

.SIAK-Journal – Zeitschrift für Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis



Gach, Anita et al. (2012):

Neue Wege der Kulturgutfahndung im Internet. Ein interdisziplinäres Projekt

SIAC-Journal – Zeitschrift für
Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis
(3), 27-35.

doi: 10.7396/2012_3_C

Um auf diesen Artikel als Quelle zu verweisen, verwenden Sie bitte folgende Angaben:

Gach, Anita et al. (2012). Neue Wege der Kulturgutfahndung im Internet. Ein interdisziplinäres Projekt, SIAC-Journal – Zeitschrift für Polizeiwissenschaft und polizeiliche Praxis (3), 27-35, Online: http://dx.doi.org/10.7396/2012_3_C.

© Bundesministerium für Inneres – Sicherheitsakademie / Verlag NWV, 2012

Hinweis: Die gedruckte Ausgabe des Artikels ist in der Print-Version des SIAC-Journals im Verlag NWV (<http://nwv.at>) erschienen.

Online publiziert: 3/2013

Neue Wege der Kulturgutfahndung im Internet

Ein interdisziplinäres Projekt

Kulturgutkriminalität ist eine der lukrativsten Kriminalitätsformen weltweit. Eine der wichtigsten Kriminalitätsformen in diesem Bereich ist der Diebstahl. Auch beim Kunstdiebstahl besteht das Ziel der Täter im raschen Weiterverkauf des gestohlenen Kulturgutes. Diese Art der Kriminalität wird auch von der Exekutive in ihrer Bedeutung anerkannt und in den meisten europäischen Ländern, auch in Österreich, gibt es spezielle Abteilungen zur Bekämpfung der Kulturgutkriminalität. Für die Fahndung hat das Internet große Vorteile gebracht, denn noch nie konnte so schnell nach einem gestohlenen Gegenstand gefahndet werden und noch nie war die Übermittlung von Daten und Fotos so einfach wie heute. Doch auch gestohlene, gefälschte oder illegal ausgegrabene Kulturgüter werden heute häufig via Online-Auktionen verkauft, und so bietet das Internet nicht nur verbesserte Möglichkeiten der Fahndung, sondern auch die Möglichkeit, Diebsgut oder sonstige bedenkliche Güter weltweit relativ unproblematisch und risikolos sowie beinahe anonym abzusetzen. Die unübersehbare Anzahl von zeitlich begrenzten Online-Angeboten unter der Rubrik „Antiquitäten und Kunst“ kann auf herkömmliche Art und Weise nicht überprüft werden. Aus diesem Grund entstand die Idee, den illegalen Handel mit Kulturgütern im Internet gezielt zu bekämpfen. Ein Team von Experten des Bundeskriminalamtes des Bundesministeriums für Inneres, des Technikums Wien und der Universität Wien mit Unterstützung des Österreichischen Nationalkomitees Blue Shield hat es sich zur Aufgabe gestellt, Methoden zu entwickeln, um entsprechende Angebote im Internet regelmäßig und systematisch zu überprüfen und gestohlenen, gefälschtes oder illegal ausgegrabenes Kulturgut identifizieren zu können.

KULTURGUTKRIMINALITÄT

Kulturgutkriminalität ist eine der lukrativsten Kriminalitätsformen weltweit. Die wichtigsten Delikte sind hierbei Diebstahl, Hehlerei, Raub, Betrug (zum Beispiel durch Kunstfälschung), Veruntreuung und die illegale Ausgrabung von archäologischen Gegenständen. Spätestens seit dem Einbruchsdiebstahl in das Kunsthistorische Museum Wien im Mai 2003, bei dem das berühmte Salzfass von Benvenuto Cellini

gestohlen wurde,¹ ist diese Form der Kriminalität auch in Österreich ein in der Öffentlichkeit und den Medien präsent Thema.

Diese Art der Kriminalität wird auch von der Exekutive in ihrer Bedeutung anerkannt. In den meisten europäischen Ländern gibt es spezielle Abteilungen zur Bekämpfung der Kulturgutkriminalität, so auch in Österreich, wo im Bundeskriminalamt das Referat Kulturgutfahndung



ANITA GACH,
Leiterin des Referates Kulturgutfahndung im Bundeskriminalamt.



