

1. Allgemeine Angaben

1.1 Allgemeine Angaben

DFG-Geschäftszeichen:	HO 4727/3-1
Antragsteller:	Dr. Joachim Holstein
Thema des Projektes:	Methodenentwicklung zur standardisierten Digitalisierung flüssigkonservierter Arthropoden.
Berichtszeitraum:	1.9.2014 – 30.9.2015
Internetadresse des Vorhabens:	http://wiki.difa-smns.de/web/Hauptseite
Mit dem Erstantrag kalkulierte Gesamtdauer des Vorhabens:	1.9.2014 – 31.8.2017
Projektbeginn / voraussichtlicher Abschluss der Arbeiten:	1.9.2014 – 31.8.2017
Erstbewilligung der DFG für dieses Projekt vom:	20.2.2014
Derzeit laufende DFG-Bewilligung vom:	20.2.2014

2. Arbeits- und Ergebnisbericht (max. 10 DIN A 4-Seiten)

▪ Ausgangslage und Zielsetzung des Projektes

Während es zur Digitalisierung trockenkonservierter naturkundlicher Sammlungsobjekte inzwischen Standardmethoden gibt, wurden diese für flüssigkonservierte Arthropodenpräparate bisher nicht erarbeitet. Dies liegt an methodischen Schwierigkeiten bei der Handhabung der Präparate, einer nicht einheitlichen Präparation und an fototechnischen Besonderheiten beim Fotografieren.

Im geplanten Projekt sollen allgemeingültige Standards zur Digitalisierung flüssigkonservierter Arthropodensammlungen erarbeitet werden, um eine virtuelle Zusammenführung und manuelle als auch teil- oder vollautomatisierte Auswertung dezentraler Daten und Digitalisate zu ermöglichen. Umfangreiche Tests verschiedener optischer und apparativer Konfigurationen in Kombination mit digitalen Bildbearbeitungstechniken sollen Möglichkeiten und Grenzen digitaler Makrofotografie ermitteln und Workflows für bestmögliche Ergebnisse bei praktikablem Aufwand prüfen. Folgende Taxa werden an naturkundlichen Sammlungen in Alkohol aufbewahrt und sollen exemplarisch bearbeitet werden: Wasserinsekten und Insektenlarven, Webspinnen, Weberknechte, Pseudoskorpione und Asseln.

▪ Arbeitsschritte im Berichtszeitraum einschließlich Abweichungen vom ursprünglichen Konzept, ggf. Probleme in organisatorischer oder technischer Hinsicht

1. Beschaffung von Hard- und Software

Nach der Beschaffung der notwendigen Hardware (Kamera, Spezialobjektive und Zubehör, Software) sind die ersten Tests gestartet worden, um die Grenzen der erreichbaren fotografischen Auflösungen unter verschiedenen Aufnahmebedingungen zu ermitteln. Dazu wurden auch Aufwand und Möglichkeiten des Bildstackings gegenüber kleinen Blendenöffnungen zur Erhöhung der Tiefenschärfe gegeneinander abgewogen. Angeschafft wurden:

- Canon EOS 5D Mark III (Auflösung 22 Megapixel)

- Canon Macro EF 2,8/100 mm IS
- Kaiser Reprostativ
- Cognisys StackShot Stepper
- Zerene Stacker Software

Als Eigenleistung des SMNS wurde folgende Hard- und Software für Difa zur Verfügung gestellt bzw. wurde für Testzwecke verwendet:

- Canon Lupenobjektiv MP-E 65 mm
- Novoflex Automatik Balgengerät
- Hama Zwischenringe
- Canon Twin-Lite Macro Zangenblitz
- Adobe Photoshop Arbeitsplatz

Für Vergleichsaufnahmen und für eine vergleichende Aufwandsabschätzung kamen ein Leica MZ-Apo Fotobinokular mit Automontage Stacking System sowie ein Keyence Digital Microscope des SMNS zum Einsatz bzw. werden im Laufe des Projektes einem eingehenden Vergleichstest unterzogen.

2. Anstellung von Axel Steiner ab 23. Juni 2014

Herr Axel Steiner ist in Difa seit 1.9.2014 mit einer Teilzeitstelle (40% TV-L 13) angestellt, seit 1.7.2015 reduziert auf 25%.

