des Harzes, Sachsens und Thüringens sowie auf eine umfangreiche Mongoleisammlung spezialisiert. Im Herbarium Halle sind zwei Mitarbeiter in Vollzeit beschäftigt. Zusätzlich sind zwei Mitarbeiter in Teilzeit für das laufende Projekt LAPI angestellt. Hierin sollen etwa 6.000 bis 7.000 Typusbelege digitalisiert werden.

Das Herbarium Dresdense archiviert etwa 350.000 Herbarbelege höherer Pflanzen mit sächsischem Schwerpunkt. Das Herbarium ist der TU Dresden angeschlossen und beschäftigt einen Wissenschaftler mit einer 10%igen Stelle. Ein Großteil der Sammlung lagert im Kellergeschoss ohne inventarisierte und etikettierte Archivierung.²² Oftmals werden die (vollständig montierten, inventarisierten und etikettierten) sächsischen Herbarbelege für regionale Projekte, bspw. zur Darstellung von Verbreitungsgebieten,²³ genutzt.

Das Herbarium München gehört der Botanischen Staatssammlung München (BSM) an und beherbergt etwa 3.000.000 Herbarbelege. Davon sind circa 1.800.000 den höheren Pflanzen, jeweils circa 350.000 den Pilzen und Moosen, circa 300.000 den Flechten sowie circa 150.000 den Algen zuzuordnen.²⁴ Im BSM sind 21 Mitarbeiter(innen) beschäftigt. Sie setzen sich aus Wissenschaftlern, Kuratoren sowie technischen und administrativen Angestellten zusammen.²⁵ Gegenwärtig werden vielfältige Projekte durchgeführt:²⁶

- Flora (Flora von Bayern, China, Malesien, Sonora Wüste und Thailand)
- Online Datenbanken (Sammlungen Online, Sammler Online, Exsikkat²⁷ Online und DALI²⁸)

²² Ein Grund rührt aus der Auflösung des damaligen Fachbereichs Biologie im Jahre 1968. Erst 1993 wurde der Studiengang Biologie an der Technischen Universität Dresden wieder aufgenommen und das Herbarium bewirtschaftet.

²³ Siehe bspw. Hardtke/ Ihl 2000.

²⁴ Vgl. Botanische Staatssammlung 2010a.

²⁵ Vgl. Botanische Staatssammlung 2010b.

²⁶ Vgl. Botanische Staatssammlung 2010c.

²⁷ Ein Exsikkat stellt einen getrockneten und beschriebenen Pilzbeleg dar.

²⁸ DALI (Database of Ascomycete Literature) enthält Nachweise von systematischen und taxonomischen Studien über Ascomyceten, den Schlauchpilzen. Vgl. Triebel/ Rambold 2010.

- Informationssysteme (GLOPP²⁹, LIAS³⁰ und Melastomatacea.net³¹)
- Eingerichtete Informationsportale (GBIF-Deutschland Mykologie³², The Mycology.net³³, The Phycology.net³⁴)
- Informationsportale mit Daten der BSM (GBIF, Aluka, BioCASE³⁵, GBIF-Deutschland Botanik)

Das Herbarium Berlin befindet sich im Kellergeschoss des BGBM Berlin-Dahlem und zählt organisatorisch zur FU Berlin. Die circa 3.800.000 Herbarbelege teilen sich auf in 2.000.000 Flechte, Pilze und Algen, 1.500.000 höheren Pflanzen und 300.000 Moose. Im Herbarium arbeiten 36 wissenschaftliche Mitarbeiter(innen), 6 Doktorand(inn)en, 13 assoziierte Wissenschaftler(innen) und acht leitende Mitarbeiter(innen). Laufende Projekte sind u. a. LAPI, GBIF-Deutschland Botanik, die Digitalisierung des Willdenow-Herbars und zahlreiche andere Projekte.³⁶

Das Herbarium Hamburgense beherbergt etwa 1.600.000 höhere Pflanzen, Pilze, Moose und Flechte. Zudem existiert eine geringe Alkoholsammlung. Im Herbarium sind elf Mitarbeiter(innen) beschäftigt, davon acht in Teilzeit. Vor allem sind im Herbarium Typusbelege aus tropischen Gebieten vorhanden.³⁷ Daher wird durch die Mellon Foundation ein Projekt zur digitalen Erfassung dieser Belege finanziert. Im Rahmen von GBIF werden darüber hinaus Orchideen, Moostypen und Typusbelege aus den südafrikanischen Pflanzengruppen, den Mittagsblumengewächsen, digitalisiert.

²⁹ GLOPP (Global Information System for the Biodiversity of Plant Pathogenic Fungi) verbreitet Informationen für die Biodiversität der Pflanzen und Pilze.

³⁰ LIAS (Lichenized and Non-Lichenized Ascomycetes) ist ein globales Informationssystem über flechtenartige Schlauchpilze.

³¹ Dieses Informationssystem stellt Informationen über die Biodiversität der Melastomataceae, den Schwarzmundgewächsen, bereit.

³² GBIF (Global Biodiversity Information Facility) hat das Ziel wissenschaftliche Informationen der Biodiversität über das Internet verfügbar zu machen. Dazu werden webbasierte Datenbanken weltweit verknüpft und über ein zentrales Portal frei zugänglich angeboten. Vgl. GBIF 2010.

³³ Ein Informationsportal mit Informationen über die Vielfalt der Pilze.

³⁴ Ein Informationsportal mit Informationen über die Vielfalt der Algen.

³⁵ Das Projekt BioCase bildet aus 30 nationalen Zentren ein Metadatenetzwerk. Es werden die Meta-Informationen über Sammlungen in Europa zusammengetragen.

³⁶ Siehe Greuter/ Vogt 2008, S. 23-25.

³⁷ Vgl. Herbarium Hamburgense 2010.

