



**DEUTSCHES
ARCHÄOLOGISCHES INSTITUT**
RÖMISCH-GERMANISCHE KOMMISSION

LEITFADEN ZUM LASER AIDED PROFILER

AUTOR:INNEN:

W. Domscheit, K. Rösler, F. Auth

ZWD-Teilprojekt „Normdaten für Objekte in der Archäologie“ an der Römisch-Germanischen Kommission

MITWIRKENDE:

A. Skolik

Projekt „Shapes of ancient Greece“

Vorwort

Der vorliegende Leitfaden wurde im Teilprojekt „Normdaten für Objekte in der Archäologie“ erarbeitet. Das Projekt gehört zum Bereich des Forschungsdatenmanagement der Zentralen Wissenschaftlichen Dienste am DAI und ist an der Römisch-Germanischen Kommission (RGK) angesiedelt. Der Laser Aided Profiler wurde dem Projekt von dem Referat für Prospektions- und Grabungsmethodik zur Verfügung gestellt, um den Nutzen des Gerätes zu testen.

Der Leitfaden wurde zudem bereits mehrfach präsentiert. Unter anderem in einer von der RGK initiierten „LAP-Austauschrunde“ mit Kolleg:innen des DAI (im Juni 2021), bei der „Arbeitswerkstatt Rekontextualisierung“ (Februar 2021) sowie der „FDM Coffee Lecture“ (März 2022).

Der Leitfaden bietet neben den Beschreibungen zum Aufbau, der Kalibrierung, den Grundfunktionen und den Hinweisen zur Nutzung der Datenbank zusätzlich ein von uns zusammengestelltes Wiki der Steuerelemente. Dieses findet sich zusammen mit den von uns ausgearbeiteten Workflows im Anhang.

Workflow 1 gibt die Abläufe des Geräteaufbaus und der Profilaufnahme wieder und wurde anhand römisch-kaiserzeitlicher Keramik vom südlichen Gräberfeld Asciburgium erarbeitet. Workflow 2 ist eine Ergänzung zu Workflow 1 und stellt einen Ablauf weiterer Anpassungen an die Profilaufnahme und deren Rekonstruktion dar. Er beginnt nach dem Abschluss der Profilaufnahme und endet mit dem Button „store“ wie bei dem ersten Workflow.

Sowohl detaillierte Informationen zum Gerät als auch zu einzelnen Abläufen können auf der Homepage der Entwickler eingesehen werden: <https://www.laseraidedprofiler.com/>. Hier finden sich u.a. Video-Tutorials, die vom Hersteller frei zur Verfügung gestellt werden. Im Leitfaden sind diese in den entsprechenden Kapiteln durch Verlinkungen hinterlegt.

Der Leitfaden ist für die LAP-Software-Version 3.6.3 (24.08.2020) konzipiert.

Frankfurt am Main, September 2023

Inhaltsverzeichnis

1.	Aufbau des Gerätes	3
2.	Anlegen eines Datei-Ordners und der Datenbank (Export)	4
3.	Anlegen von Beschreibungsfeldern im Interface	5
4.	Importieren von Beschreibungsfeldern aus anderen Datenbanken	7
5.	Kalibrierung	7
6.	Profilaufnahme einer Scherbe	10
7.	Veränderung der Darstellung der Profilaufnahme	11
8.	Erfassung des Durchmessers einer Rand- oder Bodenscherbe	12
9.	Erstellung und Bearbeitung einer Rekonstruktion	13
10.	Ermittlung der Profilorientierung mittels „capture orientation“	13
11.	Aufnahme einer Scherbe mit Henkel oder Henkelansatz	14
12.	Aufnahme einer Scherbe mit Applikationen oder Details	15
13.	Aufnahme von Flint	15
14.	Bruchkanten in der Rekonstruktion anzeigen/schneiden/verändern	16
15.	Erstellung einer Rekonstruktion mit weiteren Gefäß-Anpassungen	17
16.	Kamerafunktionen	18
17.	Datenbank (Basics)	19
18.	Absturz der Software und Fehlermeldungen	20
19.	Anhang	21

1. Aufbau des Gerätes

- 1.1 Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=w-mn7jTB6Ms>
- 1.2 Gerät wird in zwei Hauptkomponenten geliefert. Eine Anleitung für den Aufbau ist vom Entwickler beigelegt.
- 1.3 Festen Standort für den LAP entsprechend den Lichtverhältnissen auswählen. Die Laser dürfen keinem direkten Licht ausgesetzt sein. Die Lichtverhältnisse sollten konstant sein.
- 1.4 Unteren Teil des Gerätes zuerst an der Tischplatte montieren (max. Dicke der Tischplatte 3,5 cm). Oberen Teil darauf ansetzen: Glasplatte festschrauben und Kabel mit den jeweiligen Anschlüssen verbinden.
- 1.5 Sicherheitskappen der Kameras vor Einsatz des LAP entfernen und (je nach Modell/Baujahr) überprüfen, ob die Fotokamera im Gewinde fest verschraubt ist. Sie kann u. U. locker sein und aus dem Gewinde fallen (Schäden vermeiden).
- 1.6 Der LAP ist einsatzbereit und wird über ein USB-Kabel mit einem beliebigen Rechner verbunden (**Abb. 1**).
- 1.7 Die Software für den LAP wird über die Entwickler auf Englisch bereitgestellt. Die Installation der mit dem LAP mitgelieferten closed-source Kontrollsoftware ist derzeit nur auf Geräten mit einem Windows 10 Betriebssystem durchführbar (Stand 2021).

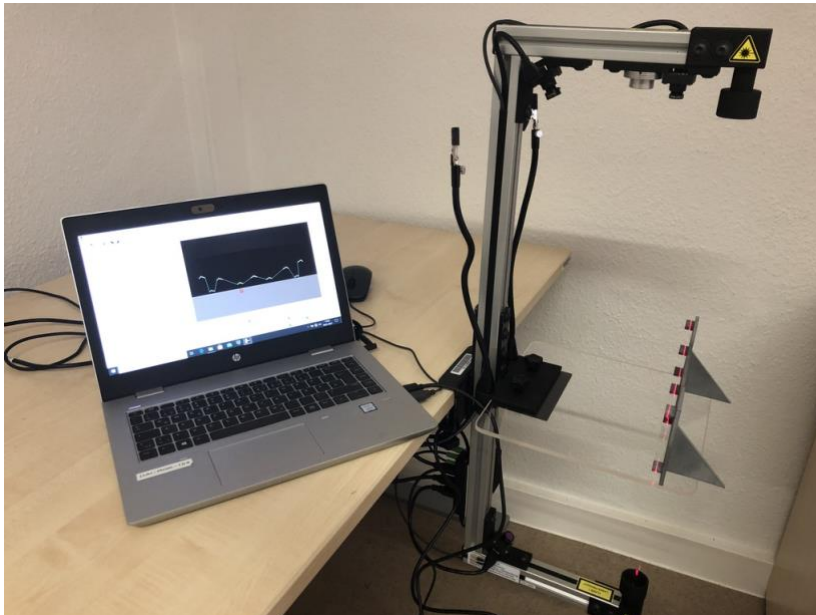


Abb. 1 Der aufgebaute LAP mit eingeschalteten Lasern und der Kalibrierungshilfe auf der Glasplatte. Die auf dem Rechner installierte Software und der LAP sind im Kalibrierungsmodus (→ 5) (Abb.: K. Rösler/RGK Frankfurt).