3. Tests verschiedener Fixierungsmöglichkeiten anhand von Webspinnen (Klemmen, Gele etc.)

Es wurden mechanische und physikalische Fixierungstechniken der zu fotografierenden Objekte (zunächst Webspinnen) in Flüssigkeiten und Gelen geprüft und eine optimierte Lösung entwickelt. Es hat sich dabei gezeigt, dass Klemmvorrichtungen, insbesondere solche aus Deckgläsern und/oder Objektträgern gefertigte sich als suboptimal erwiesen haben, da diese schwer zu handhaben sind und zu Streulicht und Schlierenbildung führen können. Sand oder kleine Glaskugeln zur Teileinbettung/Fixierung der Präparate, wie sie von einigen Kollegen verwendet werden, führten in manchen Fällen zur Verschmutzung der Präparate, insbesondere bei stärker behaarten Individuen und mussten zeitaufwendig entfernt werden. Außerdem haben sich teilweise feine Borsten oder Haare daran abgerieben. Der Hintergrund ist zudem störend und unruhig, eine grafische Freistellung der Objekte sehr aufwendig.

Als praktikabelste Methode hat sich die Einbettung der Objekte in zähflüssiges Gel auf Alkoholbasis erwiesen, was als farbloses Haargel oder Handwaschgel im Handel erhältlich ist. Gelreste an den Tieren können mit einer Pipette oder durch vorsichtiges Schwenken der Präparate im Alkohol leicht abgespült werden.

Bei frisch gesammelten landlebenden Tieren bieten sich außerdem die Möglichkeit, diese lebend bzw. im trockenen Zustand zu digitalisieren, bevor sie in die Konservierflüssigkeit überführt werden. Das wird zwar nur in Einzelfällen möglich sein, doch liefert diese Methode bei weniger Aufwand erstklassige Resultate. Das im Rahmen von Difa zu erstellende „Manual for best practice“ wird diesem Thema daher ein eigenes Kapitel widmen.

4. Tests maximaler Auszugsverlängerung und Auflösung

Bei der Verwendung der unter 1. aufgelisteten Hardware läßt sich eine Auszugsverlängerung bis zu knapp 25 cm erreichen. Beim Vollauszug bzw. bei der maximalen Vergrößerung der verwendeten Objektive ist dies gerade noch freihändig handzuhaben, macht aber den Einsatz eines Blitzes zwingend erforderlich. Außerdem gab es bei den von uns verwendeten Zwischenringen vereinzelt Übertragungsprobleme für die Elektronik.



Der Einsatz am Repröstativ ist ebenfalls möglich, hilfreich ist allerdings die Verwendung eines Winkelsuchers bzw. die Aufnahme über den Livebild-Monitor der Kamera. Die maximal erreichbare optische Vergrößerung mit dieser Konfiguration liegt bei etwa 11-fach. Unter Ausnutzung der digitalen Auflösung der Kamera (22 MP) kommt man für die Bildschirmanzeige (90 dpi) auf eine 56-fache digitale Vergrößerung, was für eine Druckvorlage von 200 dpi immerhin noch eine Vergrößerung von rund 25-fach in der originalen Bildgröße ergibt. Für diese Berechnungen werden weitere Tests durchgeführt und eine Vergleichstabelle erstellt.

5. Vergleich zu Keyence

Erste Tests mit SLR-Kameras brachten hervorragende Ergebnisse im makroskopischen Aufnahmebereich. Sowohl die Bildqualität als auch der benötigte zeitliche Aufwand für die Prozessierung stehen den mit teuren Aufnahmesystemen (z.B. Keyence-Makroskopen) erzeugten Abbildungen nicht nach, wenn auf äußere Bedingungen wie Präparatmontage und Beleuchtung geachtet wird.

Die folgenden Arbeitsschritte beinhalten den Einsatz spezieller Hochleistungsobjektive (Mitutoyo) und die Ermittlung der maximalen Vergrößerungsleistungen mit und ohne Stackingverfahren. Dies ist für die nächsten Monate vorgesehen.



Links: Pedipalpus eines ♂ von *Eratigena atrica*, der Hauswinkelspinne. Aufnahmen in der oben beschriebenen Weise erzeugt und im Schichtbildverfahren zu einem Bild zusammengerechnet. Der Pedipalpus bzw. der abgebildete Teil ist ca. 5 mm lang.