Die folgende Abbildung 4 verdeutlicht, dass die untersuchten Herbarien ausreichend botanische Aktivitäten durchführen (siehe grüner Bereich). Insbesondere die erfassten, großen Herbarien München, Berlin und Hamburg und das Herbarium Halle an der Saale führen alle definierten botanischen Aktivitäten durch. Lediglich die Herbarien Marburg und Dresden sind an keinen Digitalisierungsprojekten beteiligt. Die Herbarien Göttingen und Bremen sind selbst nicht an der Bestimmung und Auswertung beteiligt, führen aber die Sammlung, Digitalisierung und Lagerung von Herbarbelegen durch. Die Abbildung 4 deutet auf eine hohe Repräsentativität der ausgewählten und untersuchten Herbarien in Bezug auf botanische Aktivitäten hin.

Herbarium	Botanische Aktivitäten				
	Sammlung	Bestimmung	Digitalisierung	Lagerung	Auswertung
Herbarium Göttingen	Grün	Rot	Grün	Grün	Rot
Überseemuseum Bremen	Grün	Rot	Grün	Grün	Rot
Herbarium Marburg	Grün	Grün	Rot	Grün	Grün
Herbarium Halle (Saale)	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün
Herbarium Dresden	Grün	Grün	Rot	Grün	Grün
Herbarium München	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün
Herbarium Berlin	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün
Herbarium Hamburg	Grün	Grün	Grün	Grün	Grün

Abbildung 4: Botanische Aktivitäten befragter Herbarien

3 Ergebnisse botanischer Aktivitäten

Die untersuchten Aktivitäten sollen dazu beitragen ein Referenzmodell für alle Herbarien in Deutschland induktiv zu entwickeln, um die Effizienz in der Wertschöpfung zu optimieren. Die folgenden Ergebnisse zu den botanischen Aktivitäten führen zunächst zur genaueren Kenntnis über Ressourcen in Form von Personalien, Arbeitsmittel und Informationen, die zur Wertschöpfung in der Botanik eingesetzt werden. Die Auswertungen erfolgen rein deskriptiv und werden in Häufigkeitsverteilungen dargestellt.³⁸

3.1 Sammlung

Die Sammlung von Herbarbelegen stellt den Ausgangspunkt der Wertschöpfung primärer botanischer Aktivitäten dar. Die folgenden Aussagen leiten sich aus den in Abbildung 5 dargestellten Ergebnissen zu Sammler von Herbarbelegen (Item: S1), Arbeitsmittel bei der Sammlung (S2) und generierte Informationen bei der Sammlung (S3) ab.

Um in den Besitz von Herbarbelegen zu gelangen (S1), wenden die Herbarien sowohl interne als auch externe Strategien an. Überwiegend beschaffen sich die Herbarien Belegmaterial von Hobbysammlern (19%) und durch wissenschaftliches Personal (14%). Die Herbarien beschaffen sich zusätzlich Herbarbelege aus Nachlässen (11%) und Forschungseinrichtungen (8%). Ansonsten erlangen Herbarien Belegmaterial auch durch eigene Forschungsprojekte, Austausch mit anderen Herbarien, Zukauf, Geschenke, Exkursionen etc. Die Ergebnisse zeigen tendenziell eine Auslagerung der Aktivität. Die Herbarien vergeben die Sammlung von Herbarbelegen häufiger extern.

³⁸ Eine alternative Auswertungsform könnte der Fragestellung nachgehen, welche Herbarien welche Ausprägungen von Ressourcen anwenden. Dadurch würde zwar eine höhere Transparenz über Ressourcen einzelner Herbarien erreicht werden, allerdings zulasten der Anonymität.

Zur Trocknung und vorläufigen Archivierung des gesammelten Belegmaterials verwendet der Sammler vor allem Papier (18%). In großen Herbarien erfolgt die Erfassung geografischer Daten durch digitale Hilfsmittel wie GPS oder MTB (12%). Der hohe Anteil sonstiger Arbeitsmittel von 71% umfasst vor allem eine Pflanzenpresse³⁹ (29%), diverse Handwerkzeuge (17%) und Mittel zur Trocknung (17%).

Während der Sammlung werden Informationen generiert (S3), die in späteren Wertschöpfungsprozessen angewendet werden. Die Ergebnisse der Befragung zeigen diesbezüglich ein klares Muster über relevante Informationen. Nach Klassifizierung der offenen Antworten zeigt sich, dass insbesondere geografische Daten (28%), Fundort (23%), Sammlername (18%) und Funddatum (13%) generierte Informationen darstellen. Allerdings spielen auch durchaus qualitative Informationen wie eine vorläufige Feldbestimmung (8%), nähere Umgebung (Substrat; 3%) und Dokumentation der Sammlertätigkeiten (3%) eine Rolle bei der Sammlung von Belegmaterial, um die Bestimmung zu beschleunigen.

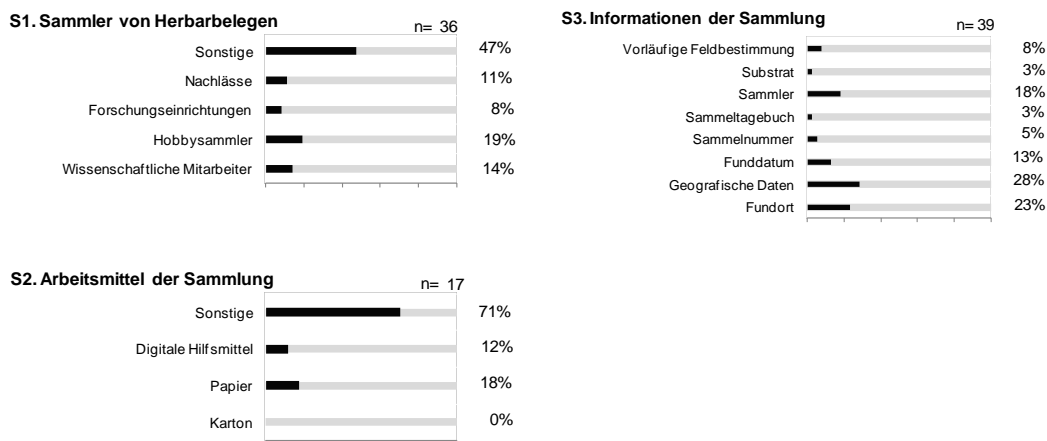


Abbildung 5: Ressourcen bei der Sammlung

³⁹ Inkl. Sammelpresse.

