

Erlanger Juristen gehen gegen die Finanzkriminalität im digitalen Raum vor

## Virtuelle Währung, reale Gefahr

VON MICHAEL KNISS

Virtuelle Währungen sind für die Polizei Neuland: Wenn etwa Bitcoin für organisierte Finanzkriminalität eingesetzt wird, stoßen klassische Mittel der Regulierung und Strafverfolgung schnell an ihre Grenzen. Erlanger Wissenschaftler wollen mit dem Forschungsprojekt „Bitcrime“ Abhilfe schaffen.

Geld, mit dem man auf der ganzen Welt zahlen kann und das überall akzeptiert wird – das schafft unbegrenzte Möglichkeiten. Anders als eine offizielle Währung, die ein Staat kontrolliert und beeinflusst, sollen virtuelle Währungen wie Bitcoin für eine unabhängige und vertrauensvolle Zahlungsmöglichkeit weltweit stehen. Wenn da nicht die Kehrseite der Medaille wäre: Gerade weil sich virtuelle Währungen weitgehend staatlichen Eingriffsmöglichkeiten entziehen, sind sie auch für Akteure der organisierten Finanzkriminalität äußerst attraktiv.

Der Herausforderung, effektive Präventions- und Verfolgungsstrategien gegen den Missbrauch von virtuellen Währungen durch organisierte Finanzkriminalität zu entwickeln, stellt sich derzeit ein bilaterales deutsch-österreichisches Forschungsprojekt: „Bitcrime“. Neben der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, die das deutsche Teilprojekt koordiniert, ist auch die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) maßgeblich daran beteiligt. Das dortige Institut für Strafrecht, Strafprozessrecht und Kriminologie geht dabei unter anderem der richtungsweisenden Frage nach, welche Strafbarkeitslücken sich durch diese Form der Cyber-Kriminalität möglicherweise in Zukunft ergeben können.

„Wir befassen uns damit, unter welche bislang existierenden Strafnormen sich kriminelle Handlungen im Zusammenhang mit virtuellen Währungen subsumieren lassen“, sagt Professor Christoph Safferling, Inhaber des Lehrstuhls, der gemeinsam mit seinen wissenschaftlichen Mitar-



Das Erlanger Institut für Strafrecht, Strafprozessrecht und Kriminologie spürt Strafbarkeitslücken der Cyber-Kriminalität nach: Kann mit einer virtuellen Währung im juristischen Sinn überhaupt ein Diebstahl begangen werden? Foto: dpa

beitern Johanna Grzywotz und Christian Rückert am Projekt arbeitet. Konkret heißt das: Kann mit einer virtuellen Währung im juristischen Sinn überhaupt ein Diebstahl begangen werden? Hier fängt es bereits an, schwierig zu werden, weiß Johanna Grzywotz: „Für einen Diebstahl braucht es die Wegnahme einer fremden Sache, eine virtuelle Währung ist aber kein solch körperlicher Gegenstand.“

Derartige Auslegungsschwierigkeiten, die durch technische Besonderheiten virtueller Währungen auftreten, sind nur ein Teil. Die Erlanger Wissenschaftler prüfen darüber hinaus, inwieweit neue Regulierungs- und Präventionskonzepte, die gemeinsam mit den anderen Projektpartnern entwickelt werden, überhaupt mit strafprozessrechtlichen und verfassungsrechtlichen Vorgaben vereinbar sind. „Die Dezentralität im Netz kombiniert mit der Pseudonymität, also das Verstecken hinter einem fiktiven Namen, stellen die Strafverfolgungsorgane vor neue Herausforderungen“, sagt Christian Rückert.

Der Jurist beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit den vorhandenen rechtlichen Grenzen der Ermittlung im Bereich der virtuellen Währungen: „Klassische Ermittlungsmethoden im Bereich der Finanzkriminalität, wie beispielsweise ein staatsanwaltschaftliches Auskunftsersuchen an die Bank, scheiden mangels zentraler verwaltender Stelle im Bitcoin-Netzwerk aus.“ Lösegeld, das in virtueller Form von Bitcoins gefordert wird, wie in der realen Welt mit Farbbomben zu markieren oder die Scheine zu nummerieren – das funktioniert nicht.

