

## Sicherheit bei Massenveranstaltungen: Unterstützung aus der Luft

Montag, 28. März 2011



Luftaufnahme des Eingangsbereichs der Allianz-Arena in München. Die roten Linien markieren erfasste Personengruppen mit Abschätzung der Personenzahl.

Bild: DLR.

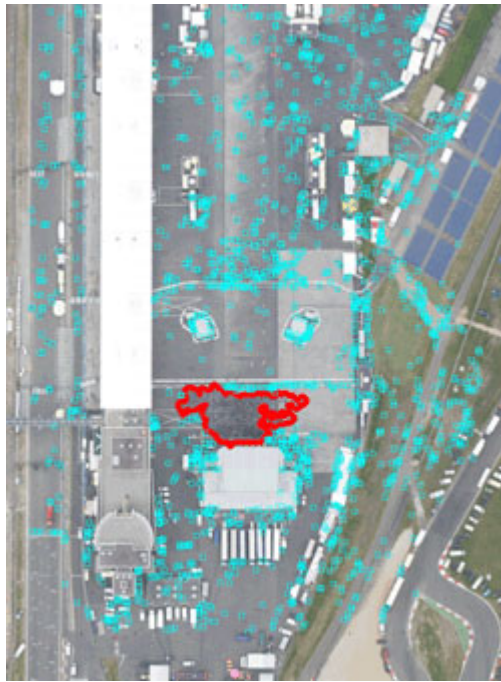
Das Oktoberfest in München zieht jedes Jahr rund sechs Millionen Menschen an. Passiert hier etwas Unvorhergesehenes, besteht eine akute Gefahr für die Sicherheit der Besucher. Eine vom DLR-Institut für Methodik der Fernerkundung entwickelte Technologie ermöglicht es den Behörden, anhand von aktuellen Luftbildern zeitnah Personengruppen und ihre Bewegungsrichtung zu analysieren.

Massenveranstaltungen wie das Oktoberfest, die Loveparade oder Demonstrationen werden nicht selten von Hunderttausenden gleichzeitig besucht. Meist bewegt sich die mehr oder weniger dichte Menschenmenge über längere Zeit in eine bestimmte Richtung auf ein Ziel zu. Passiert etwas Unvorhergesehenes, ist das Risiko einer unkontrollierten Panik groß. Eine solche Massenreaktion kann durch ein Feuer, eine Detonation oder aber, wie im Falle der Loveparade 2010 in Duisburg, einfach durch eine zu dichte Menschenansammlung ausgelöst werden.

### Massenpanik vorbeugen

Für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) ist es bei Massenveranstaltungen daher wichtig zu wissen, wie viele Personen sich in etwa an welcher Stelle auf dem Veranstaltungsgelände befinden, in welche Richtung sie sich bewegen und auch wie groß die Dichte dieser Menschenansammlungen ist. Bei Paniksituationen sind zugleich Kenntnisse darüber, wie viel Platz den Besuchern für ein Ausweichen und Flüchten zur Verfügung steht, wichtig.

Meist bestehen allerdings nur grobe Schätzungen der Veranstalter oder der Polizei über die Gesamtzahl der Besucher. Die Daten weichen häufig stark voneinander ab und enthalten in der Regel keine Angaben über lokale Dichteanomalien. Überwachungskameras geben zwar ein lokales Bild der Lage wieder, erlauben es aber ebenfalls nicht, großflächige und quantitative Aussagen zur Anzahl und Dichte von Personen zu machen.



Luftaufnahme des Veranstaltungsgeländes des Open-Air-Events "Rock am Ring": Die blauen Quadrate zeigen erfasste Einzelpersonen, die rote Linie markiert die dichten Menschengruppen vor der Bühne.

Bild: DLR.