3.2 Bestimmung

Während der Bestimmung wird der exakte Name des Herbarbelegs anhand ausgewählter Merkmale festgelegt und systematisch eingeordnet. Die Bestimmung hat einen großen Einfluss auf die Wertschöpfungsprozesse folgender Aktivitäten. Die kommenden Aussagen leiten sich aus den Ergebnissen der Abbildung 6 ab.

Erfolgt die Bestimmung fehlerhaft, werden falsche Metadaten digitalisiert, der Beleg falsch eingelagert und falsche Aussagen durch Analysen abgeleitet. Um Fehler zu vermeiden, nimmt im Herbarium daher die Bestimmung mehrheitlich ein Wissenschaftler vor (45%). Aber auch der Sammler (36%) und Spezialisten/Taxonomen (18%) nehmen die Bestimmung vor; insbesondere dann, wenn das Herbarium diese botanische Aktivität nicht selbst durchführt (Item: B1).

Zur Bestimmung werden als Arbeitsmittel (B2) Fachliteratur (33%), das Internet als Informationsquelle und das tacite Wissen der Mitarbeiter (13%) herangezogen. Dienlich sind zudem Binokularvergrößerungen, Vergleichsmaterial, Nomenklaturen, Flore oder botanische Sonderdrucke (33%). Die Bestimmung wird in zwei von drei Fällen direkt am botanischen Arbeitsstück durchgeführt. Prinzipiell ist die Bestimmung auch an Referenzobjekten oder an internetbasierten Informationssystemen (z. B. LIAS) durchzuführen (B3).

Als notwendige Informationen zur Bestimmung des gesammelten Materials sind der Name des Sammlers, das Funddatum, der Fundort und das Fundstück gleichermaßen von Bedeutung. Sonstige benötigte Informationen zur Bestimmung werden vor allem aus Fachliteratur, Substraten und geografischen Daten herangezogen (B4). In diesem Zusammenhang wird deutlich, dass notwendige Informationen für die Bestimmung aus generierten Informationen bei der Sammlung (S3) sowie Arbeitsmitteln wie Fachliteratur (B2) gewonnen werden.

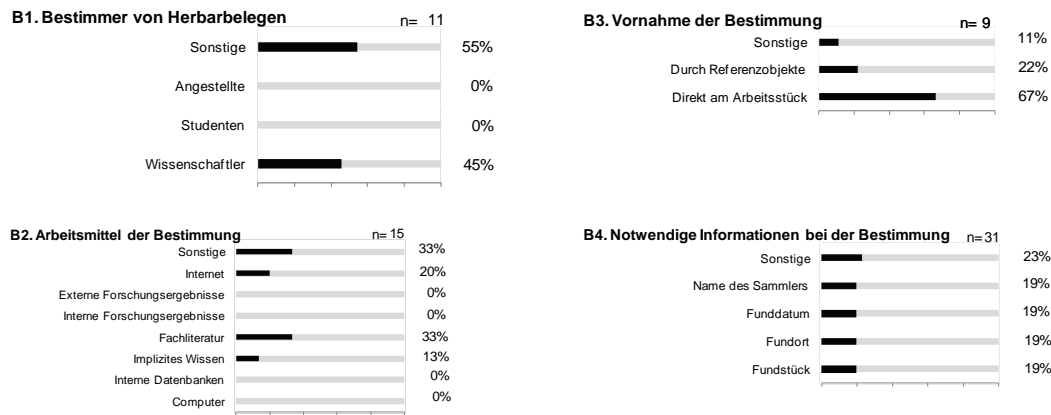


Abbildung 6: Ressourcen der Bestimmung

3.3 Digitalisierung

Bei der Digitalisierung wird ein virtuelles Abbild des Herbarbelegs und/oder seinen Metadaten in computerlesbarer Form erstellt und zum physischen Herbarbeleg durch eine Kennzeichnung verknüpft.⁴⁰ Virtuelle Herbarbelege dienen der Verbesserung des globalen Informationszugangs für die Biodiversitätsforschung sowie der interessierten Gesellschaft. Die Abbildung 7 verdeutlicht angewendete Ressourcen (Items: D1 bis D3) während der Digitalisierung. Die folgenden Aussagen beruhen auf den dargestellten Ergebnissen.

Gegenwärtig existieren keine vollautomatischen Verfahren der Digitalisierung in den betrachteten Herbarien. Die Digitalisierung von Herbarbelegen erfolgt stattdessen halbautomatisch überwiegend durch Angestellte (z. B. Fotografen), studentischen oder angelernten (Teilzeit-) Hilfskräften. Wissenschaftliche Mitarbeiter sind an der Digitalisierung eher selten beteiligt (siehe D1).

Digitalisierungen werden durchgehend eigenständig in den Herbarien realisiert. Zur Digitalisierung werden als Arbeitsmittel überwiegend Scanner (33%), PCs (27%) und Wechseltische (20%) eingesetzt. Zu den sonstigen Arbeitsmitteln zählen Repro-Anlagen, Digitalkameras und separate Tastenblöcke zum halbautomatischen Drehen des Belegs auf dem Wechseltisch (D2).

⁴⁰ Vgl. Wallenreiter/ Krause 2009, S. 2.

Neben den Informationen der Bestimmung als Metadaten (siehe B4) sind für die Digitalisierung Barcodes (59%) und handschriftliche, fortlaufende Nummerierungen (29%) zur Verknüpfung des Digitalbildes mit dem physischen Beleg die gängigsten Methoden. Allerdings wird auch die Vergabe von Inventarnummern (14%) zur Kennzeichnung und Verknüpfung angewendet.