HELMUT GOLLNER,
Instituts- und Studiengangsleiter an der FH Technikum Wien.



FLORIAN ECKKRAMMER,
stv. Studiengangsleiter der Wirtschaftsinformatik an der FH Technikum Wien.



MARKUS PUCHHAMMER,
Lektor an der FH Technikum Wien,
Institut für Angewandte Mathematik
(Statistik und Datenanalyse).



FRIEDRICH SCHIPPER,
Leiter des Kompetenzzentrums für
Kulturelles Erbe und Kulturgüter-
schutz an der Universität Wien.



MICHAEL SCHNEEBERGER,
Mitarbeiter beim Consulting-
unternehmen Software AG
Österreich.

(Abteilung II/BK/2.3.1) als Zentralstelle für nationale Kulturgutdelikte eingerichtet ist, das aber auch als Interpolstelle und somit als Anlaufstelle für internationale Anfragen zu diesem Thema fungiert.

FAHNDUNG

Die wichtigsten Kunstdiebstähle Österreichs werden auf der Internetseite des Bundeskriminalamtes veröffentlicht.² Wichtigste Voraussetzungen für die Veröffentlichung einer Fahndung sind eine sehr gute Abbildung des gestohlenen Gegenstandes und eine Beschreibung, die den Gegenstand näher präzisiert und eindeutig identifizierbar macht.

Die internationale Suche nach gestohlenen Kunstgegenständen wurde bereits kurz nach dem Zweiten Weltkrieg aufgenommen. Die Verständigung der Interpol-Mitgliedstaaten erfolgte über Interpol-Fahndungsblätter, die eine kurze Beschreibung und eine (schwarzweiße) Abbildung des gestohlenen Gegenstandes enthielten. Heute erfolgt die Verständigung der Interpol-Zentrale und der Interpol-Mitgliedstaaten per E-Mail via Interpol Datennetz I/24-7. Dieses rund um die Uhr verfügbare Datennetz schließt alle 189 Mitgliedstaaten ein und versorgt sie ohne Zeitverlust mit den gewünschten Informationen. Täglich werden mehr als 30.000 Nachrichten über dieses Datennetz versendet.

Durch das Internet ist es nunmehr möglich, binnen kürzester Zeit nach einem gestohlenen Kunstwerk international zu fahnden. Das Generalsekretariat Interpol in Lyon veröffentlicht die eingelangten Fahndungen auf seiner Webseite im Internet.³ Diese Fahndungen sind weltweit (ohne Registrierung) abrufbar. Gefahndet wird nach Gegenständen, die eindeutig identifizierbar sein müssen. Das bedeutet, dass jene Kunstwerke, von denen mehrere identische Exemplare existieren (beispiels-

weise Druckgrafiken oder Bronzeplastiken) Merkmale aufweisen müssen, die sie eindeutig identifizierbar machen (zum Beispiel Nummerierungen oder Beschädigungen). Zweimal jährlich publiziert Interpol ein Poster mit den sechs meistgesuchten Kunstwerken der Welt.

Für eine erfolgreiche Fahndung sind eine gute Abbildung des gestohlenen Kunstwerks und eine Beschreibung, das heißt die wichtigsten Informationen zu Material, Größe, Aufschriften, Künstler usw., notwendig. Ein bestimmter materieller Mindestwert zur Speicherung in der Interpol-Kunstdatenbank ist dabei nicht vorgesehen. Diese Kunstdatenbank, ursprünglich nur für Polizei- und Zollbehörden vorgesehen, ist seit August 2009 nach Online-Anmeldung öffentlich zugänglich bzw. abrufbar.

WARUM KULTURGUT-KRIMINALITÄT?

Seit den 1950er Jahren sind die Preise für Kunstgegenstände kontinuierlich gestiegen. Regelmäßig berichten Medien über erzielte Rekordpreise, wie zum Beispiel über die Versteigerung einer Bronzeplastik von Alberto Giacometti in London im Februar 2010, die den damals höchsten Preis erreichte, der jemals für ein Kunstwerk bei einer Auktion bezahlt wurde: 74 Millionen Euro.⁴ Parallel dazu entwickelten sich der Kunstdiebstahl und weitere Arten der Kunstkriminalität, vor allem die Kunstfälschung.