2. Anlegen eines Datei-Ordners und der Datenbank (Export)

- 2.1. Nachdem das Gerät an den Rechner angeschlossen wurde, kann die Software geöffnet werden.
- 2.2. Es öffnet sich automatisch das Fenster „Select Data Source“. Unter dem Reiter „File“ kann zunächst ein neuer Ordner (Hauptordner) angelegt werden, unter dem die nachfolgend generierten Daten gespeichert werden. Eine Ordnerstruktur zur Ablage der Bild- und Graphikdateien, der Datenbank und des Backups wird automatisch angelegt (**Abb. 2**).

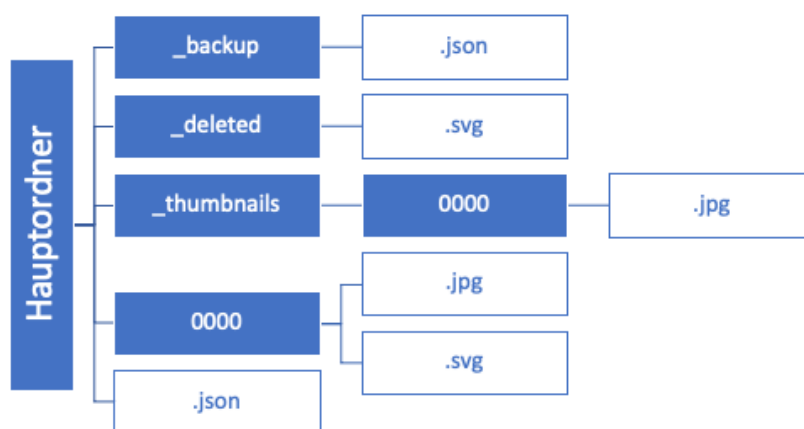


Abb. 2 Ordnerstruktur: Unter dem Hauptordner finden sich die von der LAP-Software automatisch erstellten Ordner (blau hinterlegt) und die darin abgelegten Dateiformate (weiß hinterlegt). Werden weitere Pixeldateiformate gewünscht, können zusätzliche PNG, TIFF und JPEG erstellt werden (→ 2.7.1). Für die Erstellung weiterer Dateiformate (wie etwa Textdateien) → 17.1.2 (Abb.: W. Domscheit/RGK Frankfurt).

- 2.3. Ist unter dem Reiter „File“ bereits ein Ordner bzw. Speicherort angelegt, kann unter dem Reiter „Recent“ bei jeder erneuten Nutzung der Software eine entsprechende Verlinkung gesetzt und mit dem Button „connect“ aufgerufen werden.
- 2.4. Unter den Reitern „PostgreSQL“ und „PostgreSQL Relational“ kann die automatisch generierte lokale Datenbank übertragen werden, in dem man den „Server(:port):“ und die „Database“ etc. benennt.
- 2.5. Unter dem Reiter „Memory“ kann eine Datenbank angelegt werden, ohne dass zuvor ein Speicherort festgelegt wurde. Die Daten werden zunächst temporär gespeichert. Um die Datenbank endgültig anzulegen und die Daten zu sichern, muss der Speicherprozess unter dem Reiter „data“ und „save“ abgeschlossen werden. Das Dokumenten-Fenster erscheint und der Speicherort muss festgelegt werden.
- 2.6. Eine lokale Datenbank im JSON-Format, welche die bei der Profilaufnahme entstehenden Daten erfasst, wird automatisch angelegt (**Abb. 2**). Diese enthält alle erhobenen Daten, darunter unter anderem den rekonstruierten Gefäßdurchmesser sowie eine automatisch generierte und einmalige Sample-Nummer (id(sample)). Hierdurch können einzelne Funde zugeordnet werden.

- 2.7. Bild- und Graphikdateien werden automatisch gespeichert. D. h., svg-Dateien der Profilaufnahme und ggfs. jpg-Dateien der unbearbeiteten Fotoaufnahmen werden mit dem Button „store“ automatisch generiert und in dem Speicherordner „0000“ hinterlegt. Weitere Speicherformate werden angeboten, müssen allerdings manuell, entweder über den Reiter „Datei“ oder über den Datenbank-Browser, festgelegt werden.
- 2.7.1. Im „Browser“ und mit dem Button „Export Drawings as Raster“ kann ein Massenexport der Bilder in den Formaten PNG, TIFF (300dpi) und JPEG vorgenommen werden.
- 2.7.2. Generell werden die Profilaufnahmen und Rekonstruktionen im Maßstab 1:1 dargestellt. Diese können beim Exportieren über den Button „Export Drawings as Raster“ im entsprechenden Eingabefeld verändert werden.
- 2.7.3. **(!) Wichtig:** Der Export über den Reiter „Data“ und dem Button „Export Drawings as Raster“ ermöglicht ebenfalls die Option, die Strichstärke der Profil- und Rekonstruktionszeichnung im Ausgabeformat zu verändern. Dies ist insbesondere für die spätere Bildbearbeitung wichtig und sollte je nach genutzter Zeichenkonvention angepasst werden.
- 2.8. Inventarnummern und Anmerkungen können auf dem Startbildschirm eingetragen werden. Diese werden automatisch in die Datenbank übertragen, wenn die Profilaufnahme beendet ist und der Button „Store“ aktiviert wurde.
- 2.9. Für weitere Informationen zur Datenbank → 17.

3. Anlegen von Beschreibungsfeldern im Interface

- 3.1. Im Interface sind zur Beschreibung der Funde zunächst nur die Eingabefelder „Sample ID“, „Oriented“ und „Anmerkungen“ (**Abb. 3**) vorgegeben.



Abb. 3 Im Eingabefenster sind die drei Eingabefelder „Sample ID“, „Oriented“ und „Anmerkungen“ zu sehen. Unter „Sample ID“ wurde eine Identifikationsnummer für das aufzunehmende Objekt vergeben. Diese „ID“ ist einmalig vergeben und ermöglicht so eine Identifikation (Abb.: W. Domscheit/RGK Frankfurt).

- 3.2. Unter dem Reiter „Data“ → „Edit Descriptors“ können neue Beschreibungs- bzw. Eingabefelder wie folgt generiert oder verändert werden:

