

Feinstaub-Belastung per Smartphone messen

Informatiker des KIT arbeiten an einem Mess-System für mobile Endgeräte: Ziel ist das Erstellen einer Belastungslandkarte – gemeinsam mit Nutzerinnen und Nutzern.



Frische Luft an der Bundesstraße? Der Feinstaubsensor für Smartphones soll die Belastung künftig in Echtzeit messen. (Foto: Patrick Langer, KIT)

Großstädte im Smog: Fotos aus Peking oder zuletzt Paris zeigen das Ausmaß der Feinstaubbelastung deutlich. Aber wie sieht es in der eigenen Umgebung aus, an der Lieblingsjoggingstrecke zum Beispiel? Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) entwickeln einen Sensor, der sich einfach an ein Smartphone anschließen lässt. In Zukunft sollen Nutzerinnen und Nutzer über gemeinschaftliches Messen (Participatory Sensing) beim Erstellen einer Belastungskarte mitwirken können. Die Karte wird dann umso genauer, je mehr Menschen sich beteiligen.

Das Prinzip der Feinstaub-Messung per Smartphone entspricht dabei dem einfacher optischer Sensoren: „Anstelle der sonst in Sensoren üblichen Infrarot-LED gibt hier der Blitz des Smartphones Licht in den Messbereich ab. Sind dort Staub oder Rauch vorhanden, streuen sie dieses Licht. Die Kamera dient als Rezeptor und fängt das Messergebnis als Bild auf. Anschließend lässt sich die Helligkeit der Pixel in die Staubkonzentration umrechnen“, sagt Informatiker Matthias Budde. Er hat das System am Lehrstuhl für Pervasive Computing und der Forschungsgruppe TECO am KIT entwickelt.

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Margarete Lehné
Pressereferentin
Telefon: +49 721 608-48121
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail:
margarete.lehne@kit.edu

Dass das Prinzip funktioniert, haben die Informatiker in Vergleichsmessungen gezeigt. Bei der Genauigkeit können die Smartphone-Sensoren mit den spezialisierten Geräten zwar noch nicht konkurrieren, ihr Vorteil ist der Preis. „Die Geräte an den offiziellen Messstationen der Landesanstalt für Umwelt- und Messtechnik in Baden-Württemberg sind sehr präzise, aber auch sehr groß, sehr teuer und statisch. Deshalb gibt es zum Beispiel in Karlsruhe nur zwei solche Messpunkte“, so Budde. Größere Genauigkeit will er über eine hohe Messdichte erreichen. Messungen vieler, nahe beieinander liegender Sensoren könnten zu Ergebnissen geringerer Ungenauigkeit kombiniert werden, Messfehler ließen sich so verringern. Durch die lokale Nähe zueinander könnten Sensoren zudem gegeneinander kalibriert werden. Als mögliches Anwendungsszenario sieht er daher vor allem das gemeinschaftliche Messen oder Participatory Sensing: Interessierte Nutzerinnen und Nutzer nehmen an unterschiedlichen Orten in ihrer Stadt Messdaten auf und teilen sie. Daraus, so Budde, ließe sich dann eine Feinstaubbelastungskarte für die jeweilige Stadt in Echtzeit erstellen.

Der Sensor soll sich für Messungen künftig einfach – etwa mit einem Magneten – am Smartphone befestigen lassen, ein Anpassen der Elektronik ist nicht erforderlich. Nutzerinnen und Nutzer müssten sich lediglich die entsprechende App herunterladen. Am gewünschten Messpunkt setzen sie dann den Sensor auf ihr Handy, nehmen für die Messung ein Foto oder ein Video auf. Die Bilder können sowohl lokal ausgewertet als auch an ein Rechnersystem gesendet werden, das die Daten mit anderen Messungen zusammenführt und zurücksendet. Das Display des Telefons zeigt dann die Feinstaubkonzentration an.