Wie in anderen Bereichen, etwa der Eigentums- oder der Drogenkriminalität, funktioniert dieser Kriminalitätszweig nur, wenn Abnehmer für das Diebsgut vorhanden sind. Der Kunstsammler und Kunstkäufer spielt eine große Rolle und sollte sich seiner Verantwortung bewusst sein, vor allem bei Ankäufen auf Flohmärkten und im Internet. Die Kunstkriminalität

funktioniert unter anderem deshalb, weil beim Verkauf eines Kunstgegenstandes kein Herkunftsnachweis erbracht werden muss und keine Vorbesitzerchronologie vorgelegt werden muss. Es liegt am Kunstkäufer, Fragen zu stellen und den Ankauf undokumentierter Gegenstände zu unterlassen. Finanzielle Gründe bilden das wichtigste Tatmotiv für sämtliche Formen der Kunstkriminalität. Üblicherweise werden Kunstgegenstände gestohlen, illegal ausgegraben oder gefälscht, um sie sofort gewinnbringend zu verkaufen.

INTERNET

Für die Fahndung hat das Internet große Vorteile gebracht, denn noch nie konnte so schnell nach einem gestohlenen Gegenstand gefahndet werden und noch nie war die Übermittlung von Daten und Fotos so einfach wie heute.

Doch auch gestohlene, gefälschte oder illegal ausgegrabene Kulturgüter werden heute häufig via Online-Auktionen, die Ende der 1990er Jahre in Erscheinung traten, verkauft, und so bietet das Internet nicht nur verbesserte Möglichkeiten der Fahndung, sondern auch die Möglichkeit, Diebsgut oder sonstige bedenkliche Güter weltweit relativ unproblematisch und risikolos sowie beinahe anonym abzusetzen.

Die Vorteile der Online-Auktionen bestehen zum einen darin, dass sich der Kreis der Kunden signifikant erweitert hat, denn die Angebote sind weltweit abrufbar. Zum anderen ist das Anbieten der bedenklichen Gegenstände möglich, ohne selbst in Erscheinung treten zu müssen. Ein weiterer Vorteil aus Tätersicht ist die Rechtsunsicherheit im Umgang mit den neuen Medien sowie die internationale Dimension der Fälle. Kein Wunder also, dass Online-Auktionen immer häufiger zum Verkauf gestohlener, geraubter, gefälschter, illegal ausgeführter oder illegal ausgegrabener Gegenstände genutzt werden. Ob-

wohl die Auktionserlöse unbedeutend erscheinen, zeigen Auswertungen der Verkäufe, dass die Anbieter tausende Gegenstände verkaufen und nicht selten mehr als 100.000 Euro pro Jahr mit illegaler Kunst verdienen.

Seit Juli 2008 hat das Online-Auktionshaus eBay seine Grundsätze hinsichtlich archäologischer Kulturgüter in den Ländern Schweiz, Deutschland und Österreich geändert: Es ist verboten, archäologische Gegenstände anzubieten, sofern der Anbieter keinen entsprechenden Herkunftsnachweis erbringen kann. Seitdem haben sich die Angebote von Ausgrabungsgegenständen erheblich verringert. Bei diesem länderübergreifenden Projekt verpflichtet sich eBay, bei der Bekämpfung des Handels mit Ausgrabungsgegenständen mitzuwirken und Online-Angebote ohne entsprechende Zertifikate aus der Auktion zu nehmen.⁵

Das Problem der Online-Auktionen in Bezug auf Kunstgegenstände wurde auch von Interpol gemeinsam mit UNESCO und ICOM⁶ in den „Basic Actions“⁷ zur Bekämpfung des illegalen Kulturguthandels im Internet thematisiert. Zu den wichtigsten Empfehlungen zählen die Kontaktaufnahme mit den Verantwortlichen der Online-Plattformen und die Überprüfung des Angebotes. Die Online-Plattformen sollten potentielle Kunstkäufer ermuntern, Anbieter von Kunstgegenständen nach der Provenienz zu befragen und keine Kunstgegenstände vor Prüfung der Provenienz zu kaufen. Die Problematik der Online-Verkäufe von Kulturgut im Internet wurde des Weiteren durch die Drugs and Crime Unit der UNO thematisiert.⁸ Zusätzlich gab es Workshops zum Thema Internet Sales im Rahmen der Kongresse der Wiener Stadtarchäologie.⁹