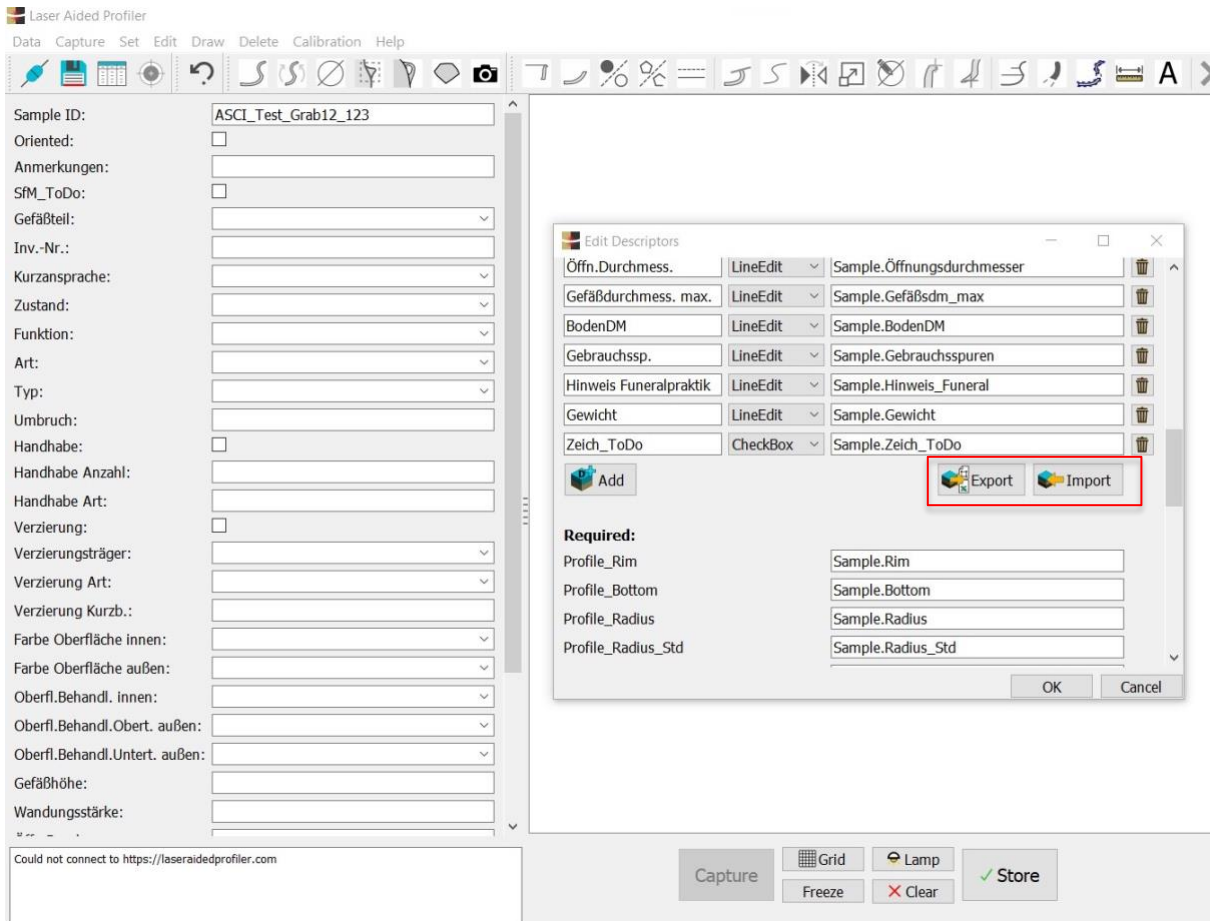


Abb. 4 Mithilfe der Funktion „Edit Descriptors“ unter dem Reiter „Data“ können neue Eingabefelder angelegt werden, die dann im Eingabefenster zu sehen sind. Durch die Buttons „Export“ und „Import“ (rote Umrandung) wird das Importieren und Exportieren mithilfe einer .txt-Datei ermöglicht (Abb.: W. Domscheit/RGK Frankfurt).

- 3.2.1. Im Bereich „User-defined“ nach unten scrollen und den Button „Add“ betätigen (**Abb. 4**).
- 3.2.2. Im ersten Eingabefeld wird die Bezeichnung des neuen Feldes eingegeben, (z.B. „Zustand“, „Handhabe“ oder „Typ“).
- 3.2.3. Im zweiten Feld wird die Art der Eingabe bestimmt: „LineEdit“ = Freitextfeld, „Checkbox“ = Ja oder Nein, „ComboBox“ = Wert kann wahlweise aus einem Dropdown-Menü ausgewählt werden oder ein Wert kann eingegeben werden, der dann in das Dropdown-Menü aufgenommen wird.
- 3.2.4. Im dritten Eingabefeld muss die Bezeichnung des neuen „descriptors“ für die Datenbank händisch eingetragen werden. Hiervor muss immer „Sample“, wie etwa „Sample.Zustand“ etc., vorangestellt werden. Das Eingabefeld wird dann automatisch in die Datenbank aufgenommen.

- 3.2.5. Wird innerhalb des Fensters weiter nach unten gescrollt, erreicht man den Bereich „Required“. Hierunter sind alle Daten zu finden, die bereits automatisch in der Datenbank erfasst werden. Bezeichnungen innerhalb der Datenbank sind hier veränderbar. „Sample.“ muss dieser Neubenennung allerdings vorangestellt bleiben.
- 3.3. Für weitere Informationen zur Datenbank → **17**.

4. Importieren von Beschreibungsfeldern aus anderen Datenbanken

- 4.1. Möchte man Beschreibungsfelder aus anderen Datenbanken importieren, öffnet man den Reiter „Data“ → „Edit Descriptors“.
- 4.2. Hier werden die Buttons „Export“ und „Import“ angeboten (**Abb. 4**).
- 4.3. Mithilfe des „Export“-Buttons müssen die Beschreibungsfelder der Datenbank A zunächst in eine .txt-Datei umgewandelt werden.
- 4.4. Diese .txt-Datei muss wiederum mithilfe des „Import“-Buttons in die Datenbank B importiert werden. Durch Klicken auf „OK“ erscheinen die Eingabefelder im Interface.
- 4.5. **(!) Achtung:** Nicht übernommen werden die in den „ComboBoxen“ hinterlegten Datensammlungen.

5. Kalibrierung

- 5.1. Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=V3m55-Rw9Nw&t=2s>
- 5.2. Die Kalibrierung hat nach dem Starten der Software und ggf. nach längerer Arbeitsunterbrechung zu erfolgen.
- 5.3. Lichtverhältnisse: Direktes Licht ist einzudämmen. Alle Lichtquellen (auch reflektierende Metallgegenstände), die von den Kameras erfasst werden können, haben direkten Einfluss auf die Kalibrierung.
- 5.4. **(!) Vor der Kalibrierung sollte regelmäßig die Glasplatte gereinigt werden, damit eventuelle Schmutzpartikel keine Lichtreflexionen verursachen.**
- 5.5. In den Kalibrierungsmodus wechseln: Reiter „Calibration“ betätigen oder den dafür vorgesehenen Button (**→ Wiki Schaltflächen**).
- 5.6. Die Kalibrierungshilfe auf der Glasplatte positionieren. Die Seite mit den Rauten nach Innen (in Richtung des vertikalen Gestänges) ausrichten.
- 5.7. Die Laser müssen auf den Rauten der Kalibrierungshilfe exakt übereinander liegen. Falls die Laser nicht übereinander liegen → **5.11**. An den äußeren Bereichen der Kalibrierungshilfe gelingt dies allerdings nicht immer.