### Lösegeld im Lebenslauf

Wie aktuell die Problematik ist, zeigt der Fall von fingierten E-Mail-Bewerbungen, die an Unternehmen gesendet werden. Wer sich den Lebenslauf anschauen will und die Datei im Anhang öffnet, hat ein Problem: Ein Programm verschlüsselt seine Daten und will Geld – sonst geht nichts mehr. Das „Lösegeld“: zahlbar in virtuellen anonymen Währungen wie Bitcoins.

Bleibt die Frage, wie man als Ermittler damit umgeht und auf welche Weise Geldflüsse transparent werden, wenn sie über virtuelle Währungen abgewickelt werden. Einen Ausweg können im Projekt entwickelte Soft-

warelösungen sein, die beispielsweise Transaktionshistorien im Bitcoin-Netzwerk besser nachvollziehbar machen und damit im optimalen Fall zu den Kriminellen führen.

Offen bleibt, inwiefern diese für Strafverfolgungsbehörden anwendbar und mit dem Grundgesetz und den darin garantierten Rechten überhaupt vereinbar sind: „Soweit dafür die Schaffung neuer gesetzlicher Grundlagen erforderlich sein sollte, unterbreiten wir Vorschläge“, sagt Christian Rückert. Die Verwendung von Kryptowährungen soll für Kriminelle so unattraktiv wie möglich gemacht werden, ohne dabei zu stark in die Freiheit der legitimen Nutzer einzugreifen. Wer legal einen Kaffee mit Bitcoins zahlt, soll schließlich nicht unter Generalverdacht stehen, Geldwäsche zu betreiben.

Die Suche nach technischen Lösungen und Rechtsgrundlagen, die dem legalen Nutzer die unbegrenzten Möglichkeiten der Bitcoins als individuelle Freiheit bieten und für Straftäter enge Grenzen ziehen: Es sind viele Hausaufgaben für den Gesetzgeber, die er als Handlungsempfehlungen von „Bitcrime“ zu Beginn des Jahres zugeleitet bekommt. Denn aus Sicht der Wissenschaftler ist die bisherige Strafprozessordnung für diese Herausforderung noch nicht ausreichend gewappnet.

Erlanger Informatiker

## Jeder hinterlässt einen digitalen Fingerabdruck

Webseiten können Browserdaten eines Besuchers abfragen – ohne dessen Wissen und Zustimmung. Weil die Merkmale meist einzigartig sind, wird der Benutzer wiedererkannt – und das über mehrere Wochen hinweg. Das zeigen die Ergebnisse einer Onlinestudie des Erlanger Lehrstuhls für Informatik 1. Ziel dieser Studie ist es auch, Maßnahmen gegen die Verfolgung zu untersuchen.

Sogenannte Cookies enthalten Daten, die eine Webseite auf den heimischen Computer überträgt, um ihn beim nächsten Kontakt wieder zu erkennen. Sie erleichtern das Surfen, ermöglichen aber auch das Ausspähen des Nutzerverhaltens. Deshalb bieten die gängigen Browser die Möglichkeit, die Annahme von „Kekschen“ zu verweigern.

Die strenge Cookie-Diät schützt aber nicht vor Verfolgung. Denn mit jeder Kontaktaufnahme sendet der Browser neben der IP-Adresse, eine Vielzahl weiterer Informationen an den Server. Über die verwendete Software-Version, die Sprache, die Schriftgröße, die Zeitzone, das Betriebssystem, installierte Plug-ins, Skripts und so weiter.

Während die meist täglich gewechselte IP-Adresse nicht zur Wiedererkennung taugt, lässt sich aus den anderen Daten ein digitaler Fingerabdruck erstellen, der mitunter über mehrere Wochen gleich bleibt. Zwar ändert sich das Identifikationsmuster bei jeder Systemänderung, aber auch damit kommen professionelle „Web Tracker“ zurecht.