NEUE WEGE DER FAHDUNG

Die unübersehbare Anzahl von zeitlich begrenzten Online-Angeboten unter der Rubrik „Antiquitäten und Kunst“ kann auf herkömmliche Art und Weise nicht überprüft werden. Aus diesem Grund entstand die Idee, den illegalen Handel mit Kulturgütern im Internet gezielt zu bekämpfen. Ein Team von Experten des Bundeskriminalamtes, des Technikums Wien und der Universität Wien mit Unterstützung des Österreichischen Nationalkomitees Blue Shield hat es sich zur Aufgabe gestellt, Methoden zu entwickeln, um entsprechende Angebote im Internet regelmäßig und systematisch überprüfen und gestohlenen, gefälschtes oder illegal ausgegrabenes Kulturgut identifizieren zu können.

In einigen ersten Teambesprechungen wurden die allgemeinen und spezifischen Probleme, die mit dem illegalen Handel von Kulturgütern im Internet verbunden sind, identifiziert und formuliert sowie mögliche Lösungsansätze diskutiert. Dabei ging es zunächst darum, den technischen Projektpartnern die Problemlage von kriminalistischer wie von kulturwissenschaftlicher Perspektive deutlich zu machen und die Erwartungen an die Technik möglichst klar zu formulieren. In einem zweiten Schritt ging es umgekehrt darum, den kriminalistischen und kulturwissenschaftlichen Projektpartnern die Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes technischer Mittel aufzuzeigen und schließlich gemeinsam denkbare Wege und Lösungen zu skizzieren.

INTERPOL-UMFRAGE 2010

Um einen möglichst soliden Ausgangspunkt für das weitere Vorgehen zu haben, nützen die Projektpartner die 6. Interpol-Konferenz zum illegalen Kulturguthandel aus Mittel- und Osteuropa im Juni 2010 in Wien, um mit Genehmigung des Interpol-Generalsekretariats Lyon eine Befragung

zum illegalen Internethandel von Kulturgut unter den teilnehmenden Experten durchzuführen.¹⁰ Dabei wurde nach den Arten und der Bedeutung der im Internet illegal gehandelten Kulturgüter im eigenen Land gefragt, nach der Effektivität verschiedener Gegenmaßnahmen, nach den wichtigsten Internethandelsportalen, den Marktpreisen, aktuellen Projekten zur Entwicklung von Gegenmaßnahmen u.a.m. sowie die Auswertung als Studie vorgelegt.¹¹

Von der Annahme ausgehend, dass Kulturgüter typischerweise von einem Herkunftsland über ein Zwischenland in ein Zielland wandern, fragte die Erhebung auch nach Kulturgutbewegungen. Als Herkunftsländer bzw. -regionen wurden sehr viele verschiedene Länder genannt, mit leichten Häufungen bei osteuropäischen Staaten, vor allem Tschechien, weiters Österreich und insbesondere den „Antikenzländern“ wie Italien, Griechenland, Türkei, Ägypten oder Irak. Über verschiedene Zwischenländer (bevorzugte Nennung europäischer Länder, am häufigsten wurde Österreich mit 43 % erwähnt) erreichen die Kulturgüter schließlich eine Reihe von Zielländern, insbesondere westliche Länder, in (West)Europa vor allem Deutschland, weiters die USA, einfach gesagt „reiche Länder“, wie es ein Befragter ausdrückte. Eine globalere Darstellung ist auf der Grundlage dieser Befragung nicht möglich, vielmehr scheint die national bedingte Kenntnis des eigenen Landes und der nationalen Problembereiche die Antworten zu beeinflussen; es ist schließlich auch Aufgabe der einzelnen Behörden den nationalen Kulturgutbestand zu wahren. Dies lässt sich auch anhand der Einzelantworten im Fragebogen gut zeigen.

Vor einer Analyse war zunächst die Frage zu stellen, ob es durch das Internet überhaupt zu Veränderungen im illegalen Kulturguthandel gekommen ist. Das Ergebnis

kontrollieren. Daraus ergibt sich die Frage, welche systematischen Ansätze möglich sind, illegale Kulturgüter zu erkennen.