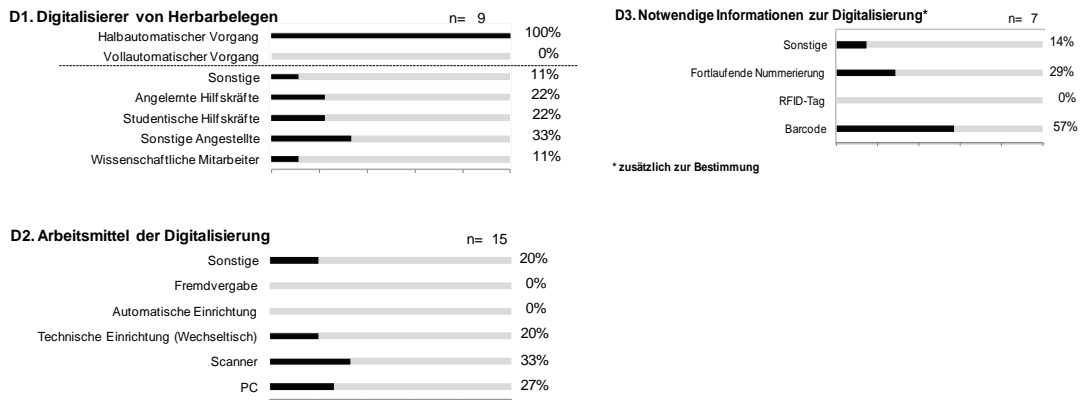


Abbildung 7: Ressourcen der Digitalisierung

3.4 Lagerung

Bei der Lagerung werden Herbarbelege für die Langzeitarchivierung präpariert und in geeigneten Räumen eingelagert. Die Vorgänge übernehmen in 64% der Fälle wissenschaftliche Mitarbeiter. Vereinzelt sind auch Angestellte und Hilfskräfte (je 18%) an der Lagerung beteiligt (siehe Abbildung 8, L1).

Gemäß den Ergebnissen, dargestellt in Abbildung 8, L2, verwenden die Herbarbelege überwiegend Holz- und Metallschränke (29%) als Arbeitsmittel der Lagerung. Zusätzlich oder auch anstelle von Schränken werden Kartons (18%) und Kunststofftüten (6%) zur Lagerung verwendet. (Farbliche) Herbarbögen (12%) grenzen Regionen ab. Eine Stickstoffschleuse (6%) wird in einem Herbarium als vorbereitende Maßnahme zur Tiefkühlung der Herbarbelege eingesetzt.⁴¹ Überwiegend verwendet die Mehrheit der Herbarien zur Raumklimatisierung ausschließlich Kompaktanlagen (29%).

⁴¹ Das Berliner Herbarium verwendet Kühltruhen zur Tiefkühlung, blieb aber bei der Datenerhebung unberücksichtigt. Vgl. Krause 2008a, S. 17.

In die Archive gelangt der Herbarbeleg meist getrocknet (29%) auf Pappkarton oder Papierbogen und mit Klebestreifen (14%) befestigt (siehe Abbildung 8, L3). Große Belege, wie z. B. Palmenblätter oder Baumrinde, werden teilweise geteilt und in Kartons gelagert (10%). Moose werden in Kapseln konserviert (19%), Flechten ebenfalls in Kapseln oder auf Papierbogen montiert (10%). Gelegentlich wird auch das Substrat mit archiviert (10%). Pilze werden in Kunststofftüten aufbewahrt (5%).

Die Lagerung erfolgt innerhalb von Großgruppen nach Familie (29%), Gattung (24%) und Art (18%). Flechten werden allerdings alphabetisch sortiert. Die Sortierung der Herbarbelege wird in den Herbarien unter Verwendung verschiedener Systematiken⁴² betrieben. In einem Herbarium sind allerdings auch Etikettendaten, der Sammlername und das Funddatum noch notwendig für die Einlagerung. In einem anderen Herbarium werden Farben zur Kennzeichnung des Herkunftslands der Moose eingesetzt (siehe Abbildung 8, L4).

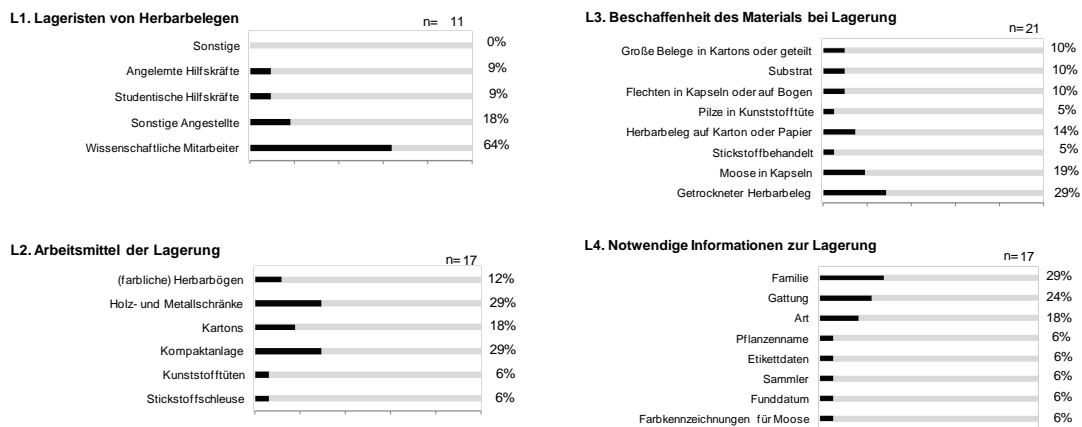


Abbildung 8: Ressourcen der Lagerung

3.5 Auswertung

Bei der wissenschaftlichen Auswertung von Herbarbelegen werden bspw. Informationen durch DNA-Barcoding zum Erbgut oder durch biochemische

⁴² Nennenswert sind bspw. Endlicher-, Krempelhuber- oder Engler-Systematik.

Analysen gewonnen, Verbreitungen von Pflanzen dokumentiert oder auch bislang unbekannte Pflanzen einer Familie, Gattung oder Art taxonomisch zugeordnet. Selbst bekannte Pflanzen könnten aktualisiert, nachbestimmt oder neu angeordnet werden.⁴³ Auswertungen können auch in Studium und Lehre integriert sein. Die Abbildung 9 verdeutlicht die angewendeten Ressourcen der Aktivität.

Mehrheitlich führen wissenschaftliche Mitarbeiter Auswertungen an Herbarbelegen durch (40%). In einigen Herbarien sind studentische Hilfskräfte, Studenten, Floristen und externe Analysten an den Auswertungen beteiligt (A1). Obwohl die wissenschaftliche Auswertung zu ihren Aktivitäten zählt, machten vier von sechs Herbarien in Bezug auf Arbeitsmittel keine Angaben. Die Befragten gelten als Fachexperten, dennoch ist unklar warum Arbeitsmittel kaum genannt wurden. Einen Einfluss darauf könnte sowohl das bereits fortgeschrittene Interview als auch Unklarheiten in der Verwendung des Begriffs Auswertung oder Arbeitsmittel gehabt haben. Allenfalls zwei Herbarien nannten den physischen Beleg, das Mikroskop und einen DNA-Strang als relevante Arbeitsmittel für die Auswertung (A2).