„Das kommerzielle Interesse am Browser Fingerprinting ist sehr groß“, sagt Zinaida Benenson, vom Lehrstuhl für Informatik 1 der Uni Erlangen-Nürnberg. „Anbieter wollen genau wissen, wer ihre Webseite häufig aufruft und wofür er sich interessiert.“

Diese Informationen können sie nutzen, um die Benutzerspezifität der Seite zu verbessern oder um ein Nutzerprofil zu erstellen. Im Gegensatz zu Cookies hinterlässt das Fingerprinting auf dem Kundenrechner keine Spuren und lässt sich nicht blockieren oder löschen.

Webseiten-Betreiber können die Browsermerkmale eines Besuchers ohne dessen Wissen abfragen. Und möglicherweise mit hochsensiblen Daten wie Name, Adresse und so weiter abgleichen, die sie selbst erfragt oder von Dritten bekommen haben.

Seit 2010 beschäftigt sich die Forschung aus Datenschutzgründen mit dem digitalen Fingerabdruck. Um herauszufinden, wie erfolgreich die Methode ist und welche Gegenmaßnahmen möglich sind, hat Benenson eine Online-Studie aufgelegt.

Auf der Studienwebseite <https://browser-fingerprint.cs.fau.de> können sich Interessierte unter Angabe ihrer E-Mail Adresse registrieren lassen. Die Teilnehmer werden gebeten, einen Fragebogen auszufüllen und einmal pro Woche einen Link aufzurufen, der sie mit einem Server der Uni verbindet. Auf diese Weise wird der Fingerabdruck erstellt und seine Stabilität gemessen. „Zur Auswertung werden nur anonymisierte Daten verwendet“, sagt die Informatikerin.

Mit jedem zusätzlichen Studienteilnehmer wird es schwieriger, Einzelne zu identifizieren. Gleichzeitig liefert die Untersuchung immer realistischere Ergebnisse. „Je mehr Teilnehmer, desto größer die Chance, Maßnahmen gegen das Browser-Fingerprinting zu entwickeln“, erklärt Benenson.

Jeder Studienteilnehmer erhält alle vier Wochen einen Bericht über seine Wiedererkennungsdauer. Bis Ende Oktober nahmen an der Studie rund 1400 Menschen aus 37 Ländern teil. 96 Prozent aller Fingerprints waren einzigartig. Im Durchschnitt blieben diese Menschen – genauer: ihre Desktop-Computer, Laptops oder Smartphones – 4,3 Wochen im Netz wiedererkennbar. Die stabilsten Fingerprints blieben über zehn Wochen unverändert.

Mathias Orgeldinger



Christian Rückert, Christoph Safferling und Johanna Grzywotz (v.l.) wollen die Weichen für ein sicheres World Wide Web stellen. Foto: Michael Kniss

Experten am Geozentrum Nordbayern untersuchen neuartige Geothermieanlagen

## Wohlfühlwärme kommt künftig aus dem Blumenbeet

Erdwärme – das klingt nach Wohlfühlatmosphäre am Kachelofen von Mutter Natur. Tatsächlich heizen radioaktive Prozesse im Erdmantel und -kern die oberflächennahe Erdkruste auf. Geothermie lässt sich klimaneutral nutzen.

Bei einer Erdbohrung steigt die Temperatur durchschnittlich alle 33 Meter um ein Grad Celsius an. Diese natürliche Wärmequelle kann von Erdwärmesonden „angezapt“ und zum Heizen verwendet werden. Das oberflächennahe Erdreich wird dagegen hauptsächlich von der Sonne aufgeheizt. Auch diese Form der Erdwärme lässt sich nutzen.

Forscher vom Geozentrum der Uni Erlangen-Nürnberg untersuchen im EU-Forschungsprojekt ITER, wie der Erdboden beschaffen sein muss, damit er möglichst viel thermische Energie an horizontal verlegte Erdwärmekollektoren abgeben kann.