Eine Analyse der Antworten auf den Fragebögen demonstrierte eindrucksvoll die Bedeutung von Bildern, Statuen, antiken Funden und Münzen (als häufigst genannte Kategorien). Deutlich zunehmende und große Bedeutung macht heutzutage der Marktplatz Internet aus, eBay gilt als wichtigstes Portal. Im Internet gelten etwa 5 % der Objekte (Medianwert) als illegal. Die Bedeutung illegaler Kulturgüter geht aus Preiseinschätzungen hervor, die an den Millionen-Euro-Bereich heranreichen oder diesen überschreiten. Vielfältige Maßnahmen zur Kulturgutfahndung wurden genannt und gelten als überdurchschnittlich effektiv, diese erstrecken sich von (konventioneller) Fahndung über die Nutzung von Verzeichnissen, Inventarisierungen und Datenbanken bis hin zu unterschiedlich systematisch gehandhabten Methoden der Internetrecherche. IT sowie internationale Zusammenarbeit sind anerkannt, stoßen jedoch auf vielfältige Probleme etwa nationaler Ressourcen wie internationalen Abgleichs.

ERSTE LÖSUNGSANSÄTZE

In der Folge der Auswertung der Interpol-Befragung wurden vom Technikum Wien erste Pilotprojekte begonnen. Ein wesentlicher Ansatz ist dabei die Fahndung im Internet mit Hilfe von Bildvergleichsalgorithmen. Dabei sollen grundsätzlich Bilder auf Onlineplattformen von Handels- bzw. Auktionsbörsen mit Referenzbildern aus privaten Datenbanken von Kunsthäusern, öffentlichen Datenbanken von Behörden und privaten Archiven der Besitzer verglichen werden. Für den Bildvergleich sollten die Daten automatisch von einer Software geholt werden, die speziell solche Plattformen durchforstet und die relevanten Daten sammelt. Danach sollen mit Hilfe

von Bildvergleichsalgorithmen die Bilder in einem bestimmten Zeitrahmen verglichen werden. Als Ergebnis soll die Übereinstimmung von Referenzbildern zu Zielbildern berechnet werden. Die Vorgehensweise ist eindeutig und klar, jedoch stellt sich die Frage nach der Anwendbarkeit der heutigen Technologie und der weiteren notwendigen Vorkehrungen, damit das Ergebnis auch den Erwartungen entspricht.

So muss im Vorhinein erwähnt werden, dass die Bildvergleichsalgorithmen in erster Linie für Statuen und Ikonen geeignet sind, nicht jedoch für Münzen. Bei Statuen und Ikonen können keine Gesichtserkennungsalgorithmen eingesetzt werden, da diese Gesichter sich zu ähnlich sind. Daher müssen andere Vergleichsalgorithmen angewendet werden. Für den Vergleich von Bildern mit Objekten von Kunstgegenständen fällt die Wahl auf Farbvergleichsalgorithmen und Keypoint-Matching-Algorithmen.

Im Fall von Keypoint-Matching werden mit Hilfe von Algorithmen Keypoints in einem Bild gefunden. Diese Punkte haben einen speziellen Charakter: Sie sollen sich im Vordergrund befinden und invariant gegen Rotation, Skalierung und Translation sein. Diese Punkte werden in einem Histogramm gespeichert. Die Vorteile von Keypoint-Matching-Algorithmen liegen in der angeblich hohen Robustheit gegenüber Farbwechseln, Rotation, Skalierung und Transformation. Die Bilder von Kunstgegenständen können aus verschiedenen Blickwinkeln verglichen werden. Auch ein Bildvergleich von verschiedenen Skalierungen und Transformationen soll möglich sein. In der Literatur finden sich aber auch Hinweise, dass der Keypoint-Matching-Algorithmus eine lange Verarbeitungsdauer hat und daher nicht für eine große Anzahl an Vergleichen geeignet ist.

