

AKUSTISCHE DETEKTION VON ILLEGALLEN GRAFFITI-SPRAYERN

DAS FRAUNHOFER IDMT UND SIKOM SOFTWARE HABEN EINE SENSORPLATTFORM ENTWICKELT, UM UNERWÜNSCHTES GRAFFITI-SPRAYEN AKUSTISCH AUFZUSPÜREN.

Graffiti sind und bleiben hochumstritten. Die einen sehen darin Kunst, während andere von Vandalismus sprechen. Auf der einen Seite werden Graffiti für viel Geld angefertigt und gehandelt, andererseits sind sie Gegenstand von Strafverfolgung wegen Sachbeschädigung. Unumstritten sind die Kosten für die Entfernung: während beispielsweise in der Stadt Leipzig die Schadenssumme im Jahr 2005 noch eine Million Euro betrug, waren es im Jahr 2015 bereits um die zwei Millionen Euro (vgl. Sicherheitslage 2013 der PD Leipzig). Auch die Deutsche Bahn gibt jährlich 30 Millionen Euro für die Entfernung von Graffiti aus (vgl. DB-Schadensbilanz 2014). Weitläufige, unübersichtliche und schlecht beleuchtete Gebäude, Anlagen oder Züge sind das häufigste Ziel von illegalen Sprayern. Konventionelle Sicherheitstechnik wie Laserscanner, Bewegungsmelder und vollflächige Videoüberwachung bieten hier nur bedingt Hilfe: Zwar können mithilfe von Infrarot- und Wärmebildkame-



*Positionsbestimmung via Schall:
Mikrofonarray des Fraunhofer-Instituts
für Digitale Medientechnologie.*

ras Personen auch in dunkler Umgebung erkannt werden, aber Verfahren der Bildverarbeitung können häufig keine eindeutige „Freund-Feind-Erkennung“ leisten. Auch stehen die Kosten für diese Systeme oft in keinem angemessenen Verhältnis zu den Schadenswerten. Akustische Erkennertechnologien bieten dagegen die Möglichkeit, typische Tatgeräusche wie Sprühgeräusche oder das Klacken der Mischkugel in der Sprühdose unmittelbar zu erkennen, genau zu lokalisieren und sofort das Sicherheitspersonal zu alarmieren.

„Der Aufenthaltsort eines oder mehrerer Täter kann beispielsweise mithilfe einer App direkt grafisch auf einem Lageplan dargestellt und nachverfolgt werden. Die Tat lässt sich so zwar nicht verhindern, aber der Schaden wird durch eine frühzeitige Erkennung und Alarmierung minimiert“, erläutert Danilo Hollosi vom Fraunhofer IDMT.

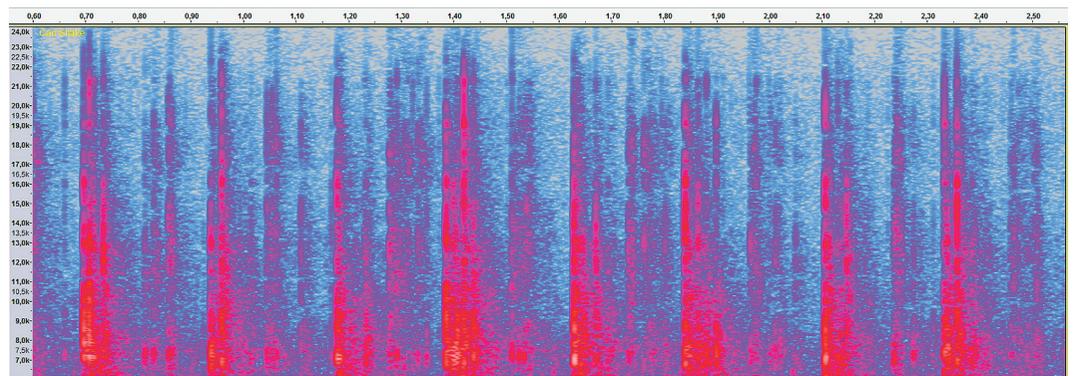
WAS COMPUTER HÖREN KÖNNEN

Verfahren der computerbasierten akustischen Erkennung gehören zur langjährigen Expertise der Oldenburger Projektgruppe Hör-, Sprach- und Audiotechnologie des Fraunhofer IDMT. Im Rahmen von Forschungs- und Industrieprojekten haben die Wissenschaftler das Potenzial der Verfahren bereits in unterschiedlichsten Anwendungen