Bei der Auswertung wird überwiegend der getrocknete Herbarbeleg herangezogen (67%). In drei von sechs Herbarien wird bereits der digitalisierte Herbarbeleg zur Auswertung eingesetzt (A3). Zudem sind vor allem die Informationen der Bestimmung (siehe B4) für die Auswertung notwendig (36%). Darüber hinaus können geografische Daten (14%), Informationen aus Datenbanken (14%) und wie in Item A3 bereits erläutert der physische Beleg (14%) von Relevanz für die Auswertung sein. Vereinzelt können Referenzmaterialien, DNA und Digitalbild Hinweise während der Auswertung liefern (siehe Abbildung 9, A4).

⁴³ Vgl. Krause 2008b, S. 28f.

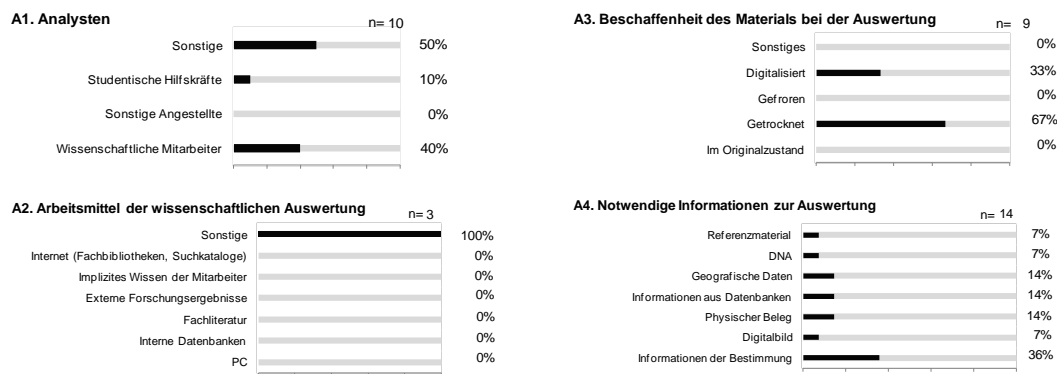


Abbildung 9: Ressourcen der Auswertung

4 Diskussion

4.1 Personal

Wissenschaftler bzw. wissenschaftliche Mitarbeiter sind vertieft in den Aktivitäten Bestimmung, Lagerung und Auswertung aktiv. Sie leisten daher den höchsten Beitrag zur Wertschöpfung, sind Wissensträger und stellen damit die wichtigste Personalressource in der Botanik dar. Zugleich sind sie aber auch die teuerste Ressource. Abhängig von finanziellen und weiteren personellen Ressourcen stellt sich daher die Frage, welche Aktivitäten botanische Wissenschaftler künftig schwerpunktmäßig wahrnehmen sollten, um eine effiziente Wertschöpfung zu erzielen.

Die Wertschöpfung rund um die Sammlung von Herbarbelegen ist häufig ausgelagert und erfolgt durch externe Einrichtungen oder Personen. In Abhängigkeit vom Schwerpunkt der Sammlungstätigkeiten eines Herbariums, kann es eine effiziente Strategie sein, externe Gruppen mit der Sammlung zu beauftragen oder ein Tauschprogramm mit Herbarien zu initiieren, wenn sie einen schnelleren Zugang zur Flora und Fauna haben als regional begrenzte Herbarien. Makroökonomisch werden Ressourcen effizienter eingesetzt und die Sammlung beschleunigt, wenn die Tätigkeit ausgelagert wird. Fokussiert sich

ein Herbarium hingegen auf die nähere Umgebung, sind interne Strategien der Sammlung effizienter und schneller.

Gleiches gilt für die Wertschöpfung der Bestimmung. Die Tätigkeit kann bereits eine externe Einrichtung oder der Sammler übernehmen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass das Herbarium zumindest Verfahren der Qualitätskontrolle einsetzt, um falsche Informationen durch Bestimmungsfehler zu vermeiden. Ansonsten kann dies negative Folgen für die weitere Wertschöpfung der Digitalisierung, Lagerung und Auswertung haben. Nur der Wissenschaftler als Wissensträger kann somit die Bestimmung direkt oder indirekt durch Kontrolle vornehmen bzw. bestätigen.

Die Digitalisierung von Herbarbelegen erfolgt überwiegend durch Hilfskräfte und Angestellte des Herbariums und nur bedingt durch wissenschaftliche Mitarbeiter. Der Anteil an Hilfskräften am Digitalisierungsprozess kann noch gesteigert werden, wenn der Prozess weiter automatisiert und standardisiert wird. Hier ist demnach noch Optimierungspotenzial hinsichtlich der Effizienz in der Wertschöpfung vorhanden.

Obwohl alle Herbarien Systematiken in der Lagerung ihrer Herbarbelege anwenden, führen nur teilweise Hilfskräfte oder Angestellte die Aktivität durch. Um die Effizienz in der Lagerung zu erhöhen, sollten zunächst Gründe für dieses Vorgehen ermittelt werden. Eventuell führen nach wie vor Wissenschaftler die Lagerung durch, weil kaum andere personelle Ressourcen vorhanden sind. Denkbar ist auch eine hohe Interdependenz mit der Aktivität Auswertung, die überwiegend Wissenschaftler durchführen. Für die Auswertung entnehmen die Wissenschaftler Belegmaterial aus dem Lager und legen sie nach Auswertung wieder zurück. Grundsätzlich erscheint somit die Effizienz in der Lagerung von Herbarbelegen unter personellen Gesichtspunkten noch nicht ökonomisch.