Beispiele aus der Praxis mit dem Tool Fiji haben aber gezeigt, dass die Vorteile

in der Praxis nicht funktionieren. Die Kunstgegenstände werden tatsächlich nur dann erkannt, wenn sie sich in der gleichen Position und in der gleichen Transformation befinden. Erwähnt werden muss jedoch, dass die Funktionalität der Keypoint-Matching-Algorithmen von den Implementationen abhängig ist. Die häufigsten Umsetzungen dieses Algorithmus werden in den Programmiersprachen C++, Java und Matlab gemacht. Farben-Vergleichsalgorithmen speichern die Daten in Histogrammen. Dabei muss ein Histogramm vom Zielbild erstellt werden und das Referenzbild in ein Histogramm gespeichert werden. Danach werden die Histogramme mit der Hilfe von verschiedensten Algorithmen verglichen.

Die Algorithmen stammen aus der Statistik und berechnen die Ähnlichkeit der beiden Histogramme. Bei Distanzmaßen gilt: Ein geringeres Ergebnis ist eine höhere Übereinstimmung. Bei Ähnlichkeitsmaßen gilt genau das Gegenteil. Wird zwischen einfachen und komplexeren Algorithmen unterschieden, so ist die Berechnung der Ähnlichkeit durch den Earth-Movers-Distance-Algorithmus umfassender als wenn die Formel des euklidischen Abstands angewendet wird.

Der Vorteil bei Farb-Vergleichsalgorithmen liegt in der Robustheit gegenüber Transformation, Skalierung und Rotation. Es können Bilder aus verschiedensten Blickwinkeln mit dem gleichen Objekt verglichen werden und trotzdem sollte die Software eine hohe Ähnlichkeit berechnen können. Farb-Vergleichsalgorithmen können aber leicht getäuscht werden, indem aus einem Farbbild ein schwarzweißes Bild oder ein Graustufenbild gemacht wird. Der Algorithmus ist dann nicht mehr in der Lage die Bilder zu erkennen.

Mit dem Tool ImageSorter V3 und V4 sind Ergebnisse erzielt worden, welche die Vorteile und die Nachteile der Theorie

widerspiegeln. Die implementierten Algorithmen konnten sich nicht vom Hintergrund täuschen lassen. Auch verschiedene Bildformate wie z.B. jpg, tiff, png usw. konnten problemlos miteinander verglichen werden. Auch Bilder mit unterschiedlichen Farbräumen wie z.B. HSV, RGB usw. konnten die Algorithmen nicht täuschen. Wenn Referenzbilder mit Effekten verändert worden sind, so wurden diese ebenfalls zu diesem Zielbild gefunden und hatten ein höheres Ranking als Bilder ohne Effekte aber mit anderen Kunstgegenständen. Der ImageSorter erlaubte eine Menge von Bildern zu verarbeiten, daher konnte auch die Verarbeitungszeit von 50 Bildern gemessen werden. Bilder mit Grauwerten hingegen konnten die Algorithmen problemlos täuschen.

Auf Grund der verschiedenen Stärken und Schwächen von Bildvergleichsalgorithmen wäre eine Kombination von beiden eine Möglichkeit, die charakteristischen Vorteile der beiden Bildvergleichskategorien zu nutzen und dadurch die gegenseitigen Nachteile zu entschärfen. Jedoch ist dieses Vorhaben nicht so leicht umzusetzen, da eine Methode als erstes die Sortierung vornehmen muss und die Anzahl der in Frage kommenden Bilder einschränkt. Würde zum Beispiel ein Referenzbild in Graustufen ein Objekt in der gleichen Größe und Position abbilden, wie es das Zielbild vorgibt, so würde ein Farb-Vergleichsalgorithmus dieses Bild aus der Sortierung entfernen bzw. ganz weit hinten in der Liste einreihen.

Würde zum Beispiel ein Referenzbild in Graustufen ein Objekt in der gleichen Größe und Position abbilden wie es das Zielbild vorgibt, so würde ein Keypoint-Matching-Algorithmus dieses Bild in der Sortierung ganz weit vorne auflisten und eine hohe Übereinstimmung finden. Falls jedoch das Referenzbild in Graustufen ein Objekt in der gleichen Größe, aber in einer

anderen Position abbildet, so wird ebenfalls das Bild in der Sortierung bei einem Keypoint-Matching-Algorithmus weit nach hinten in der Liste gereiht.