Der „Kollektor“ ist in diesem Fall eine spiralförmige Kunststoffröhre aus Polyethylen, in der eine Mischung aus 29 Prozent Ethylenglykol und 71 Prozent Wasser fließt. Dasselbe Verhältnis wird seit langem als Kühlerfrostschutz bis minus 15 Grad Celsius eingesetzt.

Geothermie-Anlagen leben vom Wärmeaustausch. Der Boden gibt seine Wärme an die Kollektorflüssigkeit ab, diese überträgt sie auf das Kältemittel einer handelsüblichen Wärmepumpe und fließt abgekühlt in den Boden zurück.

Die elektrisch betriebene Wärmepumpe nutzt das Prinzip, nach dem Wärme immer vom höheren zum tieferen Temperaturniveau fließt. Im Inneren nimmt ein Kältemittel bei niedriger Temperatur und niedrigem Druck die Wärme auf und gibt sie bei hoher Temperatur und hohem Druck an das Heizungssystem des Hauses ab.

Damit das System aus Wärmepumpe und Rohrleitungen rentabel arbeiten kann, sollte die unbebaute Fläche, in der der Erdwärmekollektor verlegt wird, etwa 1,5 bis doppelt so groß sein wie die Wohnfläche, die beheizt werden soll. Die Berechnung der Kollektorfläche ist dabei unter anderem von der Beschattung, dem Grundwasserhorizont und der Beschaffenheit des Bodens abhängig.

„Ein reiner, trockener Sand hat eine niedrige, ein feuchter, toniger Boden eine hohe Wärmeleitfähigkeit“, erklärt Projektleiter David Bertermann vom Geozentrum Nordbayern. „Wir suchen nach einer Bodenmischung, die die Wärme gut leitet und dabei möglichst kostengünstig bleibt.“

„Wir wollen die Kollektorfläche reduzieren, damit die Technik auch auf kleineren Grundstücken eingesetzt werden kann“, ergänzt Mario Psyk, vom Geothermie-Systeme-Hersteller Rehau in Erlangen. Rehau und die Firma Fischer Spezialbaustoffe aus Heilsbrunn sind Kooperationspartner des ITER-Projekts.

Das Testfeld auf dem Firmengelände ist in sechs mal 1,2 Meter große Seg-

mente aufgeteilt. In jedem ist eine 40 Meter lange Röhre in Spiralen verlegt. Die Oberkante des „Spiralkollektors“ liegt knapp unter der Frostgrenze in einem Meter Tiefe.

Die Segmente unterscheiden sich durch die Zusammensetzung des Bodens. Neben Mutterboden und reinem Sand werden Mischungen von Sand mit 15 oder 30 Prozent Bentonit getestet. Bentonit ist ein Tonpulver, das besonders viel Wasser aufnehmen kann.

Es verbessert zwar die Wärmeleitfähigkeit, ist aber vergleichsweise teuer. „Der Praxistest im Winter wird zeigen, ob und wann es sich wirtschaftlich lohnt, die Kollektoren in speziellen Bodenmischungen zu verlegen“, sagt Bertermann.

Der Geograf war auch an dem EU-Projekt ThermoMap beteiligt. Mit Hilfe einer interaktiven Landkarte können Bauherren abschätzen, wie gut die Wärmeleitfähigkeit ihres Bodens bis zu einer Tiefe von zehn Metern ist. Das kann die Pläne der Experten aber nicht ersetzen.

Mathias Orgeldinger



Projektleiter David Bertermann zieht einen der spiralförmigen Wärmekollektoren aus der Erde.

Foto: Mathias Orgeldinger

### Hochschule & Wissen

Telefon: (0911) 2351-2090  
 Fax: (0911) 2351-133201  
 E-Mail: [nz-uni@pressenetz.de](mailto:nz-uni@pressenetz.de)  
 Internet: [www.nordbayern.de/hochschule](http://www.nordbayern.de/hochschule)  
 Blog: [www.nz.de/blogs/campus](http://www.nz.de/blogs/campus)