- 5.8. Die Laser müssen nun mithilfe der Software kalibriert werden. Dazu müssen mit dem entsprechenden Button die Laser aktiviert und die jeweilige Kamera (oben/unten) eingeschaltet werden (d. h. das Kalibrierungsverfahren muss einzeln sowohl für den oberen als auch den unteren Laser über die jeweilige Kamera vorgenommen werden). Die Kalibrierungshilfe darf während der laufenden Kalibrierung nicht verschoben werden.
- 5.8.1. Sind die Rauten nicht zu erkennen oder flackert die virtuelle Linie, sind entweder → **5.8.2** Einstellungen am Gerät und/oder → **5.8.3** in den Software-Einstellungen vorzunehmen:
- 5.8.2. Hardware: Spiegelungen und Lichteinflüsse müssen verringert, sowie die Kameraeinstellung (manuelle Fokussierung der Kamera) korrigiert werden.
- 5.8.3. Software: Der Fokus der Kamera kann durch Ziehen der Kamerafenster verändert werden; sowie die Sensibilität der Laser eingestellt werden.
- 5.9. Sind die Rauten im Livestream klar zu erkennen und durch eine stabile virtuelle Linie miteinander verbunden, kann der Button „capture“ betätigt werden. Hierbei ist zu beachten, dass die grünen runden „Capture-Points“ auf den einzelnen Spitzen der Rauten auftauchen, da sie die Kalibrierung für den oberen/unteren Laser abschließen. Die roten X-förmigen Punkte markieren Kalibrierungspunkte einer früheren Aufnahme und können als Orientierung dienen.
- 5.9.1. Abschließend muss der Button „Calibration“ erneut betätigt werden um zum Hauptfenster zurück zu gelangen.
- 5.9.2. **(!) Hinweis:** Eventuelle Schwierigkeiten bei der Kalibrierung können auftreten, wenn die Laser-Module nicht optimal aufeinander ausgerichtet sind. Je nach Verlauf der Laserlinien (**Abb. 5**) müssen Nachjustierungen an der Hardware vorgenommen werden, da sonst die Erstellung einer Profilaufnahme beeinträchtigt wird.
- 5.9.3. **(!) Tipp:** Mithilfe eines weißen Papiers können die Laserlinien besser sichtbar gemacht werden.
- 5.9.4. Zunächst sollte geprüft werden, ob der LAP optimal am Tisch montiert und die Glasplatte horizontal positioniert ist. Ein Neigungswinkel der Glasplatte kann die Kalibrierung beeinflussen. Ebenfalls ist die korrekte Montage der Laser-Module am LAP-Gerüst zu überprüfen. Parallel zueinander verlaufende Laserlinien (**Abb. 5**) können in diesem Fall auf die entsprechende Problematik hinweisen. Mithilfe eines Sechskantschlüssels, hier sollte das vom Hersteller bereitgestellte Werkzeug genutzt werden, können die einzelnen Laser-Module am LAP-Gerüst gelockert und ausgerichtet werden (**Abb. 6**).

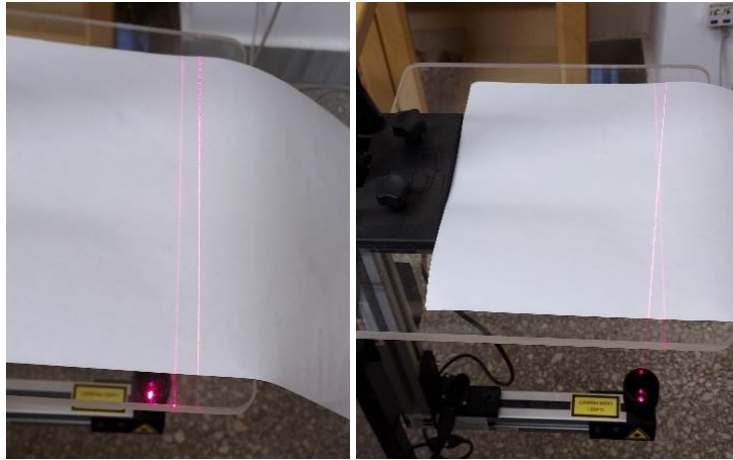


Abb. 5 Links: Die Laserlinien stehen parallel zueinander. Hier sollte die Montage der beiden Laser-Module überprüft werden. Rechts: Die Laserlinien verlaufen über Kreuz. In diesem Fall sollten die Kappen der Laser-Module gedreht werden (auch **Abb. 6**), um die Linien gerade aufeinander auszurichten (Abb.: A. Skolik/DAI).



Abb. 6 Mithilfe des Sechskantschlüssels können die Verschraubungen gelöst und Nachjustierungen vorgenommen werden (Abb.: A. Skolik/DAI).

5.9.5. Sollten die Laserlinien über Kreuz verlaufen, ist dies ein Hinweis darauf, dass die Laser-Module verdreht sind. Sowohl an dem oberen als auch an dem unteren Laser-Modul kann durch drehen der jeweiligen Kappe (**Abb. 7**) die Ausrichtung der Laser vorgenommen werden. Diese müssen für eine optimale Kalibrierung exakt aufeinander ausgerichtet sein.



Abb. 7 Die Kappen der Laser-Module können gedreht werden, so dass eine Veränderung und Neuausrichtung der Laserlinien möglich ist (Abb.: A. Skolik/DAI).

6. Profilaufnahme einer Scherbe

- 6.1. Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=TQWg88f9asw&t=2s>
- 6.2. Zur Profilaufnahme den Reiter „Capture Profile“ oder über den Button „Capture Profile“ betätigen (→ **Wiki Schaltflächen**).
- 6.3. Zunächst sollten alle notwendigen Daten (Inventarnummer etc.) im Eingabefenster festgehalten werden.
- 6.4. Danach die ausgewählte Scherbe oberhalb der Glasplatte positionieren. Die Scherbe kann in der Hand verbleiben oder durch Greifarme fixiert werden. Das Ablegen der Scherbe auf der Glasplatte ist ebenfalls möglich, jedoch können Kratzer und Verschmutzungen später zu Problemen bei der Kalibrierung führen.
- 6.5. Das Hauptfenster der Software zeigt die, von den Lasern erfassten Profilmrisse der Scherbe. Auf der rechten Seite können durch Ziehen der Frames die Fokusse der oberen und unteren Kamera justiert werden, sollten hier störende Einflüsse (Schmutz, Licht etc.) die Profilaufnahme erschweren. Über die Schaltfläche „Exp.“ (= Exposure) kann die Helligkeit manuell eingestellt werden.
- 6.6. Unterhalb des Hauptfensters werden die Schaltflächen bzw. Funktionen „Sensitivity“, „Auto Smooth“ und „Reduce Noise“ angeboten.
 - 6.6.1. „Sensitivity“ bestimmt die Empfindlichkeit der Laser.
 - 6.6.2. „Auto Smooth“ reguliert das Abtastverhalten der Laser. Durch kleinste Ungenauigkeiten der Scherbe an den Bruchstellen kann es darüber hinaus vorkommen, dass die Laser sich nicht exakt miteinander verbinden. Dies kann mit dieser Funktion ebenfalls ausgeglichen werden.
 - 6.6.3. „Reduce Noise“ reduziert die Schwankungen von den Laserlinien. Der Button „Freeze“ bringt die Schwankungen zum Stillstand.

- 6.7. Darüber hinaus werden mit Checkboxes die Funktionen „Reflection Filter“, „Fragment Filter“ und „High Contrast“ angeboten.
 - 6.7.1. „Reflection Filter“ versucht nicht ausschließbare Reflektionen zu minimieren.
 - 6.7.2. „Fragment Filter“ versucht einzelne Partikel, die etwa auf der Glasplatte zu Störungen der Laserlinienerfassung führen, zu ignorieren.
 - 6.7.3. „High Contrast“ erhöht die Kontraste und hilft störende Lichteinflüsse zu erkennen und umzuwandeln.
- 6.8. Wird das Profil der Scherbe im Hauptfenster korrekt dargestellt, kann der Button „Capture“ betätigt werden. Die Aufnahme wird nun schwarz hinterlegt und kann durch Halten der rechten Maustaste ausgerichtet werden. Für die Ermittlung der Profilorientierung mittels „capture orientation“-Modus → **10**.
- 6.9. Für die Darstellung der Profilaufnahme auf der linken Seite und die Rekonstruktion auf der rechten Seite → **7**.
- 6.10. Für die Erfassung des Durchmessers einer Rand- oder Bodenscherbe → **8**.
- 6.11. Kann das Profil aus verschiedenen Gründen nicht komplett erfasst werden, so lässt sich das Profil in Teilstücken aufnehmen → **16**.
- 6.12. Über den Button „Store“ wird die Profilaufnahme der Scherbe neben allen weiteren Daten gespeichert.