4.2 Arbeitsmittel

In der Verwendung von Arbeitsmitteln in der Sammlung von Herbarbelegen zeigen sich kaum Potenziale zur Effizienzsteigerung. Lediglich in der Erfassung von geografischen Daten sollten zur exakten Bestimmung vermehrt digitale Hilfsmittel eingesetzt werden. Die traditionellen Arbeitsmittel der reinen Sammlung wie Hammer, Meißel, Spaten etc. haben sich bewährt. Arbeitsmittel der Bestimmung sind überwiegend Fachliteratur, das Internet und das tazite Wissen der Mitarbeiter. Hieraus wird ebenfalls deutlich, dass vor allem Wissenschaftler als Wissensträger die Aktivität effizient durchführen können. Sie verfügen über genügend Fachwissen, kennen die Fachliteratur und können internetbasierte Informationssysteme anwenden.

Hingegen sind Arbeitsmittel der Digitalisierung weniger ausgeprägt. Lediglich vereinzelt wird ein einfacher Wechseltisch verwendet. In Bezug auf die Wertschöpfung bieten sich vielfältige Optimierungspotenziale. Bspw. ist die Aktivität durch geeignete Verfahren und Prozesse weitaus fähiger zu standardisieren⁴⁴ als bspw. die Bestimmung, die oftmals von den Erfahrungen der Wissenschaftler geprägt ist. Weiterhin bietet sich in Abhängigkeit von den Optionen der Digitalisierung eine Effizienzsteigerung durch ein Outsourcing der Aktivität an.⁴⁵

Die Ergebnisse der Arbeitsmittel in der Lagerung sind vielfach heterogen. Einigkeit herrscht zwar in der Verwendung von Schränken und einer Kompaktanlage zur Kühlung; jedoch ist die Lagerung stark abhängig vom Belegmaterial. So werden große Herbarbelege teilweise getrennt und in Kartons gelagert oder die Tiefkühlung unterschiedlich durchgeführt. Einheitlich scheinen der Vorgang (und die Arbeitsmittel) nur bedingt zu sein. Allerdings muss er das auch nicht, wenn im Herbarium genügend Raumkapazitäten

⁴⁴ Siehe bspw. das Wertschöpfungskettenmodell botanischer Aktivitäten von Krause 2008b, S. 8.

⁴⁵ Ist man eher geneigt qualitativ hochwertige virtuelle Abbildungen in hoher oder niedriger Stückzahl zu fertigen oder verzichtet man auf die Qualität? Vier strategische Optionen ergeben sich aus den zwei Dimensionen Qualität und Quantität, die letztlich das Vorgehen bei einer Bilddigitalisierung bestimmen. Gemessen an den Kosten steht allen vier Optionen die Möglichkeit einer Auslagerung gegenüber.

vorhanden sind und die Konservierung durch Arbeitsmittel wie Kapseln, Kartons und Kunststofftüten systematisch innerhalb der Großgruppen erfolgt. Weitestgehend unklar bleibt die Verwendung von Arbeitsmitteln bei der wissenschaftlichen Auswertung. Aussagen zur effizienten Anwendung entziehen sich auf Grund der geringen Datenlage.

4.3 Informationen

Bei der Sammlung aufgenommene Informationen zu Fundort, Funddatum, Sammler, geografischen Daten und natürlich das Fundstück selbst werden bei der Bestimmung herangezogen. Generierte Informationen bei der Sammlung von Herbarbelegen haben scheinbar einen starken Einfluss auf die Qualität der Bestimmung. Die Informationen der Bestimmung werden außerdem vielfältig weiterverwendet.⁴⁶ Um die Effizienz weiterer Aktivitäten in der Verwendung von Informationen zu erhöhen, erscheint es daher umso sinnvoller, die Qualität der Informationen bei der Bestimmung noch zu erhöhen. Sei es durch umfassendere Anforderungen an die Sammlung⁴⁷ oder aus Anforderungen zur Übermittlung von Informationen der anderen botanischen Aktivitäten an die Bestimmung.

5 Implikationen und Ausblick

Für die Referenzmodellierung von botanischen Aktivitäten liefern die Studienergebnisse wertvolle Hinweise über die Kombination von Ressourcen. Nennenswert sind die diskutierten Schwerpunkte von Personen als auch die Setzung einer hohen Qualität bzw. dessen Kontrolle über generierte Informationen während der Bestimmungsphase. Hinsichtlich der Arbeitsmittel sind im Wesentlichen Effizienzsteigerungen im Bereich der Digitalisierung noch möglich.

⁴⁶ Informationen bei der Herstellung virtueller Herbarbelege und Metadaten werden unter Verwendung von Barcodes oder fortlaufenden Nummern verwendet. Informationen der Bestimmung werden auch bei der Lagerung und Auswertung von Belegmaterial herangezogen.

⁴⁷ Z. B. durch die Verwendung von digitalen Hilfsmitteln.

Aus den Ergebnissen ergeben sich Anhaltspunkte, die in weiteren Untersuchungen nachzugehen sind. Einerseits handelt es sich hier um eine explorative Studie ohne Anspruch auf Validität und Reliabilität. Eine repräsentative Studie kann anhand dieser Ergebnisse Ausprägungen der Ressourcen differenzierter formulieren. Zudem sind weitere Ressourcen wie Finanzmittel und fremdbezogene Dienste empfehlenswert zu integrieren und tiefergehend zu untersuchen.⁴⁸ Eine mengenmäßige Erfassung der Ressourcen könnte den Einsatz von Ressourcen in den botanischen Aktivitäten messen und Folgerungen für eine Referenzmodellierung zulassen.

⁴⁸ Bspw. warum überwiegend Wissenschaftler die Lagerung durchführen. Siehe Kapitel 4.1.

Anhang

Fragebogen Leitfadengespräch:

UMFRAGE ZU BESTEHENDEN WERTSCHÖPFUNGSPROZESSEN IN AUSGEWÄHLTEN BOTANISCHEN EINRICHTUNGEN DEUTSCHLANDS

Das Ziel dieser Befragung ist es, die Wertschöpfungsprozesse in den unterschiedlichen Einrichtungen zu erfassen, auszuwerten und zu analysieren.

INTERN: NAME DES HERBARIUMS UND BEFRAGUNGSDATUM

•

BEGINNEN MÖCHTE ICH MIT EINIGEN ALLGEMEINEN FRAGEN ZU DEM HERBARIUM.