Zurzeit lassen sich so Konzentrationen von etwa einem Milligramm pro Kubikmeter Luft erkennen. Um groben Staub und Rauch zu entdecken, reicht das aus, für typische Feinstaubkonzentrationen, die sich im Mikrogramm-Bereich bewegen, noch nicht. Ziel der Forscher ist es nun, die Empfindlichkeit der Sensoren weiter zu erhöhen. Erreichen wollen sie das unter anderem, indem sie das Blitzlicht im Sensor mit Halbkugellinsen ideal bündeln. Umgesetzt haben sie das bereits in einem gerade fertiggestellten, bereits deutlich kleineren zweiten Prototyp. Dazu kommt die Weiterentwicklung der Auswertungsalgorithmen sowie der Smartphones selbst: Künftig werden die Geräte Fotos nicht mehr automatisch komprimieren, sondern auch die Rohdaten liefern können. Auch davon verspricht sich das Team noch einmal genauere Messergebnisse. Mit einem Smartphone-Sensor, der typischen Feinstaub entdecken kann, rechnet Matthias Budde im Lauf des kommenden Jahres.

In seiner Dissertation beschäftigt sich der Informatiker aber nicht nur mit der Weiterentwicklung des Sensors und den Möglichkeiten, aus



KIT-Videoclip: So funktioniert der Feinstaubsensor fürs Smartphone

http://www.kit.edu/videos/feinstaub_messen

(Quelle: Karlsruher Institut für Technologie)

den Messpunkten eine Karte zu erstellen, sondern auch mit der Frage, wie man Bürgerinnen und Bürger dazu motivieren kann, sich zu beteiligen. „Viele Menschen interessieren sich von sich aus für solche Angebote, weil sie den Nutzen für sich und andere sehen“, so Budde. Für Spielfreudige sei aber auch ein „Gamification“-System denkbar, in dem es für das Sammeln von Daten oder das Messen an einem bestimmten Ort beispielsweise Punkte gibt. Ein weiterer Aspekt beim gemeinschaftlichen Messen sei auch der Datenschutz: „Nutzerinnen und Nutzer müssen darauf vertrauen können, dass ihre Daten gegen Rückverfolgung und Diebstahl gesichert sind und für nichts anderes als das Erstellen der Belastungskarte verwendet werden.“ Eine Möglichkeit dafür sei das Aggregieren, also das Kombinieren und Bündeln, der Daten, sodass sie nicht mehr zu einer bestimmten Einzelperson zurückverfolgt werden können. Zentrale Idee des Participatory Sensing sei aber der gemeinsame Nutzen, der hier darin liege, dass die Qualität der Information mit der Zahl der Messungen zunimmt.

KIT-Videoclip zur Feinstaub-Messung per Smartphone:

http://www.kit.edu/videos/feinstaub_messen

Die Weiterverbreitung der Videodatei, auch in Auszügen, für pädagogische, journalistisch-redaktionelle oder private Zwecke ist unter Angabe der Quelle (Karlsruher Institut für Technologie) erlaubt. Eine Verwendung bzw. Vervielfältigung zu anderen Zwecken als den oben genannten oder die Weiterverbreitung im werblichen, kommerziellen Bereich ist nicht gestattet.

Digitale Pressemappe zum Wissenschaftsjahr 2014

Ob in der Kommunikation, der Energieversorgung oder der Mobilität, in der Industrie, im Gesundheitsbereich oder in der Freizeit: Digitale Technologien sind längst Teil unseres Alltags, sie eröffnen neue Möglichkeiten und bieten Lösungen für gesellschaftliche Probleme. Gleichzeitig stellen sie uns vor Herausforderungen. Chancen und Risiken stehen im Mittelpunkt des Wissenschaftsjahres 2014 – Die Digitale Gesellschaft. Am KIT beschäftigen sich Forscherinnen und Forscher aller Disziplinen mit den vielfältigen – technischen und gesellschaftlichen – Aspekten der Digitalisierung. Kurzporträts, Presseinformationen und Videos dazu bietet die digitale Pressemappe des KIT zum Wissenschaftsjahr:

<http://www.pkm.kit.edu/digitalegesellschaft>

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Thematische Schwerpunkte der Forschung sind Energie, natürliche und gebaute Umwelt sowie Gesellschaft und Technik, von fundamentalen Fragen bis zur Anwendung. Mit rund 9000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, darunter knapp 6000 in Wissenschaft und Lehre, sowie 24 000 Studierenden ist das KIT eine der größten Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.