

Deutschlandfunk  
Forschung Aktuell

## **Schutz durch Technik**

Wie uns Sicherheitsforscher künftig vor Anschlägen bewahren wollen

### **Folge 1: PRINTFASSUNG**

## **Bombendetektor mit Weitblick**

Infrarotsensoren erkennen Sprengstoff aus sicherer Entfernung

Autor: Ralf Krauter  
Länge: ca. 5000 Zeichen  
Sendedatum: 8. 3. 2010

## **Manuskript**

Herrenlose Koffer am Bahnsteig oder Flughafen sorgen heutzutage für Hektik. Die Fundstelle wird weiträumig abgeriegelt, Bombenentschärfer rücken an. Evakuierung oder Entwarnung? Um das zu entscheiden, müssen Sprengstoffexperten das verdächtige Objekt derzeit aus nächster Nähe inspizieren. Etwas Abstand wäre sicherer und ist deshalb erklärtes Ziel des vom Bundesforschungsministerium geförderten Verbundprojektes „Infrarotlaser gestützte abbildende Detektion von Explosivstoffen“, kurz IRLDEX. Die beteiligten Experten aus Unternehmen, Forschungsinstituten und vom Bundeskriminalamt tüfteln an einem Sprengstoff-Schnüffler, der Explosivstoffe aus einigen Metern Abstand erkennt. Und zwar optisch, anhand verräterischer Lichtmuster.

„Eines der Einsatzszenarien ist das verlassene Gepäckstück am Flughafen“, erklärt Projektkoordinator Professor Joachim Wagner vom Freiburger Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF. In den dortigen Labors und Reinräumen kennt man sich aus mit der Entwicklung chipbasierter Halbleiterbauteile wie Laser und Sensoren. Und genau die spielen bei der Ferndiagnose von Sprengstoffspuren eine Schlüsselrolle. „Wer improvisierte Sprengkörper herstellt, hinterlässt auf der Oberfläche des Behältnisses mit hoher Wahrscheinlichkeit geringe Spuren von Explosivstoff“, sagt der Physiker Joachim Wagner. Mit optischen Tricks lassen sie sich sichtbar machen.

Infrarot-Spektroskopie heißt das Verfahren im Fachjargon. Die Forscher beleuchten das verdächtige Objekt mit Wärmestrahlung verschiedener Wellenlängen und messen mit einer Kamera, welchen Teil des Spektrums die Oberfläche der Probe reflektiert. Explosivstoffe erzeugen verräterische Muster in diesen Infrarotspektren - und zwar bereits ab Kontaminationen von einigen millionstel Gramm pro Quadratzentimeter, hinterlassen etwa durch die Berührung mit einem Finger, an dem noch ein winziger Rest Sprengstoff klebte.

Der Demonstrator des Bombendetektors mit Weitblick steht in einem fensterlosen Laborraum in Freiburg: Eine schwarze Metallplatte mit einem Gewirr von Linsen, Spiegeln, Kabeln darauf und einer hochempfindlichen Wärmebildkamera. Projektleiter Dr. Frank Fuchs beugt sich über den Aufbau und zeigt auf ein dünnes goldenes Plättchen, das nur mit Mühe zu erkennen ist: „Der Laser ist gerade mal drei Millimeter lang und 15 Mikrometer breit, also schmaler als ein Haar.“ Das Besondere an dem eigens entwickelten Infrarotlaser: Über einen externen Resonator lässt sich seine Farbe in Sekundenbruchteilen in einem weiten Bereich verstellen. Dadurch lassen sich besonders breitbandige Spektren aufnehmen, die helfen sollen, Fehlalarme bei der Sprengstoff-Detektion zu vermeiden.

Eine knifflige Aufgabe. Der optische Fingerabdruck von TNT beispielsweise ähnelt dem so harmloser Substanzen wie Aceton und Ethanol. „Und da haben sie ganz schnell ein Problem“, erklärt Frank Fuchs: „Wir wollen ja keine Alkoholfahne oder kein Parfüm als Falschalarm-Auslöser haben.“ Nach anfänglichen Schwierigkeiten sind die Forscher heute überzeugt, das Problem der Querempfindlichkeiten in den Griff zu bekommen. Testmessungen an mit Sprengstoffspuren verunreinigten Stoffproben und Metallplatten belegen, dass sich Mikrogramm-Konzentrationen gängiger Explosivstoffe aus 10 Metern Entfernung nachweisen lassen. Ein praxisreifes Gerät ist aber noch mindestens 3 bis 5 Jahre entfernt.

Ob es Spürhunden einmal Konkurrenz machen könnte? Momentan ist der Bombendetektor noch millionenfach unempfindlicher als eine Hundenase. Dafür verlieren die tierischen Schnüffler im Einsatz schnell den Antrieb. „Nach 20 Minuten haben die keine Lust mehr. Unser Laser dagegen kann Tag und Nacht messen“, betont Frank Fuchs.

Der Bombendetektor mit Weitblick könnte deshalb wohl tatsächlich stellenweise für mehr Sicherheit sorgen. Zu glauben, die wäre von Dauer, wäre allerdings naiv. Natürlich ist es Bösewichten im Prinzip möglich, den Sprengstoffscanner zu überlisten – es wäre halt nur mit großem Aufwand verbunden. Händewaschen allein genüge nicht, sagt Joachim Wagner: „Es wird sicherlich immer auch einen technologischen Wettlauf geben zwischen den Verfahren zur Detektion von Gefahren und denen, die absichtlich diese Gefahr herbei führen wollen.“

Verfeinerte Infrarot-Scanner könnten künftig etwa an Flughäfen alle Passanten eines Korridors ohne deren Wissen auf Sprengstoffspuren untersuchen. Pikant ist das deshalb, weil sich so nicht nur Bombenbastler aufspüren ließen, sondern auch Drogenkonsumenten. Kokainkrümel auf Hemd oder Handtasche liefern nämlich ebenfalls verräterische Leuchtspuren. Wie bei jeder neuen Überwachungstechnik wird es deshalb entscheidend sein, möglichem Missbrauch vorzubeugen, sonst schwindet die Akzeptanz. Die Sicherheitsforscherin Professor Regina Ammicht-Quinn vom internationalen Zentrum für Ethik in den Wissenschaften der Universität Tübingen formuliert es so: „Der Kontrollaufwand, der nötig ist, um eine mehr oder weniger beliebige Ausweitung eines technischen Handelns zu verhindern, gehört in jedem Abwägungsprozess unter die Sparte Kosten dazu.“ Will heißen: Sicherheit hat ihren Preis. Politik und Gesellschaft sollten in jedem Fall abwägen, ob sie bereit sind, ihn zu bezahlen.

## **Weblinks**

<http://www.badische-zeitung.de/freiburger-forscher-entwickeln-neuartigen-bombenscanner>

<http://www.sueddeutsche.de/wissen/594/437339/text/>

<http://www.iaf.fraunhofer.de/news/pressemitteilungen/080129-PI-SecurityFirst.pdf>