7. Veränderung der Darstellung der Profilaufnahme

- 7.1. Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=7meiEI6FtG8&t=83s>
- 7.2. Die Software zeigt die Profilaufnahme automatisch auf der rechten und die Rekonstruktion auf der linken Seite an. Über den Reiter „edit“ und „Profile on left side“ kann dies mit einem Häkchen dauerhaft verändert werden.
- 7.3. Mit dem Button „Flip Horizontally“ kann die Profilaufnahme der Scherbe je nach Wunsch gespiegelt werden, damit wird aber nicht die Rekonstruktion verändert (**→ Wiki Schaltflächen**).
- 7.4. Für die Bearbeitung der Bruchkanten und der Verwendung der „trim“-Funktion → **14**.
- 7.5. Für die Nachbearbeitung der Umrisslinien, sollten diese bspw. stark gestört sein, also die Oberfläche der aufgenommenen Scherbe nicht „glatt“ abgebildet werden oder von dieser abweichen, kann unter anderem die Funktion „smooth“ verwendet werden (**→ Wiki Schaltflächen**).

8. Erfassung des Durchmessers einer Rand- oder Bodenscherbe

- 8.1. Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=TQWg88f9asw&t=2s>
- 8.2. Reiter „Capture“ → „Diameter“ oder Button „Capture Diameter“ betätigen (→ **Wiki Schaltflächen**).
- 8.3. Der obere Laser wird aktiviert und das Livestream-Fenster öffnet sich automatisch. Die Scherbe muss an der Laserlinie entlang positioniert werden. Der Rand/der Boden wird dabei schräg bzw. senkrecht unter dem Laser positioniert, sodass der Laser gerade auf den möglichst äußersten Wölbungsbereich fällt. D.h. auch, dass die Scherbe in dem Winkel ihrer eigentlichen Ausrichtung gehalten werden muss. Zur Ermittlung der Rand- oder Bodenausrichtung → **10**.
- 8.4. Bereits bei der Positionierung der Scherbe sind im Livestream mögliche Durchmesservarianten zu erkennen. Ist die Scherbe fest positioniert, wird eine stabile Durchmesserlinie in Grün angezeigt. Mit dem Eingrenzen des Livestream-Fensters durch das Ziehen der Seiten können u. U. irritierende Bruchkanten, die etwa den zu messenden Radius verkleinern würden, aus der Messung rausgenommen werden.
- 8.5. Durch den Button „capture“ wird die Ermittlung des Durchmessers aktiviert, der aus einer selbst bestimmbaren Anzahl von Messungen errechnet wird. Im Hauptfenster wird die Zählung der genommenen Maße angezeigt (x Arcs). Durch das erneute Betätigen von „capture“ stoppt die Messung und das Livestream-Fenster schließt sich.
- 8.6. Der Cursor wird nun als Fadenkreuz dargestellt. Mithilfe des Fadenkreuzes muss abschließend die Stelle an der Profilaufnahme markiert werden, an welcher der Durchmesser an der Scherbe erfasst wurde. Es erscheint die Rekonstruktion des Gefäßteils → **9**.
- 8.7. Um die Maße des Durchmessers an der Profilaufnahme anzeigen zu lassen, muss die Profillinie mit „set rim“ oder „set bottom“ aktiviert werden (→ **Wiki Schaltflächen**). Nur der Mündungsdurchmesser einer Randscherbe wird mit „set rim“ auch metrisch in der Rekonstruktion festgehalten. Der Durchmesser einer Bodenscherbe wird in der Rekonstruktion nicht metrisch dargestellt, ist jedoch in **Deposit** erfasst und einsehbar.
- 8.8. Ist die Erfassung des Durchmessers mithilfe des LAP nicht möglich, kann dieser auch händisch unter dem Reiter „edit“ → „manually set diameter“ eingetragen werden.
- 8.9. Für die weitere Bearbeitung der Rekonstruktion → **11, 12, 14 und 16**.

9. Erstellung und Bearbeitung einer Rekonstruktion

- 9.1. Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=TQWg88f9asw&t=2s>
- 9.2. Für die Profilaufnahme → **6** oder **11** und **12**.
- 9.3. Für die Ermittlung des Durchmessers → **8**.
- 9.4. Nach der Erfassung des Durchmessers und der Festlegung des Messpunktes wird die Rekonstruktion der Scherbe automatisch erstellt.
- 9.5. Für die Bearbeitung der Bruchkanten → **14**.
- 9.6. Sollte die Darstellung der Rekonstruktion nicht auf der linken, sondern auf der rechten Seite gewünscht werden, sollte bereits die Profilaufnahme gedreht werden → **7**, bevor der Durchmesser erfasst wurde.
- 9.7. Hinzufügen einer Umrisserfassung und eines Fotos der Scherbe → **16**.
- 9.8. Endgültige Erfassung der Rekonstruktion mit „store“.
- 9.9. Verändern und Anpassen des Maßstabs unter „edit“ und „Set Scale Bar Length“.
- 9.10. Verändern und Anpassen des Abstands der Randlinie zur Profilaufnahme unter „edit“ und „Set Rim Line Gap“.

10. Ermittlung der Profilorientierung mittels „capture orientation“

- 10.1. Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=TQWg88f9asw&t=81s>
- 10.2. Für die Profilaufnahme → **6** oder **11**, **12** und **15**.
- 10.3. Wenn die Profilaufnahme erfasst wurde, kann in den „capture orientation“-Modus gewechselt werden (→ **Wiki Schaltflächen**). Hierbei öffnen sich, wie in der Profilaufnahme auch, die beiden Livestream-Fenster sowie das Hauptfenster. Das Hauptfenster zeigt beide Laser in einer waagerechten Linie an.
- 10.4. Die Rand- oder Bodenscherbe kann jetzt auf der Glasplatte ähnlich wie auf einem Radienblatt ausgerichtet werden. Im Hauptfenster erscheint eine rot umrandete und ausgerichtete Profilaufnahme, anhand derer die zuvor aufgenommene Profilaufnahme (bereits in schwarz ausgefüllt) durch Ziehen und Drehen ausgerichtet werden kann.
- 10.5. Bei einer Randscherbe wird die zur Ausrichtung erstellte Profilaufnahme spiegelverkehrt dargestellt. Bei Scherben, deren Rand nicht sehr stark ausgeprägt sind, kann dies irreführend wirken und ist deshalb zu beachten!
- 10.6. Ist die Profilaufnahme ausgerichtet, kann aus dem Modus raus gegangen und in den Durchmesser-Modus gewechselt werden → **8**.

11. Aufnahme einer Scherbe mit Henkel oder Henkelansatz

11.1. Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=y9CZ9aJm0fY>

11.2. Für die Profilaufnahme → 6.

11.3. Für die Ermittlung des Durchmessers → 8.

11.4. Zur Aufnahme einer Scherbe mit Henkel oder Henkelansatz ist „capture handle“ (→ **Wiki Schaltflächen**) zu aktivieren. Generell kann aber auch die Profilaufnahme oder „capture detail“ (→ **Wiki Schaltflächen**) genutzt werden:

11.4.1. Aufnahme via „capture handle“:

11.4.1.1. Modus aktivieren; Kamera-Livestream öffnet sich und „Threshold“ wird aktiviert, um die Umrisse der Scherbe mit einem Freistellungsrahmen zu erfassen (hierzu auch → 16.2.).