Unten: *Araniella opisthographa* und *Oxyopes heterophthalmus* in Lateral- bzw. Frontalansicht. Die Präparate sind mit kleiner Blendenöffnung, Blitz und ohne Schichtbildverfahren aus der Hand aufgenommen.



6. Einrichtung eines Difa Wikis (<http://wiki.difa-smns.de/web/Hauptseite>)

Anstelle einer üblichen Projekthomepage wurde auf der BioWikiFarm (betreut vom MfN Berlin) ein Difa-Wiki eingerichtet. Entsprechend freigegebene Seiten können von Projektmitarbeitern und Partnern auf einfache Weise über das Internet ergänzt, erweitert und kommentiert werden. Außerdem sollen dort alle erarbeiteten Ergebnisse und Dokumente zur Einsicht oder auch zum download bereitgestellt werden. Die Einrichtung folgte im September 2015, sodass bisher nur eine Kurzbeschreibung von Difa zur Verfügung steht. Es wird im Laufe des Projektes zur Informationsplattform ausgebaut.

7. Difa Manual for best practice

Im Laufe des Projektes soll ein Manual for best practice entstehen, das frei verfügbar sein soll. Eine erste outline zur Struktur wurde erarbeitet und bildet den Rahmen für die Projektarbeiten bzw. die Diskussionsgrundlage für Mitarbeiter und Projektpartner. Das Konzept des Manuals steht in den nächsten Tagen auf dem Difa-Wiki zur Verfügung.

▪ Erfahrungen über die angewandten Methoden und Nachnutzungsmöglichkeiten

Die Ergebnisse der Tests von Präparate-Handling, Aufnahme-/Digitalisierungsverfahren und verwendeter Ausrüstung werden zeitnah auf dem Difa-Wiki bereitgestellt sowie am Ende des Projekts im Manual veröffentlicht. Erste Ergebnisse zu Aufnahmetechnik und Workflow werden bereits bei der Sammlungsdigitalisierung am SMNS berücksichtigt und fließen in die Routinearbeiten ein. Die entsprechenden Empfehlungen, Erfahrungen und Methoden können nicht nur von Interessenten verwendet werden, sondern über das Wiki von einem größeren Nutzerkreis mit eigenen Erfahrungen und Hinweisen ergänzt und weiterentwickelt werden.

▪ Ergebnisse: Sind die bisher vorliegenden Projektergebnisse für Nutzer und Nutzerinnen bereits zugänglich bzw. werden Sie bereits für eine Nachnutzung durch Dritte bereitgestellt? Ggf. unter welcher Internetadresse? Wird die Zugriffshäufigkeit und Nutzungsintensität gemessen? Falls ja, mit welchen Resultaten?

Da das eingerichtete Difa-Wiki unter <http://wiki.difa-smns.de/web/Hauptseite> erst seit Ende September 2015 aktiv ist, sind hier noch keine Ergebnisse abrufbar. Die bisher erarbeiteten Erfahrungen werden jedoch in den nächsten Wochen eingestellt und sind dann frei für Dritte verfügbar. Künftige Ergebnisse werden allerdings zeitnah ins Wiki gestellt und können dann auch von Dritten kommentiert und weiterentwickelt werden, sodass sich nach und nach ein

Netzwerk entwickelt, das Informationen zum jeweils aktuellen Stand der Entwicklungen im Bereich Sammlungsdigitalisierung beitragen kann.

Alle Änderungen, Ergänzungen und neuen Beiträge werden im Wiki protokolliert und können vom Administrator (=DifA-Projektleiter Joachim Holstein) abgerufen werden, der auch die entsprechende Rechtevergabe kontrolliert. Eine Statistik der Seitenzugriffe und Downloads ist über die BioWikiFarm, in der das DifA-Wiki gehostet wird, möglich.

- **Wer hat zu den Ergebnissen des Projektes beigetragen (Kooperationspartner im In- und Ausland, Projektmitarbeiter und -mitarbeiterinnen usw.)?**

Die bisher vorliegenden Ergebnisse wurden vom Projektleiter Joachim Holstein erarbeitet, unterstützt wurde dieser vom Projektmitarbeiter Axel Steiner (1.9.2014 – 30.6.2015 mit 40%, seit 1.7.2015 mit 25%). Verschiedene Kollegen an anderen Museen und Forschungssammlungen (z.B. Museum für Naturkunde Berlin, Zoologische Staatssammlung München und Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brüssel) sowie auf Fachtagungen und Workshops haben in Gesprächen, Diskussionen und im Erfahrungsaustausch ebenfalls dazu beigetragen.