1. Wie viele Mitarbeiter sind in diesem Herbarium beschäftigt?

___ PERSONEN (AUCH TEILZEITBESCHÄFTIGTE)

2. Wie viele Herbarbelege sind in Ihrer Einrichtung zurzeit archiviert?

•

3. Wird in dieser Einrichtung auch über die reine Botanik hinaus Forschungsarbeit geleistet? Beispielsweise in Projekten oder bei Prozessen zur Sammlung/Lagerung/Verbreitung von Informationen?

•

DIE FOLGENDEN FRAGEN BEZIEHEN SICH AUF EINZELNE TEILPROZESSE DES GESAMTEN WERTSCHÖPFUNGSPROZESSES IM BOTANISCHEN UMFELD.

ALS ERSTES WIRD BEZUG AUF DEN TEILPROZESS DER SAMMLUNG VON BOTANISCHEM BELEGMATERIAL GENOMMEN.

4. In wie weit gelangt Ihre Einrichtung an botanisches Belegmaterial?

- Durch wissenschaftliche Mitarbeiter
- Zusammenarbeit mit Hobbysammlern
- Durch die Zusammenarbeit mit weiteren Forschungseinrichtungen
- Nachlässe
- Sonstiges: _____

5. Welche Arbeitsmittel werden bei der Sammeltätigkeit genutzt?

- Karton
- Papier
- Digitale Hilfsmittel
- Sonstiges: _____

6. Welche Informationen werden bei der Sammlung vor Ort festgehalten?

•

7. Können Sie den Prozess der Sammlung beschreiben? (Stichworte, Aufzeichnungen, Diagramm etc.)

•

IM FOLGENDEN WIRD BEZUG AUF DEN TEILPROZESS DER BESTIMMUNG VON BOTANISCHEM MATERIAL GENOMMEN.

8. Von wem wird die Bestimmung des botanischen Materials vorgenommen?

- Wissenschaftler
- Studenten
- Angestellten
- Sonstiges: _____

9. Welche Arbeitsmittel werden zur Bestimmung des botanischen Materials eingesetzt?

- Computer
- Interne Datenbanken
- Implizites Wissen der Mitarbeiter
- Interne Fachliteratur/Veröffentlichungen
- Interne Forschungsergebnisse
- Externe Forschungsergebnisse
- Internet (Fachbibliotheken, Suchkataloge)
- Sonstiges: _____

10. Wie wird die Bestimmung vorgenommen?

- Direkt am Arbeitsstück
- Durch Referenzobjekte
- Sonstiges: _____

11. Welche Informationen werden bei der Bestimmung benötigt?

- Fundstück
- Fundort
- Datum des Fundes
- Name des Sammlers
- Sonstiges: _____

12. Können Sie den Prozess der Bestimmung beschreiben? (Stichworte, Aufzeichnungen, Diagramm etc.)

•

13. Wird bei Ihnen eine Digitalisierung von botanischem Material durchgeführt?

- JA
- NEIN

DIE FOLGENDEN FRAGEN WERDEN NUR ANGESPROCHEN, WENN AUCH EINE DIGITALISIERUNG STATTFINDET, BZW. SICH EINE IN PLANUNG BEFINDET.

14. Wer übernimmt bei Ihnen den Vorgang der Digitalisierung?

- Wissenschaftliche Mitarbeiter
- Sonstiges Angestellte
- Studentische Hilfskräfte
- Angelernte Hilfskräfte
- Vollständig automatisierter Vorgang
- Teilweise automatisierter Vorgang
- Sonstiges: _____

15. Welche Arbeitsmittel werden zur Digitalisierung eingesetzt?

- PC
- Scanner
- Technische Einrichtung (Wechseltisch)
- Automatische Einrichtung
- Fremdvergabe (Externer Dienstleister)
- Sonstiges: _____

16. Welche Informationen sind- zusätzlich zur Bestimmung- für die Digitalisierung notwendig?

- Barcode
- RFID-Tag
- Fortlaufende Nummerierung
- Sonstiges: _____

17. Können Sie den Prozess der Digitalisierung beschreiben? (Stichworte, Aufzeichnungen, Diagramm etc.)

•
18. Können Sie die Höhe der Gesamtkosten für die Digitalisierung eines Herbarbeleges einschätzen? (Möglichst die Gesamtkosten)
•
19. Wie viele Herbarbelege werden in einem Jahr bzw. einen bestimmten Zeitraum in Ihrer Einrichtung digitalisiert?
•
20. Wie viel Prozent alle Herbarbelege sind bereits digitalisiert bzw. wie viele Herbarbelege werden in ihrer Einrichtung digitalisiert?
•
IM FOLGENDEN WIRD BEZUG AUF DEN TEILPROZESS DER LAGERUNG VON BOTANISCHEM BELEGMATERIAL GENOMMEN.
21. Wer übernimmt, bzw. organisiert in Ihrer Einrichtung die Lagerung?
<input type="checkbox"/> Wissenschaftliche Mitarbeiter <input type="checkbox"/> Sonstige Angestellte <input type="checkbox"/> Studentische Hilfskräfte <input type="checkbox"/> Angelernte Hilfskräfte <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
22. Welche Arbeitsmittel werden zur Lagerung eingesetzt?
•
23. Wie ist das Arbeitsstück bei der Lagerung beschaffen?
•
24. Welche Informationen sind für die Lagerung des botanischen Materials notwendig?
•
25. Können Sie den Prozess der Lagerung beschreiben? (Stichworte, Aufzeichnungen, Diagramm etc.)
•
IM FOLGENDEN WIRD BEZUG AUF DEN TEILPROZESS DER AUSWERTUNG VON BOTANISCHEM BELEGMATERIAL GENOMMEN.