11.4.1.2. Eine intransparente Unterlage auf die Glasplatte legen (sie sollte möglichst im farblichen Kontrast zur Scherbe stehen) und die Scherbe möglichst in ihrer korrekten Ausrichtung platzieren (mit Hilfe von Sand etwa kann die Scherbe fixiert werden).

11.4.1.3. Mithilfe von „exposure“ können die Lichtverhältnisse angepasst werden und die Umrisse der Scherbe werden klarer. Über „Threshold“ wird der grüne Freistellungsrahmen, welcher die Umrisslinie der Scherbe umrandet, angezeigt und reguliert.

11.4.1.4. Via „capture“ werden die Umrisse des Henkels erfasst und das Livestream-Fenster schließt sich. Die erfassten Umrisse des Henkels können nun markiert (sowohl den Außen- als auch Innenbereich des Henkels mit der Maus markieren) und an die zuvor erfasste Profilaufnahme angelegt bzw. angepasst werden. Sollte es Größenabweichungen geben, können über „scale“ (→ **Wiki Schaltflächen**) weitere Anpassungen vorgenommen werden. Beschneidungen sind mit „trim“ (→ **Wiki Schaltflächen**) möglich. Die farbliche Darstellung/Kontraste (schwarz/weiß) können über „fill detail“ (→ **Wiki Schaltflächen**) bestimmt werden.

11.4.2. Aufnahme via „capture detail“ → 12.

11.4.2.1. Kann genutzt werden, wenn der Henkel nicht vollständig geschlossen ist oder ein Henkelansatz vorliegt. Funktioniert wie eine Profilaufnahme; Größenabweichungen hier geringer!

11.4.3. Aufnahme via Profilaufnahme → 6.

11.4.3.1. Kann genutzt werden, wenn eine Randerhaltung mit Henkel (nicht vollständig geschlossen) oder Henkelansatz vorliegt. Dabei ist zu beachten, dass der Henkel oder der Henkelansatz gespiegelt in der Rekonstruktion dargestellt wird.

12. Aufnahme einer Scherbe mit Applikationen oder Details

- 12.1. Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=TQWg88f9asw&t=2s>
- 12.2. Für die Profilaufnahme → **6**.
- 12.3. Für die Ermittlung des Durchmessers → **8**.
- 12.4. Funktioniert wie die Profilaufnahme, hier werden allerdings nur die Umriss der Scherbe dargestellt, Ausrichtung und Anpassung wird händisch vorgenommen. Umrissaufnahme via „capture detail“ anders als die Profilaufnahme im virtuellen Raum beweglich (kein Anker) – dadurch ausrichtbar bzw. kann an die Profilaufnahme angesetzt werden. Nicht für geschlossen Henkel geeignet!
- 12.5. „capture detail“ aktivieren und die ausgewählte Scherbe oberhalb der Glasplatte positionieren.
- 12.6. Das Hauptfenster der Software zeigt die vom Laser erfassten Umriss der Scherbe. Auf der rechten Seite können durch Ziehen der Frames die Fokusse der oberen und unteren Kamera justiert werden. Über die Schaltfläche „Exp.“ (= Exposure) kann die Helligkeit manuell eingestellt werden.
- 12.7. Wird der Umriss der Scherbe im Hauptfenster korrekt dargestellt, kann der Button „Capture“ betätigt werden. Die Aufnahme kann nun durch Halten der rechten Maustaste ausgerichtet werden.
- 12.8. Sollte es Größenabweichungen geben, können über „scale“ (→**Wiki Schaltflächen**) weitere Anpassungen vorgenommen werden. Beschneidungen sind mit „trim“ (→**Wiki Schaltflächen**) möglich. Die farbliche Darstellung/Kontraste (schwarz/weiß) können über „fill detail“ (→**Wiki Schaltflächen**) bestimmt werden.

13. Aufnahme von Flint

- 13.1. Siehe: <https://youtu.be/6LqhbTXtVEQ>
- 13.2. Folgt zunächst den Schritten der Profilaufnahme → **6**.
- 13.3. Für eine Profilerfassung ohne schwarze Füllung wird die Funktion „capture detail“ empfohlen (→ **Wiki Schaltflächen**) oder für eine detaillierte Beschreibung → **12**.
- 13.4. Ausrichtung erfolgt entsprechend der jeweiligen Zeichenkonventionen.
- 13.5. Wenn Flint zu durchsichtig ist, zumeist an den Randbereichen, können bei der Profilaufnahme Verzerrungen entstehen. Je nach Grad der Verzerrung können leichte oder nicht schwerwiegende Veränderungen/Fehler/Falschdarstellungen mithilfe von den Funktionen „trim“ und/oder „smoothen“ (→ **Wiki Schaltflächen**) bearbeitet werden.

- 13.6. Darüber hinaus kann mithilfe von „Exposure“ die Lichtintensität der Laser verändert werden, wodurch die Software bei stark durchsichtigem Flint die Ränder/Kanten besser erfassen kann.
- 13.7. Für Umriss- und Bilderfassung → **16.2.**
- 13.8. **(!) Tipp:** Es können für hochglänzende Funde auch spezielle Mattierungssprays verwendet werden, die eine Erfassung erleichtern und später rückstandslos entfernt werden können.

14. Bruchkanten in der Rekonstruktion anzeigen/schneiden/verändern

- 14.1. Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=iGXwZSiHtAw>
- 14.2. Bruchkanten anzeigen: Je nach Zeichenkonvention werden Bruchkanten durch Striche, die den Bruchverlauf markieren, angezeigt. Durch den Button „draw break“ (→ **Wiki Schaltflächen**) wird der Cursor als Fadenkreuz angezeigt. An der Stelle wo der Bruch markiert werden soll, erscheint durch ein „klick“ mit der Maus ein Strich, der in die je nach Bruchkantenverlauf ausgerichtet werden kann. Üblich ist, den Bruchverlauf in der Profilaufnahme mit mindestens zwei Strichen zu kennzeichnen, in der Rekonstruktion mit einem Strich.
- 14.3. Bruchkanten schneiden:
Sollen Bruchkanten in der Profilaufnahme durch einen klaren Schnitt dargestellt werden, empfiehlt sich das „trim“-Werkzeug zu nutzen (→ **Wiki Schaltflächen**). Hierbei wird der Cursor als Fadenkreuz angezeigt, mit dem der Bereich, der geschnitten werden soll, rot umrandet werden muss.
Durch einen Mausklick wird der gekennzeichnete Bereich automatisch geschnitten. Die Darstellung der Bruchkante in der Rekonstruktion wird dementsprechend automatisch angepasst.
- 14.4. Bruchkanten verändern:
Soll die Bruchkante der Scherbe in der Rekonstruktion nicht angezeigt werden, in der Profilaufnahme wird die Bruchkante allerdings gewünscht, kann „edit bottom point to the profile“ für die Randscherbe oder „edit rim point to the profile“ für die Bodenscherbe (→ **Wiki Schaltflächen**) genutzt werden.
Es erscheint der Cursor als Fadenkreuz und der bisherige Messpunkt, an der die Darstellung der Bruchkante der Profilaufnahme in der Rekonstruktion endet, wird mit einem blauen Kreuz angezeigt. Dieser kann mithilfe des Fadenkreuzes nun verändert werden. Eine Beschneidung der Rekonstruktion erfolgt automatisch, ohne dass die Bruchkante in der Profilaufnahme beschnitten wird.

