

FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT

1. Februar 2019 || Seite 1 | 5

Digitalisierung von Kulturgütern und archäologischen Funden

Gesichtserkennung für Münzen

In deutschen Landesmuseen lagern unzählige historische Münzen, die sich nur im Detail voneinander unterscheiden. Anders als Gemälde lassen sich diese archäologischen Fundstücke nicht beschriften oder durch Barcodes kennzeichnen. Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF haben in Kooperation mit dem Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt einen Scanner und eine Auswertesoftware entwickelt, die die optischen Merkmale von Münzen in Sekundenschnelle digital erfassen und eindeutig beschreiben. Mithilfe des Messsystems können Münzfunde identifiziert und wiedererkannt werden.

Fälschung oder Original? Selbst Experten mit geschultem Auge tun sich schwer, diese Frage in Bezug auf historische Münzen zu beantworten. Wie können Fälschungen von Münzen erkannt werden, wenn sie beispielsweise von einer Verleihung an eine externe Ausstellung ins Museum zurückkommen? Wie lassen sich Vertauschungen und Verwechslungen beim Verleih der Exponate zwischen Museen vermeiden? Antworten auf diese Fragen suchten auch die Mitarbeiter des Landesamts für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt. Rund 20 000 Münzen – oftmals mehrere Jahrhunderte alt – lagern in den Archiven und Tresoren des Amtes, der Bestand wächst ständig. Die eindeutige Erfassung und Dokumentation der historischen Münzen, die in einer unüberschaubaren Form- und Variantenvielfalt vorliegen, ist mühsam und wird bislang manuell vorgenommen. Anders als Gemälde können die Münzen nicht beklebt und beschriftet oder mit einem Barcode versehen werden. Auf der Suche nach einer Lösung des Problems und im Rahmen einer Digitalisierungsoffensive des Landes Sachsen-Anhalt, die die Digitalisierung von Kulturgütern, archäologischen Funden und historischen Münzen umfasst, wandte sich das Landesamt an das Fraunhofer IFF in Magdeburg.

Digitaler Fingerabdruck für archäologische Funde

»Ziel des Landesamts war es, den kompletten Münzbestand zu digitalisieren. Dabei entstand die Idee, einen digitalen Fingerabdruck zu erstellen, mit dem man die einzelnen Münzen wiedererkennen und klassifizieren kann –

Kontakt

Janis Eitner | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | presse@zv.fraunhofer.de
René Maresch | Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF | Telefon +49 391 4090-446 | Sandtorstraße 22 | 39106 Magdeburg | www.iff.fraunhofer.de | rene.maresch@iff.fraunhofer.de

ähnlich der Gesichtserkennung beim Menschen. Der Fingerabdruck ersetzt quasi den Barcode«, beschreibt Dr. Christian Teutsch, Wissenschaftler am Fraunhofer IFF, den ersten Kontakt mit dem Landesamt für Denkmalpflege. Um dies zu realisieren und eine eindeutige Signatur der Münzen zu ermöglichen, konzipierten die Projektpartner in enger Zusammenarbeit im Projekt »Digitaler Fingerabdruck für archäologische Funde – Prototyp für die Individualisierung und Wiedererkennung von Fundstücken« ein optisches Datenerfassungssystem und Softwareanalyseverfahren, das die alten Münzen digital erfasst und eindeutig beschreibt. Das Messsystem sollte eine Wiedererkennungsrate von über 98 Prozent erzielen, berührungslos arbeiten und die beidseitige Datenerfassung gewährleisten. Geprüft werden sollen Gold-, Silber-, Bronze- und Kupfermünzen mit einem Durchmesser von fünf bis 75 Millimeter.

FORSCHUNG KOMPAKT1. Februar 2019 || Seite 2 | 5

Fälschungen aufspüren

Der neuartige Scanner O.S.C.A.R. – kurz für Optical System for Coin Analysis and Recognition – erfasst nicht nur die optischen Merkmale der Münzen, sondern auch feinste Gebrauchsspuren wie Kratzer, Abbrüche, Konturen, Ecken, Vertiefungen und Dellen, die ein Objekt einzigartig machen. Dies ist unabdingbar, um viele Münzen des gleichen Typs identifizieren zu können. »Es ist naheliegend, dass man Veränderungen feststellen kann, wenn man eine Münze zweimal scannt. Hat man Münzen verliehen, kann man somit bei der Rücknahme prüfen, ob beispielsweise Kratzer hinzugekommen sind, ob das Fundstück beschädigt wurde oder ob es sich gar um ein Plagiat handelt«, sagt der Ingenieur, Mitarbeiter der Abteilung »Mess- und Prüftechnik«.

Variable Lichtquellenverschiebung auf den digitalisierten Münzen

Der Scanner umfasst mehrere Kameras sowie mehrere Lichtquellen, die die Münzen aus unterschiedlichen Richtungen beleuchten und hochgenaue Auflösungen und Vergrößerungen erlauben. So können Teutsch und sein Team alle Merkmale hervorheben und erfassen, ohne dass Spiegelungen und Reflektionen auftreten. »Die Lichtquellen lassen sich am Bildschirm virtuell drehen und beliebig über die Münzoberflächen ziehen. Das ist ein großer Vorteil für Numismatiker, die nun nur sehr schlecht zu erkennende Ober- und Unterseiten schneller und exakter identifizieren können«, betont Teutsch.

