

## Stella-Fluss, Italien

In der Zeit vom 25. bis 30.07.2016 nahmen drei Mitglieder der AMLA am *Anaxum-Projekt* (Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Italien) teil. Das gemeinsame Projekt des *Dipartimento di Storia e Tutela dei Beni Culturali dell'Università di Udine* und der *Soprintendenza per i Beni Archeologici del Friuli Venezia Giulia* unter der Leitung von Prof. Massimo Capulli beschäftigt sich seit 2011 mit der fluvialen Landschaft des Flusses Stella.



Seit Beginn des Anaxum-Projekts wurden ein Wrack aus dem 1. Jh. n. Chr., ein nördlich gelegenes Areal mit hoher Fundkonzentration römischer Artefakte sowie Fundamente einer römischen Brücke, die Teil der *via annia* war, unterwasserarchäologisch untersucht. Des Weiteren konnte bei Bauarbeiten im Uferbereich ein Wrack aus dem 11. Jh. dokumentiert werden.

Die guten Ergebnisse der SfM-Methodik in Gewässern mit schlechter Sicht, vorgestellt auf der DEGUWA-Konferenz „In Poseidons Reich XXI“ in Dresden, führten zu der Einladung die Methodik im Fluss Stella auf ihre Anwendbarkeit zu testen. Als Versuchsobjekte wurden ein 2 x 8 m breiter Streifen des Fundareals nördlich des Stella 1 Wracks ausgewählt und der als Struktur A bezeichnete Brückenpfeiler sowie dessen nähere Umgebung. Aufgrund der starken Strömung konnte pro Tag nur 3–4 Stunden getaucht werden, da in dieser Zeit die Gezeitenströmung die Flusströmung hinreichend reduzierte.

Der erste Tauchgang vor Ort, begleitet durch Prof. Massimo Capulli, gab den Tauchern die Möglichkeit, sich an die Strömung zu gewöhnen, die Fundstellen zu begutachten und dadurch das weitere Vorgehen zu planen. Im nächsten Schritt wurde damit begonnen das Fundareal für die Dokumentation vorzubereiten. Als Hilfe für den Taucher, wo er sich gerade befindet und welche Bereiche bereits bearbeitet wurden, sollten Orientierungsmarker angebracht werden. Dazu wurden zwei 2 x 2 m große Metallrahmen, die normalerweise zum Zeichnen der Quadranten dienen, über den zu dokumentierenden Bereich gesetzt. Da die Metallrahmen ca. 10 cm über Grund aufragen und relativ breit sind, stand zu befürchten, dass sie Reflexionen und Störungen in die Datensätze einbringen und das spätere Modell beeinträchtigen würden. Aus diesem Grund wurden die restlichen 4 x 2 m lediglich mit einer Schnur abgespannt, um so einen direkten Vergleich der Ansätze zu erhalten. Der so gekennzeichnete Bereich wurde anschließend mit zwei GoPro-Kameras, die nebeneinander auf einem Stativ angebracht waren, mittels Video dokumentiert. Um im Nachhinein die besten Einstellungen definieren zu können, wurde für jede Kamera andere Video-Einstellungen genutzt. In einem zweiten Durchlauf wurde das gleiche Areal mittels zahlreicher Einzelfotos dokumentiert. Hintergrund war die Vermutung, dass die Qualität der Einzelfotos höher sei als die der aus den Videos generierten Fotos und sie sich dadurch besser für die Darstellung der Texturen eigneten.



Nach zwei Tauchstunden mit drei Tauchern standen somit mehr als 2 Stunden Videomaterial und 2400 Fotos für den Bereich zur Verfügung.

Der zweite Versuchsbereich lag im Bereich der Brückenfundamente. Bei dem hier dokumentierten Fundamentbereich A, handelt es sich um eine teils geziegelte, teils gemauerte Struktur aus quaderartig zugehauenen Steinen, die oben mit bis zu sechs Lagen flacheren Steinplatten abgedeckt ist. Der noch erhaltene Teil ist ca. 4 m hoch, beginnt knapp unterhalb der Wasseroberfläche und reicht bis auf eine Tiefe von ca. 4,50 m. Östlich der Struktur A fällt der Boden steil auf ca. 6 m Wassertiefe ab. Hier finden sich mehrere Pfähle in einer Art Doppelreihe. Im westlichen Bereich läuft Struktur A ins Sediment und grenzt an eine ebenfalls gemauerte Struktur, bezeichnet mit E. Im Zwischenraum beider Strukturen finden sich die gut erhaltenen Reste einer Amphore.

Durch die vorherige Begutachtung des Bildmaterials vom ersten Untersuchungsareals zeigte sich, dass durch die geringe Wassertiefe kombiniert mit den jahreszeitlich bedingten guten Lichtverhältnissen, kein signifikanter Qualitätsunterschied zwischen Einzelfoto und aus dem Video generiertem Foto festzustellen war. Aufgrund der stärkeren Strömung im Bereich der Brückenfundamente und der unter diesen Bedingungen einfacheren Durchführbarkeit, wurde sich daher für die Variante der Videodokumentation entschieden. Zunächst wurde Struktur A und der direkt angrenzende Bereich erneut mit zwei GoPro-Kameras dokumentiert, die zwar auf einem Stativ, jedoch mit leicht versetzten Kamerawinkeln, befestigt wurden. Die gleichzeitige Verwendung von zwei Kameras sollte mögliche Bildlücken und Datenfehler bei der Dokumentation der Hauptstruktur ausgleichen. Die östlich von Struktur A befindlichen Pfähle, der Zwischenraum mit der Amphore und der Übergang zur Struktur E wurden anschließend, aufgrund der geringeren Größe, mit je nur einer Kamera dokumentiert. Durch dieses Verfahren konnten in zwei Tauchgängen mehr als vier Stunden Videomaterial gesammelt werden.

Die ersten vorläufigen Ergebnisse der Berechnungen zeigen einen beeindruckenden Detailgrad. Wegen dem komplizierten Relief der Strukturen und des Geländes würde, um einen auch nur ansatzweise vergleichbaren

Detailgrad zu erreichen, eine herkömmliche Dokumentation mittels Maßband-Vermessung und Zeichnung sicherlich mehrere Monate in Anspruch nehmen.

Die Vorteile der Structure from Motion-Technologie für entsprechend schwierige bzw. aufwendige Fundareale liegen hier sicherlich in ihrer Zeiteffizienz, der großen Maß- und Detailgenauigkeit sowie der guten Visualisierungsmöglichkeit der zu dokumentierenden Strukturen. Auch wenn sie somit die sonst mitunter aufwendige, wetter- und strömungsabhängige Dokumentationsarbeit unter Wasser verkürzt, so ist die noch anschließende Arbeits- und Rechenleistung am Computer doch nicht zu unterschätzen.



Foto: M. Capulli

Insgesamt konnten in den wenigen Tagen enorme Datenmengen gewonnen werden, die nun bearbeitet werden müssen. Die vorläufigen Ergebnisse belegen bereits den Erfolg dieser kurzen Kampagne, was eine längerfristige Kooperation zwischen dem *Anaxum-Projekt* und der AMLA begünstigt.

<http://qui.uniud.it/notizieEventi/ateneo/dalle-acque-del-fiume-stella-700-reperto-pregiati-di-epoca-romana-e-una-nave-medievale-unica-al-mondo>

<http://web.uniud.it/dipartimenti/dibe/laboratori/archeologia-subacquea>

Text: J. Enzmann