26. Wer übernimmt die Auswertung von botanischem Belegmaterial?

- Wissenschaftliche Mitarbeiter
- Sonstige Angestellte
- Studentische Hilfskräfte
- Sonstiges: _____

27. Welche Arbeitsmittel werden bei der wissenschaftlichen Auswertung benötigt?

- PC
- Interne Datenbanken
- Interne Fachliteratur
- Externe Forschungsergebnisse
- Implizites Wissen der Mitarbeiter
- Internet (Fachbibliotheken, Suchkataloge)
- Sonstiges: _____

28. Wie ist das Arbeitsstück bei der Auswertung beschaffen?

- Im Originalzustand
- Getrocknet
- Gefroren
- Digitalisiert
- Sonstiges: _____

29. Welche Informationen sind bei der wissenschaftlichen Auswertung notwendig?

•

30. Können Sie den Prozess der Auswertung beschreiben? (Stichworte, Aufzeichnungen, Diagramm etc.)

•

INTERN: INFORMATION ÜBER DEN/ DIE BEFRAGTE(N) (NAME, POSITION ETC.)

•

ANMERKUNGEN

•

31. Vielen Dank für Ihre Mithilfe!

Literaturverzeichnis

Aluka (Hrsg.) 2010: Building a digital library of scholarly resources from and about Africa.

URL: www.aluka.org, 04.02.2010.

Atteslander, P. 2008: Methoden der empirischen Sozialforschung. 12. Auflage. Erich Schmidt Verlag. Berlin 2008.

Botanische Staatssammlung (Hrsg.) 2010a: Sammlungen und Kuratoren.

URL: www.bsm.mwn.de/, 27.01.2010.

Botanische Staatssammlung (Hrsg.) 2010b: Staff.

URL: www.bsm.mwn.de/index/people_index.html, 27.01.2010.

Botanische Staatssammlung (Hrsg.) 2010c: Übersicht Projekte.

URL: www.bsm.mwn.de/index/project_index.html, 27.01.2010.

Dieteric 2005: Herbarium Marburgense.

URL: www.uni-marburg.de/fb17/infrastruktur/sammlungen/herb_marburgense, 04.02.2010.

Dykhoff, H. 1998: Grundzüge der Produktionswirtschaft. Einführung in die Theorie betrieblicher Produktion. 2. Auflage. Springer-Verlag. Berlin 1998.

GBIF (Hrsg.) 2010: Das GBIF Deutschland Programm.

URL: www.gbif.de/gbif-de, 04.02.2010.

Greuter, W.; Vogt, R. 2008: Bericht über den Botanischen Garten und das Botanische Museum Berlin-Dahlem (BGBM) für das Jahr 2007.

URL: www.bgbm.org/bgbm/library/publikat/BGBM_yrs/Jahr2007.pdf, 27.01.2010.

Hardtke, H. J.; Ihl, J. 2000: Atlas der Farn- und Samenpflanzen Sachsens. Broschüre. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie.

- Herbarium Hamburgense (Hrsg.) 2010: Herbarium Hamburgense – Virtuelles Herbarium Hamburg.
URL: www.herbariumhamburgense.uni-hamburg.de/hbgweb/index_d.html, 28.01.2010.
- Hering, E.; Steparsch, W.; Linder, M. 1997: Zertifizierung nach DIN EN ISO 9000. Prozessoptimierung und Steigerung der Wertschöpfung. 2. Auflage. Springer-Verlag. Berlin 1997.
- Jaspersen, T.; Krause, M.; Steinke, K.-H. 2008: Forschungsprojekt Herbar Digital - Rationalisierung der Virtualisierung von botanischen Belegmaterial und deren Verwendung durch Prozessoptimierung und -automatisierung. Zwischenbericht: Forschungsjahr 07/2007 - 06/2008.
URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:960-opus-2516>, 12.01.2010.
- Jaspersen, T. 2008a: Kostenanalyse zur Digitalisierung von Herbarbelegen im Botanischen Garten/ Botanischen Museum in Berlin-Dahlem.
URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:960-opus-2575>, 04.02.2010.
- Jaspersen, T. 2008b: Produkt- und Marktanalyse für das Automationssystem Herbar Digital.
URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:960-opus-2566>, 27.01.2010.
- Krause, M. 2008a: Modellierung der Geschäftsprozesse rund um die Digitalisierung von Herbarbelegen im Botanischen Garten/ Botanischen Museum in Berlin-Dahlem.
URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:960-opus-2554>, 27.01.2010.
- Krause, M. 2008b: Entwurf eines Soll-Prozessmodells für die Verwaltung von Herbarbelegen im Botanischen Garten/ Botanischen Museum in Berlin-Dahlem.
URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:960-opus-2546>, 27.01.2010.
- Krause, M.; Wendehorst, St.; Breithaupt, T. 2007: Projektdokumentation Herbar Digital. Externer Datenverkehr und Vernetzung. Unveröffentlichtes Dokument. Hannover 2007.
- Mellon Foundation (Hrsg.) 2010: The Andrew W. Mellon Foundation.
URL: www.mellon.org/, 04.02.2010.

- Porter, M. E. 1986: Wettbewerbsvorteile: Spitzenleistungen erreichen und behaupten. Campus-Verlag. Frankfurt am Main, New York 1986.
- Potthast, A. 2008: Handlungsleitfaden für das Scannen von Herbar-Belegen; Forschungsprojekt Herbar Digital. CD. Hannover 2008.
- Triebel, D.; Rambold, G. 2010: DALI – Database of Ascomycete Literature. Botanische Staatssammlung München.
URL: <http://dali.botanischestaatssammlung.de>, 28.01.2010.
- Steinke, K.H. 2009: Entwicklung und Untersuchung von Erkennungssoftware für den Einsatz im Projekt Herbar Digital.
URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:960-opus-2520>, 04.02.2010.
- Von Soosten 2004: Herbarium Marburgense. In: Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik (Hrsg.) 2009: Datenbank Universitätsmuseen und -sammlungen in Deutschland.
URL: <http://publicus.culture.hu-berlin.de/sammlungen/sammlung/572>, 04.02.2010.
- Wallenreiter, D.; Krause, M. 2009: Ein Prozessmodell für die Generierung und Digitalisierung von Herbarbelegen mit integrierter Fertigungssteuerung.
URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:960-opus-2908>, 01.02.2010.
- Wendehorst, St. 2009: Wertschöpfungsprozesse der Informationsgenerierung bei der Sammlung und Auswertung von botanischem Belegmaterial. Masterarbeit.
URL: www.fh-hannover.de/fileadmin/media/doc/hd/Masterarbeit_Stefan_Wendehorst.pdf, Hannover 2009.