Der Digitalisierungsvorgang selbst ist einfach: Die Münzen werden einzeln unter den Scanner gelegt, nachdem zuvor ein Barcode gescannt wurde, der sich auf der zugehörigen Tüte befindet. Ein Knopfdruck genügt, um das Gerät zu starten. Mithilfe eines eigens entwickelten optischen Analyseverfahrens werden

die Farb- und Oberflächeneigenschaften der historischen Fundstücke rekonstruiert. Der Scanner erfasst mehr als 1000 optische Merkmale pro Münze. Die aufgenommenen Bilder werden als Messdaten interpretiert. Referenzmuster und Farbtafeln sorgen dafür, dass alle Bilder normiert und der Farbraum vergleichbar ist. Somit ist gesichert, dass sich die Bilddaten zwischen verschiedenen Institutionen vergleichen lassen. Im nächsten Schritt werden sämtliche Messdaten an die Auswertesoftware übertragen, die die Daten nutzt, um den digitalen Fingerabdruck zu berechnen. »Die Software nimmt den Münzvergleich mit der Datenbank vor, sprich sie sucht nach der Signatur. Bisher gab es die Möglichkeit der Identifizierung nicht. Fiel eine Tüte zu Boden und die Münze aus der Tüte, so waren das Wissen um den Fundort und andere Informationen verloren«, so Teutsch. Jetzt sind die Landesämter und -museen der Bundesländer zusätzlich in der Lage, die Münzfunde der Öffentlichkeit zugänglich machen. Darüber hinaus ist die Vergleichbarkeit der Münzdatenbanken aller Bundesländer gegeben. Auch die Zusammenarbeit mit der KENOM-Datenbank, einer länderübergreifenden Datenbank für Münzen, wird auf eine neue Ebene gehoben. Anhand der digitalen Daten können Numismatiker die Beziehungen zwischen verschiedenen Münzen oder Fundorten und damit historische Nutzungszusammenhänge herstellen.

FORSCHUNG KOMPAKT1. Februar 2019 || Seite 3 | 5

Bereits 10 000 Münzen digitalisiert

Das neue Messsystem ermöglicht die automatische Digitalisierung und Dokumentation des Münzbestands, die bislang mühselige Arbeit wird enorm beschleunigt. Die Projektpartner haben bereits 10 000 Münzen eingescannt, bald soll der komplette Bestand von 20 000 Exemplaren digitalisiert sein.

Münzforscher zeigten sich nach einer ersten Präsentation des Prototyps begeistert. »Das neue Messsystem wird die Münzforschung in Europa revolutionieren«, resümiert Teutsch. Der Clou: Mit der Anwendung lassen sich potenziell auch Gemälde analysieren, da das System auch Pinselstriche erfasst. Farben kann man fälschen, die exakte Pinselführung jedoch nicht. »Wir erkennen mit unserer Lösung garantiert jeden Van Gogh. Ein Plagiat ließe sich aufgrund der Unterschiede in den Details der Farbaufträge und Erhebungen durch die Pinselhaare sofort identifizieren.«



Abb. 1 Münze – Darstellung der Grundfarbe.

© Fraunhofer IFF

FORSCHUNG KOMPAKT
1. Februar 2019 || Seite 4 | 5



Abb. 2 Münze – Darstellung der Oberfläche.

© Fraunhofer IFF



Abb. 3 Münze – Kombinierte Darstellung der Grundfarbe und Oberfläche.

FORSCHUNG KOMPAKT
1. Februar 2019 || Seite 5 | 5

© Fraunhofer IFF

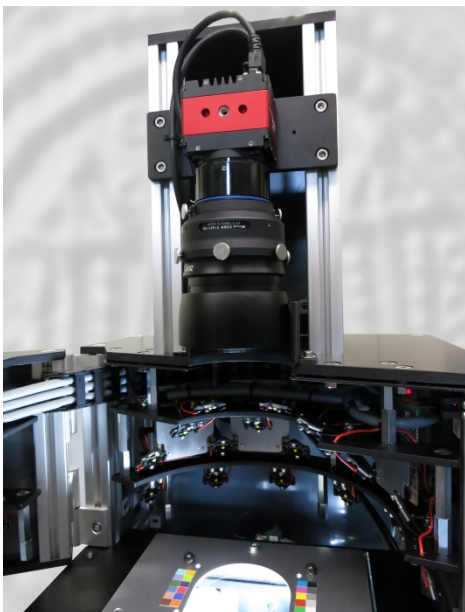


Abb. 4 Das Komplettsystem erfasst nicht nur die optischen Merkmale der Münzen, sondern zudem feinste Gebrauchsspuren.

© Fraunhofer IFF