15. Erstellung einer Rekonstruktion mit weiteren Gefäß-Anpassungen

- 15.1. Die reguläre Rekonstruktion einzelner Rand- oder Bodenscherben kann erweitert werden, wenn mehrere typbestimmende Merkmale an unterschiedlichen Scherben einer Gefäßseinheit vorliegen.
- 15.2. Liegen Rand-, Wand-, und Bodenscherben eines Gefäßes vor, ist es ratsam zunächst mit der Profilaufnahme der Randscherbe zu beginnen → **6**, da hiernach der Durchmesser des Gefäßes erfasst wird → **8**. Die Ausrichtung der Randscherbe gibt die weitere Ausrichtung der Boden- und Wandscherben vor. Ist keine Randscherbe vorhanden, empfiehlt es sich, mit der Bodenscherbe zu beginnen und hier den Durchmesser zu erfassen.
- 15.3. Für die weitere Profilaufnahme der Boden- und Wandscherbe kann sowohl „capture handle“ → **11** als auch „capture detail“ → **12** genutzt werden.
- 15.4. Die durch den jeweiligen gewählten Modus erfasste Profilaufnahme wird nun ebenfalls in der Gesamt-Rekonstruktion (Profilaufnahme der Rand-/Bodenscherbe und deren Rekonstruktion) ohne Füllung (durchsichtig) angezeigt und kann an der Profilaufnahme der Rand-/Bodenscherbe mit Halten der rechten Maustaste ausgerichtet werden.
- 15.5. Für die weitere Bearbeitung der Profilaufnahme: Bei Größenabweichungen über „scale“ (→**Wiki Schaltflächen**); Beschneidungen sind mit „trim“ (→**Wiki Schaltflächen**) möglich. Die farbliche Darstellung/Kontraste (schwarz/weiß) können über „fill detail“ (→**Wiki Schaltflächen**) bestimmt werden.
- 15.6. Eine automatische Übertragung der an die Rand-/Bodenscherbe angelegten Profilaufnahmen in die Rekonstruktion ist nicht möglich bzw. wird nicht angeboten. Das Kopieren, Schneiden und Anlegen der Profilmrisse an die Rekonstruktion ist allerdings möglich.
 - 15.6.1. Markieren der zu kopierenden Scherbe und Öffnen des Reiters „edit“ und „duplicate“. Es öffnet sich ein Fenster in dem „detail“ oder „profile“ ausgewählt werden kann. Auf „detail“ gehen und den Button „ok“ drücken. Der Umriss der Profilaufnahme erscheint, welcher nun ebenfalls über die Maustaste verschoben werden kann. Zum Drehen der Scherbe ist „flip horizontally“ zu nutzen (→**Wiki Schaltflächen**).
 - 15.6.2. Es folgt die Ausrichtung des Umrisses an der Rekonstruktion. Um nur die äußerste Linie der Umrissfassung zu erhalten, nutze „trim“ (→**Wiki Schaltflächen**).
 - 15.6.3. Für die Kamerafunktionen → **16**.
 - 15.6.4. Über den Button „Store“ wird die Gefäß-Rekonstruktion neben allen weiteren Daten gespeichert.

16. Kamerafunktionen

16.1. Fotokamera

16.1.1. Siehe: <https://www.youtube.com/watch?v=pZ0DqJUkm4g&t=1s>

16.1.2. Foto der Aufsicht der Scherben, von denen eine LAP-Profilaufnahme angefertigt wurde, und Platzierung des Fotos in der Profildarstellung (die Nutzung der Kamera ist auch ohne vorherige Profilaufnahme möglich):

Eine intransparente Unterlage auf die Glasplatte legen (sie sollte möglichst im farblichen Kontrast zur Scherbe stehen). Scherbe möglichst in ihrer korrekten Ausrichtung fotografieren (mit Hilfe von Sand etwa kann die Scherbe fixiert werden).

16.1.3. Button „capture photo“ aktivieren (→ **Wiki Schaltflächen**) oder über Reiter „Capture“ und „Photo“; Kamera und Lampe schalten sich ein.

16.1.4. Im Hauptfenster den Fokus durch Ziehen des frames soweit einrichten, bis der grüne Freistellungsrahmen die Scherbe exakt umfasst.

16.1.5. Über „WB“ für „White Balance“ den Weißabgleich setzen und über „exposure“ die Helligkeit regulieren.

16.1.6. Über den Button „capture“ wird die Scherbe freigestellt und im nun offenen Hauptfenster, das die Profilaufnahme zeigt, platziert.

16.1.7. Sollte es Größenabweichungen geben, können über „scale“ (→ **Wiki Schaltflächen**) Anpassungen vorgenommen werden. Beschneidungen sind mit „trim“ (→ **Wiki Schaltflächen**) oder über „trace“ (und „photo mask“) (→ **Wiki Schaltflächen**) möglich. „trace“ sollte vor allem bei Schattenwurf genutzt werden.

16.1.8. Zusätzliche Fotos/Bilder können über „add external photo“ (→ **Wiki Schaltflächen**) integriert werden. (Zu finden im „capture photo“-Modus, links unterhalb des Livestream-Fensters).

16.2. Aufnahme vom Umriss/der Umrandung einer Scherbe

16.2.1. Aufsicht der Scherbe: Eine intransparente Unterlage auf die Glasplatte legen (sie sollte möglichst im farblichen Kontrast zur Scherbe stehen). Scherbe möglichst in ihrer korrekten Ausrichtung fotografieren (mit Hilfe von Sand etwa kann die Scherbe fixiert werden).

16.2.2. Button „capture outline“ aktivieren (→ **Wiki Schaltflächen**) oder über Reiter „Capture“ und „outline“; Kamera und Lampe schalten sich ein.

16.2.3. Im Hauptfenster den Fokus durch Ziehen des frames soweit einrichten, bis der grüne Freistellungsrahmen die Scherbe exakt umfasst.

- 16.2.4. Über „exposure“ die Helligkeit regulieren und über „threshold“ den Freistellungsrahmen anpassen und regulieren.
- 16.2.5. Über den Button „capture“ wird die Scherbe freigestellt und im nun offenen Hauptfenster, das die Profilaufnahme zeigt, platziert.
- 16.2.6. Sollte es Größenabweichungen geben, können über „scale“ (→ **Wiki Schaltflächen**) Anpassungen vorgenommen werden. Beschneidungen sind mit „trim“ (→ **Wiki Schaltflächen**) oder über „trace“ (und „photo mask“) (→ **Wiki Schaltflächen**) möglich.
- 16.3. Zusätzliche externe Fotos/Bilder können über „add external photo“ (→ **Wiki Schaltflächen**) integriert werden und ebenfalls durch „capture outline“ bearbeitet werden. (Zu finden im „capture photo“-Modus, links unterhalb des Livestream-Fensters).

17. Datenbank (Grundlagen)

- 17.1. Siehe: <https://youtu.be/z8Qnw67IW6c>
- 17.2. Datenbank-Browser
 - 17.2.1. Abfragen über „Filter“:
 - 17.2.1.1. Abfragen unter dem Reiter „LST“ (List) können in „Filter“ formuliert werden und ermöglichen das Suchen nach Stichwörtern in den „Samples.“ (Eingabefeldern).
 - 17.2.1.2. Abfragen unter dem Reiter „IMG“ (Image) können in „Filter“ formuliert werden und ermöglichen ausschließlich das Suchen nach „Sample.id“.
 - 17.2.2. Speicherformate:
 - 17.2.2.1. Button „Export Data“ ermöglicht die Speicherung der angezeigten Datenliste in .xlsx, .csv und .shp.
 - 17.2.2.2. Button „Export Drawings As Adobe PDF catalogue“ ermöglicht die Speicherung der Rekonstruktionen in einer zusammenhängenden PDF-Datei.
 - 17.2.2.3. Button „Export Drawings Rasters“ speichert alle Rekonstruktionen in einzelne png-Dateien ab. Im geöffneten Fenster unter „Browse“ kann auch zwischen jpg und tiff als Speicherformat gewählt werden.
 - 17.2.2.4. Button „Export Drawings As Separate PDFs“ speichert alle Rekonstruktionen in einzelne pdf-Dateien.