Somit stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, beide Kategorien von Algorithmen zu verwenden. Es wäre vielleicht viel sinnvoller, zu einem Zielbild eine Menge von unterschiedlichen Zielbildern zu bilden. Zum Beispiel gibt es ein Zielbild nicht nur als Farbbild, sondern auch als Graustufenbild. Dabei müsste aber auch das Ranking schlussendlich von einem Menschen überprüft werden, der entscheidet, welche Auflistung stimmt bzw. zur weiteren Verarbeitung freigegeben wird.

Man muss sich aber auch vor Augen halten, dass für bestimmte Kunstgegenstände nur bestimmte Bildvergleichsalgorithmen eingesetzt werden können. So ist dies in den oberen Fällen für Statuen bzw. Ikonen geeignet, für Münzen zum Beispiel müsste ev. sogar auf einen Texture-Vergleichsalgorithmus zurückgegriffen werden.

Deshalb sollen mit Hilfe von „Webcrawlern“ oder auch „Bots“ diese Plattformen untersucht werden und die Daten für die Software, die den Bildvergleich durchführt, geholt werden. So einfach diese Idee klingen mag, sie ist schwierig umzusetzen. Der Grund liegt darin, dass Online-Plattformen keine Qualitätssicherung betreffend der Daten oder der Bilder haben, und auch darin, dass der Aufbau von Online-Plattformen verschachtelt ist und Kunstgegenständen in verschiedenen Kategorien abgelegt werden können.

Online-Plattformen sind in verschiedene Kategorien eingeteilt, die sich in unterschiedliche Subkategorien gliedern, die wiederum weitere Subkategorien aufweisen können. In vielen Fällen hört die Unterteilung nach drei Stufen auf. Damit ein Webcrawler oder ein Bot die vorhandenen Daten findet, muss dieser konfigu-

riert werden. In vielen Fällen werden diese Suchalgorithmen auf Kategorien angesetzt, die diese relevanten Daten über Kunstgegenstände beinhalten. Jedoch ist nicht sicher, ob ein illegal gehandelter Kunstgegenstand auch wirklich unter Antiquitäten gehandelt wird. Denn eine Analyse von Online-Handelsplattformen hat ergeben, dass sich Kunstgegenstände manchmal auch unter ganz anderen Hauptkategorien verbergen.

AUSBLICK

Obwohl die Vergleichsalgorithmen Schwächen haben, bleiben sie trotzdem im Fokus auf der Jagd nach illegal gehandelten Kunst- und Kulturgegenständen. Denn der Handel könnte sich in nächster Zeit auf Social-Network-Plattformen ausweiten. Am 19.11.2010 berichtete das Internetportal orf.at davon, dass ein Polizist aus Pappkarton gestohlen wurde. Der Schuldige wurde deshalb erwischt, weil er ein Foto auf eine Online-Plattform geladen hatte. Das Verhalten der User zeigt, dass Bilder und Videos immer wichtiger für die Kommunikation auf diesen Plattformen werden. Man sollte bedenken, dass auf Online-Handelsplattformen niemand gezwungen wird, ein Bild seines Artikels dem Angebot beizufügen, die Verkäufer machen dies freiwillig, da es die Chancen auf einen Verkauf erhöht. Deshalb findet sich zu fast jedem Artikel, zu ca. 90 %, eine Abbildung des Artikels, wenn nicht sogar weitere Bilder hinzugefügt werden. Auf Grund der Dominanz von „Facebook“ braucht sich die Datensuche nur auf eine Plattform zu konzentrieren. Wegen des internationalen Auftritts treten aber weiterhin linguistische Probleme auf und die Qualitätssicherung der Bilder ist wahrscheinlich auch nicht gegeben. Trotzdem wäre es das beste Mittel, um illegal gehandelten Kunst- und Kulturgegenständen auf die Spur zu kommen.