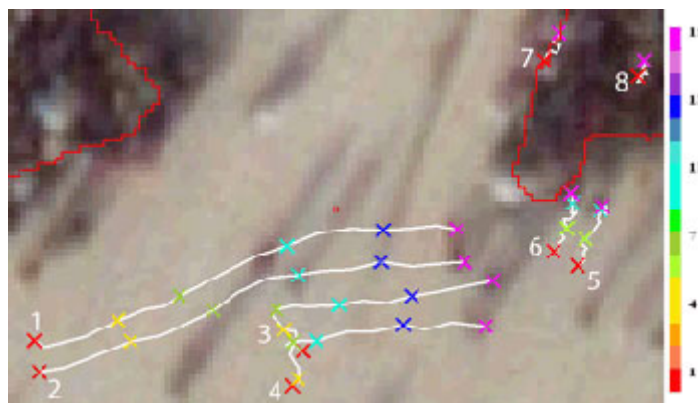
### Quantitative Abschätzung

Das DLR-Institut für Methodik der Fernerkundung hat das so genannte 3K-Kamerasystem entwickelt, mit dem ein Gebiet von 3 x 5 Kilometer in einer Minute vom Flugzeug aus aufgenommen werden kann. Durch die hohe räumliche Auflösung (zirka 15 x 15 Zentimeter pro Bildpunkt) können einzelne Personen und auch dichtere Personengruppen quantitativ erfasst werden. Eine zeitliche Auflösung von bis zu fünf Bildern pro Sekunde ermöglicht zudem die Analyse von Bewegungsmustern. Die an Bord ausgewerteten Daten werden ohne Verzögerung an eine Bodenstation übermittelt.

Wichtig bei der automatischen Detektion von Personen ist die Unterscheidung der Personen vom Hintergrund und von Schattenbereichen. Die Software basiert auf einem lernenden Verfahren, welches im ersten Schritt Personen von anderen Objekten unterscheidet, um sie im zweiten Schritt in Einzelpersonen oder größeren Personengruppen einzuteilen. Innerhalb der Gruppen wiederum wird durch die lokalen Helligkeits- und Farbvariationen eine Schätzung der gesamten Anzahl und damit auch der Personendichte durchgeführt.

Für die Zukunft ist angedacht, neben der Erfassung von Personen eine Interpretation des Bewegungsmusters abzuleiten und damit eine "Erkennung von Situationen" durchzuführen. Im Kontext terroristischer Anschläge könnte dies für Behörden und Organisatoren zugleich nützlich sein, um Personen oder Personengruppen zu identifizieren, die sich auffällig verhalten.

Beteiligt an diesem Projekt sind Wissenschaftler der DLR-Schwerpunkte Weltraum, Luftfahrt und Verkehr. Das Projekt ist zugleich Teil der Sicherheitsforschung, dem Querschnittsbereich des DLR, in dem die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten mit verteidigungs- und sicherheitsrelevanten Bezug geplant und gesteuert werden.



Interpretation von Situationen: Personen 3 und 4 warten auf Personen 1 und 2, um dann mitzugehen.  
Die rechte Skala zeigt die Anzahl der verarbeiteten Einzelbilder.

Bild: DLR.

## **Projekt VABENE**

Die Forschungsaktivitäten leiten sich ab aus dem DLR-Projekt VABENE (Verkehrsmanagement bei Großereignissen und Katastrophen). Hier arbeitet ein interdisziplinäres Team von Verkehrsingenieuren, Informatikern, Mathematikern, Geographen, Physikern und Vermessungsingenieuren aus sieben DLR-Instituten fachübergreifend an der Entwicklung eines Systems, das dem Einsatz- und Verkehrsmanagement in Echtzeit relevante Informationen zur Verfügung stellt. Entscheidungen können hierdurch besser koordiniert und Auswirkungen objektiver bewertet werden. Zu diesem Zweck werden vom DLR auch geeignete Kommunikationsverfahren und Benutzerschnittstellen entwickelt und in mobile Bodenstationen integriert. Beispiele hierfür sind das Webportal EmerT und das Disaster Management Tool (DMT).

---

## **Kontakte**

*Prof.Dr.-Ing. Peter Reinartz*

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

*Institut für Methodik der Fernerkundung, Photogrammetrie und Bildanalyse*

*Tel.: +49 8153 28-2757*

*Fax: +49 8153 28-1444*

*peter.reinartz@dlr.de*

---

*Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.*