erforscht: in der stationären und häuslichen Pflege werden kritische Situationen anhand von Geräuschen wie Glasbruch, häufigem Husten oder Hilferufen akustisch erkannt. In vernetzten Gebäuden und Städten werden akustische Daten für Anwendungen im Bereich Sicherheit, Verkehr und Energieeffizienz genutzt. Genauso können Unregelmäßigkeiten von Betriebsgeräuschen akustisch detektiert werden, zum Beispiel im Fahrzeug, bei der Zustandsüberwachung von Maschinen oder zur akustischen End-of-line-Kontrolle in der industriellen Produktion. Auch die Zusammenführung von akustischen mit anderen Sensordaten wie zum Beispiel Video ist denkbar. „Kombinierte audiovisuelle Monitoringsysteme sind aktuell am Markt wenig bis überhaupt nicht verfügbar“, so Danilo Hollosi. „Gerade für den Bereich Sicherheitstechnik bieten audiobasierte Technologien kostengünstige, wartungsarme und einfach zu bedienende Erweiterungsmöglichkeiten.“

DER SENSORKNOTEN „SENTRY“

Zusammen mit der Sikom Software GmbH haben die Fraunhofer-Forscher Signalverarbeitung und Hardware entwickelt, um neben anderen sicherheitsrelevanten und Vandalismusszenarien auch unerwünschtes Graffiti-



Vor Gebrauch kräftig Schütteln: Das Klackern der Mischkugeln im Inneren einer Spraydose wird durch dieses Spektrogramm visualisiert.

Sprays zu detektieren. Mithilfe von Verfahren des Maschinenlernens wurden die Erkennungsalgorithmen am Fraunhofer IDMT mit hochwertigen Audioaufnahmen trainiert, damit eine ausreichend robuste Leistung erreicht wird. Um eine zuverlässige Erkennung auch bei akustischen Störeinflüssen wie Wind, Regen und anderen Hintergrundgeräuschen zu gewährleisten, integrierten die Akustikexperten Verfahren der Signalvorverarbeitung und -verbesserung. Das Sikom System „Sentry“ besteht aus einer eingebetteten Hardwareplattform, einer aufsteckbaren Soundkarte, einem eigens entwickelten Miniaturmikrofon mit Vorverstärker und einem robustem Gehäuse für den Außeneinsatz. Einzelne, räumlich verteilte Sentry-Einheiten werden drahtlos an einen Alarmserver angebunden. Übertragen werden dabei nur Metadaten wie zum Beispiel

Sensorposition, Zeitstempel und erkanntes akustisches Ereignis, aber keine personenbezogenen Informationen oder Sprache.

„Für die Inbetriebnahme von Sentry, zur Bildung von akustischen Sensornetzwerken und Integration in bestehende technische Infrastrukturen ist eine intelligente Middleware sinnvoll. Dazu kann beispielsweise Sikoms Alarmserver RedOne eingesetzt werden, der Möglichkeiten zur Verwaltung von Sensoreinheiten und einen umfangreichen Katalog an Schnittstellen und Formaten zur Weiterleitung von Informationen bietet“, erläutert Ronny Egeler, Forschungsbereichleiter bei Sikom.

Sentry und RedOne sind eingetragene Warenzeichen der Sikom GmbH. ■

**Komplettpaket:
Audio-Analysesystem Sentry
des Software-Spezialisten Sikom
zur Freiflächenüberwachung,
Detektion und Alarmierung.**



MEIKE HUMMERICH

Diplom-Ingenieurin (FH) und Leiterin Public Relations der Oldenburger Projektgruppe Hör-, Sprach- und Audiotechologie des Fraunhofer IDMT. Sie studierte Medientechnik in Stuttgart.