- ¹ http://www.zeit.de/2006/07/oe_museum, abgerufen am 12.03.2012.
- ² <http://www.bmi.gv.at/fahndung>, abgerufen am 12.03.2012.
- ³ <http://www.interpol.int/Public/WorkOfArt/Default.asp>, abgerufen am 12.03.2012.
- ⁴ <http://www.faz.net/artikel/C30997/giacomettis-l-homme-qui-marche-i-welt-rekord-bei-versteigerung-in-london-30081981.html>, abgerufen am 12.03.2012.
- ⁵ <http://www.uni-marburg.de/fb06/vfg/kultur/Kunstrechtsspiegel>, abgerufen am 12.03.2012.
- ⁶ International Council Of Museums.
- ⁷ <http://portal.unesco.org/culture/fr/files/21559/11836509429MesuresTraficIlliciteEn.pdf/MesuresTraficIlliciteEn.pdf>, abgerufen am 12.03.2012.
- ⁸ <http://www.unodc.org/unodc/en/organized-crime/index.html>, abgerufen am 12.03.2012.
- ⁹ http://www.stadtarchaeologie.at/?page_id=1693, abgerufen am 12.03.2012.
- ¹⁰ Die Konferenz wurde vom Generalsekretariat Interpol und dem Bundeskriminalamt organisiert und fand in der Zeit zwischen dem 8. und 11. Juni 2010 im Bundesministerium für Inneres, Minoritenplatz, 1010 Wien, statt.
- ¹¹ Anita Gach, Helmut Gollner, Florian Eckkrammer, Markus Puchhammer, Friedrich Schipper und Michael Schneeberger, *Kulturgüterschutz im Internet und neue Technologien*, Technikum Wien 2012.
- ¹² Abfrage 25.05.2010.
- Weiterführende Literatur und Links**
- Gach, A. (2010). Referat für Kulturgutdelikte im Bundeskriminalamt, *Bulletin Kunst & Recht* (1).
- Gach, A. (2010). Kulturgutkriminalität, *Zeitschrift der Österreichischen Gesellschaft für Denkmal- und Ortsbildpflege* (140).
- Gach, A. (2010). Kulturgutdiebstähle aus österreichischer Sicht, *MEPA-Fachjournal* (1).
- Greiner, F. (2008). Benutzerorientierte Evaluation von Content Based Image Retrieval-Systemen mit automatischer Beschlagwortung, unpubl. Magisterarbeit Universität Regensburg, http://epub.uni-regensburg.de/12331/1/Magisterarbeit_final.pdf, abgerufen am 12.03.2012.
- Hoefinghoff, J. (2008). Merkmalsextraktion mittels Harris-Corner-Detektor und Hu-Momenten, unpubl. Seminararbeit Universität Duisburg-Essen, http://fsstud.is.uni-due.de/is/10s_seminar/Muster.pdf, abgerufen am 12.03.2012.
- Kind, K.-H. (2010). Die Tätigkeit von INTERPOL im Kampf gegen den illegalen Kulturgütertransfer, *KUR* (5).
- Lassau, G. (2010). Die Bekämpfung des illegalen Handels mit archäologischen Kulturgütern auf Online-Auktionsplattformen, *KUR* (5).
- Lepetit, V./Fua, P. (2006). Keypoint Recognition using Randomized Trees, *Pattern Analysis and Machine Intelligence* (28/9), http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=1661548&tag=1, abgerufen am 12.03.2012.
- Müller-Karpe, M. (2010). Antikenhandel/Kulturgüterschutz, *KUR* (3/4).
- Müller-Karpe, M. (2011). Antikenhandel/Kulturgüterschutz, *KUR* (2).
- Pieler, E. (2011). Der Handel mit Kulturgütern im Internet, in: Jaksch-Ratajczak, W./Stadler, A. (Hg.) *Aktuelle Rechtsfragen der Internetnutzung 2*, Wien, 435–450.
- Pieler, E. (2009). Internationaler Kulturgüterschutz und die UNESCO Konvention von 1970. Untersuchungen zur Umsetzung völkerrechtlicher Verpflichtungen in Österreich, Wien.
- Planche, E. (2010). Die Unesco-Konvention von 1970: Anwendung auf internationaler Ebene, *KUR* (5).
- Schneeberger, M. (2011). Die Suche nach illegal gehandelten Kunst- und Kulturgegenständen mit Hilfe von Bildvergleichssoftware, unpubl. Msc-Thesis FH Technikum Wien.
- Sladek, G. (Hg.) (2008). *Kulturelles Erbe – Vermächtnis und Auftrag*, Wien/Klagenfurt.