- **Eigenleistung: Entspricht die in das Vorhaben eingebrachte Eigenleistung der dem Antrag zugrunde liegenden Kalkulation? Wenn nicht, bitte geben Sie an, wie und bis wann sie nachgeholt wird.**

Aktuell liegen die Eigenleistungen über den im Antrag zugrunde liegenden Kalkulation.

- **Öffentlichkeitsarbeit: Wurde über das Projekt in einer Fachzeitschrift oder an anderer Stelle (überregionale Tageszeitungen, Workshops etc.) bzw. in anderen Medien informiert? Bitte legen Sie relevante Unterlagen wie Presseauschnitte, Kopien von Artikeln und ggf. Workshop-Unterlagen o.ä. den mit der Bewilligung erbetenen Arbeitsberichten bei.**

DifA wurde bisher auf 2 Fachtagungen präsentiert:

- **Digital Specimen 2014**, internationale Fachtagung am Museum für Naturkunde Berlin vom 7. – 12.9.2014. Das Konzept von DifA wurde hier im Rahmen von BiNHum, dem Biodiversitätsnetzwerk des Humboldttrings (DFG GZ: BE 2283/8-1, ED 180/2-1, HA 2598/16-1, LE 2877/1-1, WA 530/51-1) präsentiert und es wurde die Gelegenheit zum ersten Erfahrungsaustausch mit Fachkollegen im In- und Ausland genutzt. Abstract zu BiNHum: <http://www.naturkundemuseum-berlin.de/forschung/tagungen/digitalspecimen-berlin-2014/home/abstracts-of-presentations/#c31146>.
- **Konferenz Langzeitzugriff 2015** KoLa am Museum für Naturkunde Berlin vom 24. - 26. Juni 2015. Das abstract zum Beitrag ist unter <http://www.naturkundemuseum-berlin.de/forschung/tagungen/konferenz-langzeitzugriff-2015/home/abstracts/> verfügbar. Das präsentierte Poster sowie das zugehörige abstract ist auch im DifA-Wiki verfügbar (<http://wiki.difa-smns.de/web/Hauptseite>).
- Desweiteren fand DifA mehrfach Erwähnung bzw. wurde vorgestellt bei populärwissenschaftlichen Vorträgen des Projektleiters, die sich um Collection Management und Digitalisierung am SMNS drehten.

Liegen Reaktionen auf die Öffentlichkeitsarbeit des Projektes vor (z.B. Anfragen zur Nachnutzung, Kooperationswünsche, Anfragen von Benutzern und Benutzerinnen insbesondere aus der Fachwissenschaft, Nutzungssteigerungen etc.)?

Die Resonanz vor allem im Kollegenkreis an anderen Museen im In- und Ausland ist sehr groß. Einige Kollegen, die sich mit Sammlungsdigitalisierung befassen, sind bereits in einem lockeren Difa-Netzwerk eingebunden und haben zugesagt, sich am Difa-Wiki zu beteiligen.

3. Zusammenfassung (max. 1 DIN A 4-Seite) – nur für Abschlussberichte

Entfällt, da kein Abschlussbericht

4. Weitere Arbeiten und Planungen

Welche im Projektantrag festgelegten Arbeiten/Ziele sind bis zum Abschluss des Vorhabens noch zu leisten? Bitte die vorgesehenen Arbeitsschritte (inklusive Zeitplanung) kurz aufführen.

