

I.1) Bezeichnung des Auftrags durch den öffentlichen Auftraggeber:

Entwicklung und Umsetzung einer Technologie zur teilautomatisierten und massenhaften Erstellung digitaler mikroskopischer Aufnahmen von historischen Objektträgern mit mikroskopischen Präparaten

Development and implementation of a technical solution for huge scale semi-automatic creation of digital microscopic images of historic microscopic slides

Lose: NEIN

II.8) Zusätzliche Angaben:

Von ca. 600.000 historischen biologischen und geowissenschaftlichen Mikropräparaten sollen am Museum für Naturkunde digitale mikroskopische Aufnahmen erstellt werden.

Historisch bedingt sind Mikropräparate in naturkundlichen Sammlungen nicht ausreichend standardisiert, woraus sich besondere Herausforderungen an die Scanner ergeben, damit hohe Durchsätze erzielt werden können. Bisher sind keine Geräte auf dem Markt verfügbar, die eine teilautomatisierte Digitalisierung in hohen Durchsätzen von Mikropräparaten ermöglichen, die in ihren Maßen stark voneinander abweichen. Das Museum für Naturkunde Berlin plant die Beschaffung einer Lösung, die die folgenden Komponenten umfasst, um der besonderen Herausforderung gerecht zu werden.

- 1) Die Präparate sollen mit Hilfe eines Slide-Feeders automatisch an den Scanner übergeben werden. Da die historischen Slides in Art und Größe variieren, müssen dafür variable Halter entwickelt werden. Diese sollen in der Lage sein, möglichst mehrere Objektträger aufzunehmen (Länge und Breite einstellbar). Falls dies nicht realisierbar ist, müsste jeder Objektträger mit vom Vorgänger verschiedenen Abmessungen einen eigenen Halter bekommen; dieses Vorgehen würde eine große Anzahl an Magazinen im Slide Feeder erfordern.

Die Slide Feeder müssen in der Lage sein, Scanner zu beschicken, die die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a. Scanner zur Massendigitalisierung von Präparaten mit Deckglasdicken um 0,17 mm
 - i. Der Scanner muss bestehen aus: Mikroskop, digitaler Kameraeinheit, Workstation.
 - ii. Als Objektive sollen bevorzugt EC Plan-Neofluar-Objektive (PN 10x/0,30, PN 20x/0,50, PN 40x/0,75) und ergänzend Plan-Achromate eingesetzt werden, in Kombination mit einem Kondensator mit numerischer Apertur 0,80.
 - iii. Das Gerät muss sowohl für biologische Proben Hellfeld-Durchlicht-Aufnahmen als auch für geowissenschaftliche Proben polarisationsmikroskopische Aufnahmen im Durchlicht ermöglichen.
 - iv. Der Winkel zwischen Polarisator und Analysator beträgt 90°, und der Analysator muss automatisch ein- und ausfahrbar sein, damit polarisationsmikroskopische Aufnahmen bei parallelen und gekreuzten Polarisatoren in einem Arbeitsgang durchgeführt werden können.
- b. Scanner zur Massendigitalisierung von mineralogischen Präparaten ohne Deckglas
 - i. Der Scanner muss bestehen aus: Mikroskop, digitaler Kameraeinheit, Workstation.
 - ii. Das Gerät muss polarisationsmikroskopische Aufnahmen im Durch- und Auflicht mit Auflicht-Objektiven ermöglichen. Als Objektive sollen bevorzugt PL Fluotar-Objektive (PL 2,5x/0,07; PL 5x/0,12P; PL 10x/0,25P; PL 20x/0,45P) eingesetzt werden.

- iii. Der Winkel zwischen Polarisator (im Durch- und Auflichtstrahlengang notwendig) und Analysator beträgt 90° . Eine automatische Umschaltung zwischen Durch- und Auflicht und ein automatisches Einfahren des Analysators muss möglich sein, damit polarisationsmikroskopische Aufnahmen im Durch- und Auflicht bei parallelen und gekreuzten Polarisatoren in einem Arbeitsgang durchgeführt werden können und somit ein Präparat in einem Arbeitsgang gescannt werden kann.

2) Folgende Parameter müssen bei dem bzw. den unter 1a) und 1b) beschriebenen Gerät(en) einstellbar sein:

- a. Auswahl des Objektivs für den detaillierten Scan (daraufhin wird dieses Objektiv motorisch eingeschwenkt, um die nachfolgenden Parameter einstellen zu können).
- b. Für geowissenschaftliche Präparate zusätzlich Auswahl der Beleuchtungsoptionen (Durchlicht linear polarisiert, Durchlicht gekreuzte Polarisatoren, Auflicht linear polarisiert, Auflicht gekreuzte Polarisatoren) mit automatischer Wechselmöglichkeit zwischen Durch- und Auflicht und automatischer Einfahroption für den Analysator
- c. Intensität der Beleuchtung
- d. Öffnungsgrad der motorischen Kondensorblende
- e. Übersichtsscan (5fache Vergrößerung) zur Auswahl der detailliert zu scannenden Bereiche
- f. Auswahl des zu scannenden Bereichs (Area-of-Interest),
- g. manueller Weißabgleich (z. B. mithilfe einer Pipette, um den als weiß zu geltenden Hintergrund zu definieren),
- h. eventuell Shading-Korrektur,
- i. Anpassen von Helligkeit, Kontrast und Gamma,
- j. Auswahl des oberen und des unteren Bildes im Bildstapel mit objektivabhängigem Vorschlag der Anzahl der Bilder im Stapel durch Software,
- k. Änderungsmöglichkeit der Anzahl der Bilder des Bildstapels.
- l. Es muss einen anpassbaren Eingabebereich für Metadaten geben

3) Software mit Mess- und Bildbearbeitungsfunktionen (bevorzugt Open Source).

- a. Es muss möglich sein, mehrere Bildebenen bzw. Teilausschnitte mit optimaler Tiefenschärfe in einem Digitalisat kombinieren zu können. Dazu sollte ein automatisches Stacking- bzw. Stitching-Verfahren oder eine andere Methode mit mindestens gleichwertigem Ergebnis zur Anwendung kommen.
- b. Benötigt wird ein nicht-proprietäres Ausgabeformat, das von externen NutzerInnen mit Hilfe kostenloser Software (Viewer) genutzt werden kann. Sofern am Markt kein entsprechender kostenloser Viewing Client verfügbar ist, soll die Entwicklung eines entsprechenden Programms erörtert werden, das NutzerInnen zur Verfügung gestellt werden kann. Folgende Features sind hierbei unerlässlich:
 - i. Bildausschnitte müssen über mehrere Bildebenen auswählbar und daraus die Erstellung eines Extended-Focus-Bildes möglich sein.
 - ii. Es müssen über mehrere Ebenen hinweg gerade und gekrümmte Längenmessungen durchführbar sein