17.3. Deposit (stand-alone Datenbank-Modul):

17.3.1. Abfragen über die „Query“:

17.3.1.1. Unter „Queries“ kann mit dem Button „Add Query“ eine Abfrage formuliert werden. Es öffnet sich ein Fenster und ein „Title“ wird vergeben. Die Abfragen sind in einer SQL-verwandten Sprache (GraphQL) zu schreiben. Für weitere Details, : <https://github.com/demjanp/deposit> README siehe Querying.

17.3.2. Daten können in einer (relationalen) PostgreSQL-Datenbank oder JSON gespeichert werden. Darüber hinaus ist der Export als .xlsx- und .csv-Datei, ferner .shp (shapefile) möglich.

18. Absturz der Software und Fehlermeldungen

18.1. Um einen generellen Datenverlust zu vermeiden, wird die Aktivierung der automatischen Speicherung unter „Data“ → „Auto save after every drawing“ empfohlen. Hierdurch wird im bereits standardmäßig angelegtem Backup-Ordner eine Kopie der aktuellen JSON-Datei erstellt. **(!) Vorsicht:** im Backup-Ordner werden ausschließlich Sicherungskopien der JSON-Datei angelegt! Bilddateien werden nicht separat gesichert. Eine Wiederherstellung der Bilddateien ist nicht über die JSON-Datei möglich.

18.2. Über den Reiter „Help“ und „Recover lost database“ kann die im „backup“ abgelegte Sicherungsdatei (JSON-Datei) wiederhergestellt werden.

18.3. Wiederherstellung einer Profilaufnahme: Nach Absturz der Software wird die letzte Profilaufnahme automatisch gespeichert. Nach dem erneuten Öffnen der Software erscheint ein Fenster, in dem gefragt wird, ob man die vorher aufgenommene Profilaufnahme wieder herstellen möchte. Die Wiederherstellung einer Profilaufnahme ist auch über den Reiter „Edit“ → „Restore last drawing“ möglich.

18.4. Log-file:













18.4.1. Über den Reiter „Help“ kann die log-file aufgerufen werden. Die log-file (Protokolldatei) enthält das Protokoll über alle ausgeführten Aktionen von Prozessen innerhalb der Software.














18.4.2. Hier können einzelne Aktionen eingesehen werden, die zu potenziellen Problemen bei der Ausführung der Software führen könnten. Probleme/Fehler werden durch „Error“ oder „Exception“ gekennzeichnet.

18.4.3. Sollten schwerwiegende Probleme/Fehler auftreten, die nicht selbstständig behoben werden können, ist dringend der Kontakt mit den Entwicklern zu empfehlen: <https://www.laseraidedprofiler.com/contact/>.

19. Anhang

Wiki der Schaltflächen

	add a notation to drawing	Ermöglicht das Hinzufügen von textlichen Beschreibungen neben der Rekonstruktionszeichnung.
	edit diameter point	Setzt/Korrigiert den Durchmesserpunkt.
	trace	Ermöglicht das Duplizieren einzelner Details oder Linien an einer Profilaufnahme.
	trim	Ermöglicht das Zuschneiden und Anpassen von Profilaufnahmen, Details und Henkeln.
	fill detail	Ändert die Farbdarstellung eines Details/Henkel.
	flip horizontally	Ändert die Darstellung/die Ausrichtung der Profilaufnahme/Details/Henkel von rechts nach links (oder umgekehrt).
	save	Sichert alle Daten, die bisher in die Datenbank übertragen wurden. (Speichert/Überträgt allerdings NICHT die erfassten Daten ins Datenbank-Modul Deposit. Hierfür muss der Button „Storage“ genutzt werden.)
	scale	Ermöglicht das Skalieren von Fotos/Applikationen/Details/Henkeln etc.
	set bottom	Setzt nach der Erfassung des Randdurchmessers die endgültige Randlinie mit der Angabe des Durchmessers in Zahlen.
	set rim	Setzt nach der Erfassung des Randdurchmessers die endgültige Randlinie mit der Angabe des Durchmessers in Zahlen.
	smoothen	Ermöglicht das „Scharfstellen“ der Profilaufnahme; Störungen, welche die Ränder der Profilaufnahme verfälschen, können bearbeitet werden.
	draw break	Ermöglicht das Darstellen von Bruchkanten. Mithilfe des Cursors muss der Verlauf der Bruchkanten festgelegt und ausgerichtet werden.

	draw inflection line	Ermöglicht die Darstellung von Verzierungslinien in der Rekonstruktionszeichnung.
	edit bottom point on the profile"	Setzt den niedrigsten Punkt in der Profilaufnahme. Kann dafür genutzt werden, um bei der Rekonstruktion einer Randscherbe die Anzeige der Bruchkante zu beschneiden/begrenzen.
	edit rim point on the profile	Setzt den höchsten Punkt in der Profilaufnahme. Kann dafür genutzt werden, um bei der Rekonstruktion einer Bodenscherbe die Anzeige der Bruchkante zu beschneiden/begrenzen.
	dashed solid line	Funktioniert nur in Kombination mit „capture inflection line“. Wird genutzt um Rekonstruktionslücken zu beschreiben. „Inflection line“ wird an der Bruchkante angesetzt und dann durch "solid line" ersetzt bzw. gestrichelt dargestellt.
	capture diameter	Öffnet den Modus für die Erfassung des Durchmessers - sowohl für den Rand- als auch den Bodendurchmesser.
	capture handle	Ermöglicht die Aufnahme von Henkeln. Funktioniert wie das Freistellungs-tool „capture outline“. Sollte eher bei geschlossenen Henkelfragmenten genutzt werden.
	capture orientation	Erleichtert die Ausrichtung von Randscherben nach der Profilaufnahme und für die Durchmessererfassung. Spiegelung der Scherbe muss berücksichtigt werden!
	capture outline	Erfasst ausschließlich die Umrise einer Scherbe; Freistellungs-tool. Kann auch für die Erfassung von Henkel genutzt werden.
	capture photo	Ermöglicht die fotografische Aufnahme von Scherben und die Platzierung neben der Rekonstruktionszeichnung.
	capture profile	Aktiviert das Profilaufnahme-tool und öffnet die Fenster für den Livestream.
	close open detail	Schließt/Öffnet Detailaufnahmen, wenn diese nicht vollständig geschlossen sind.
	connect to database	Öffnet das Fenster für die Verbindung zur Datenbank.
	calibrate	Öffnet das Kalibrierungs-Fenster und die Software wechselt in den Kalibrierungs-Modus.



capture detail

Ermöglicht die Aufnahme von Applikationen und Details an einer Scherbe. Kann auch als zusätzliches Profilaufnahme-tool verwendet werden oder für nicht geschlossene Henkel.



add measure
to drawing

Ermöglicht die zusätzliche Darstellung von metrischen Daten, die am Profil gemessen werden können.



browser

Öffnet das Browser-Fenster und zeigt die in die Datenbank übertragenen Daten an.