- Okt. – Dez. 2015: Die bisher erprobten fototechnischen Methoden und Workflows beim Handling wurden am Beispiel der Webspinnen erarbeitet. Dies ist für Habitus-Aufnahmen von Oberseite und Unterseite der Präparate erfolgt. Es gilt nun, weitere Ansichten (frontal und lateral) sowie Detail- und Ausschnittaufnahmen zu testen, was für in Gel eingebettete bzw. in Flüssigkeiten aufbewahrte Arthropoden einen Mehraufwand bedeutet, da hierbei der Aufnahmewinkel von der Senkrechten oft abweicht. Dies wird in den nächsten Wochen erfolgen.
- Parallel soll als Ergebnis der fototechnischen Tests eine Tabelle erarbeitet werden, in der optische und digitale Vergrößerungen beim Einsatz verschiedener Objektivauszüge und Sensorauflösungen mit Beispielfotos dargestellt werden, auch unter Verwendung spezieller Hochleistungsobjektive (z.B. von Mitutoyo). Seit wenigen Wochen ist eine neue Canon EOS 5Ds R mit 50 Megapixeln auf dem Markt, die ebenfalls zu diesen Tests herangezogen werden soll.
- Jan. – Mai 2016: Außerdem sollen Aufwand und Qualität der am SMNS vorhandenen Keyence Fotomakroskope und Fotobinokulare den in Difa erprobten Methoden gegenübergestellt und bewertet werden.
- Jan. 2016 bis Projektende: Nachdem für die Webspinnen standardisierte Methoden und Techniken zur Digitalisierung erarbeitet wurden, soll dies für die weiteren im Antrag genannten Taxa erfolgen: Wasserinsekten und Insektenlarven, Weberknechte, Pseudoskorpione und Asseln. Der dafür benötigte Zeitaufwand läßt sich nicht noch nicht genau festlegen und dürfte auch zwischen den einzelnen Taxa unterschiedlich sein. Hierzu werden auch weitere Diskussionen mit den Fachkollegen/Taxonomen erforderlich sein, um entsprechende Anforderungen an die Digitalisate wie z.B. standardisierte Ansichten und Qualitätsstufen zu ermitteln.
- Zeitgleich wird das Difa-Wiki als Informationsplattform auf- und ausgebaut sowie das vorgesehene „Manual for Best Practice“ inhaltlich gefüllt.
- Auch wenn Difa auf die Entwicklung von Standards und Methoden zur Digitalisierung fokussiert ist, muss eine adäquate Bild- und Datenverarbeitung ebenfalls im Blick behalten werden. Der Projektleiter verfügt hierbei über umfangreiche Erfahrungen und ist sowohl in entsprechende Netzwerke eingebunden als auch an der Entwicklung entsprechender Infrastrukturen beteiligt. Die Einbindung digitaler Objekte in lokale (SMNS), nationale (BiNHum, GFBio) und internationale (araneae - spiders of Europe, GBIF) Netzwerke sowie die Berücksichtigung neuer Entwicklungen wird daher nicht erst mit Ablauf der Projektphase von Difa erfolgen, sondern wird parallel zu den laufenden Arbeiten verfolgt.

5. Veröffentlichung von Daten aus Abschlussberichten

Die DFG ist berechtigt, die Zusammenfassung gemäß Ziff. 3 in ihrem Internet-Angebot, insbesondere in der Datenbank GEPRIS, zu veröffentlichen sowie auf die unter 2. genannten Veröffentlichungen hinzuweisen. Dabei können bei einem Projektnehmer bzw. einer Projektnehmerin nur zwei, bei mehreren Bewilligungsempfängern insgesamt drei Publikationen je Jahr der Gesamtförderdauer des Projekts aufgenommen werden. Die Publikationen können ferner nur dann verzeichnet werden, wenn sie einen Hinweis auf die Förderung durch die DFG enthalten.

Auf Ihren Wunsch kann das Publikationsverzeichnis durch einen Verweis auf ein von Ihnen gepflegtes Verzeichnis im Netz ergänzt werden, in das auch nach der Berichterstellung erscheinende Arbeiten eingestellt werden können.

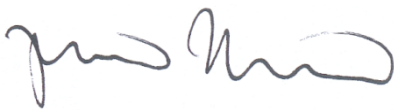
Sie können der Veröffentlichung der Zusammenfassung in GEPRIS durch eine schriftliche Erklärung oder E-Mail an den zuständigen Fachbereich bei Einreichung des Abschlussberichtes widersprechen.

Eine Veröffentlichung in GEPRIS wird begrüßt. Sobald das Difa-Wiki umfassender strukturiert und gefüllt ist, insbesondere auch ein Publikationsverzeichnis angelegt ist, werde ich die DFG darüber informieren, damit ein entsprechender link gesetzt werden kann.

6. Weitere Bemerkungen zum Vorhaben/Anregungen etc.

Dieser Bericht wird auch auf dem Difa-Wiki zur Einsicht bzw. zum Download (allerdings ohne Angabe der Mittel in Punkt 1.1 und 1.2) bereitgestellt.

7. Unterschrift(en)



Dr. Joachim Holstein (Projektleiter)