



# The Digital Twin for Crowd Management

Dr. Ulf Blanke

Grandes manifestations. Dispositifs de sécurité, 2019





**Planning**

**Behavior**

# Local and global behavior



**système complexe**  
comportement  
émergent de  
l'interaction locale:  
embouteillage

**Complex system**  
*„Emerging global behavior  
from local interaction“*

# Crowd behavior is complex and depends on:



- Interaction
- Follow/Lead behaviors
- Schedules
- Way finding
- Diverse habits
- Motion, Density,...

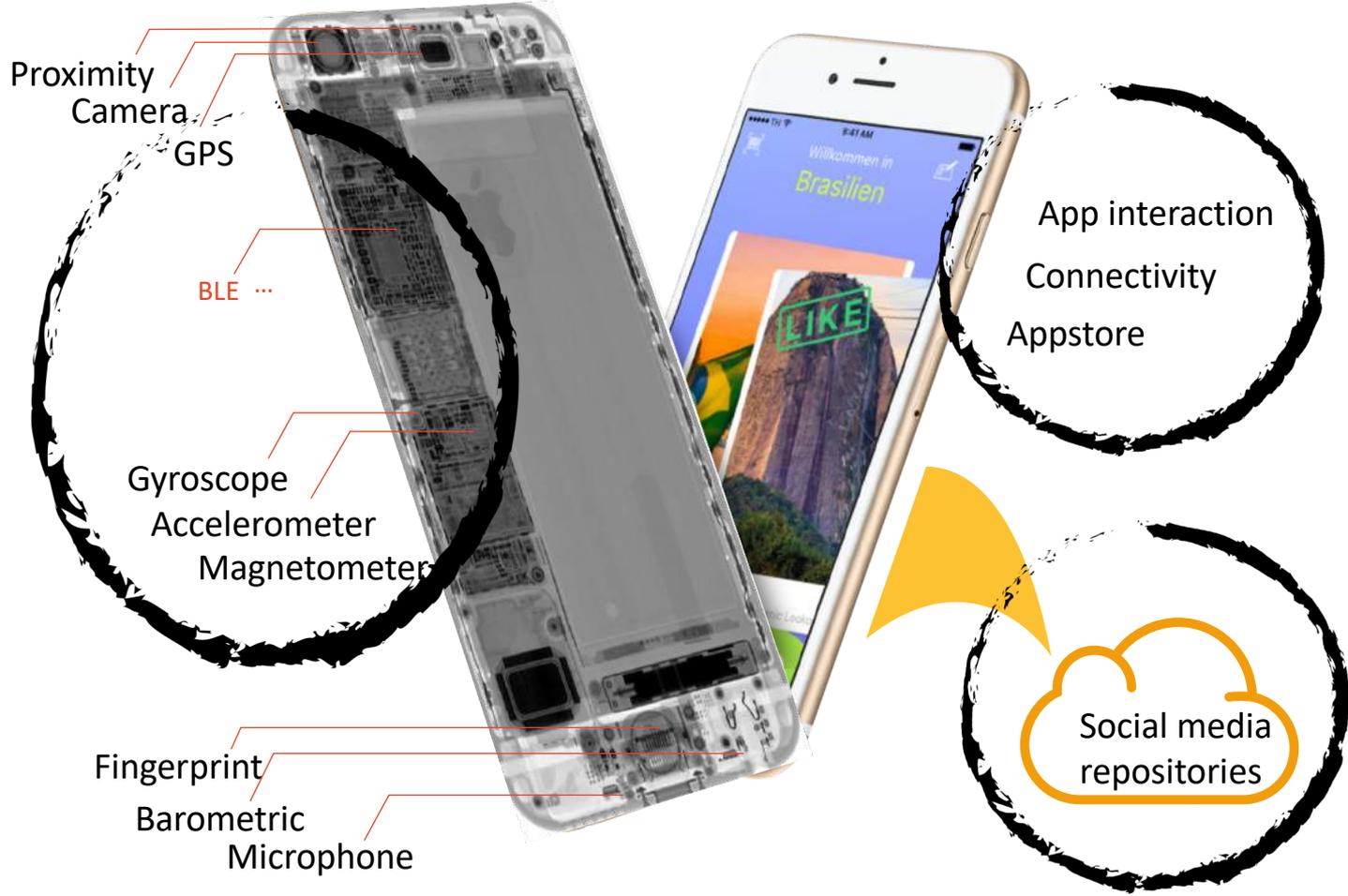
dépend de  
agents de imiter / mener  
programme  
habitude  
interaction



- Intelligence and Attention
- Communication
- Influence

**HOW?**

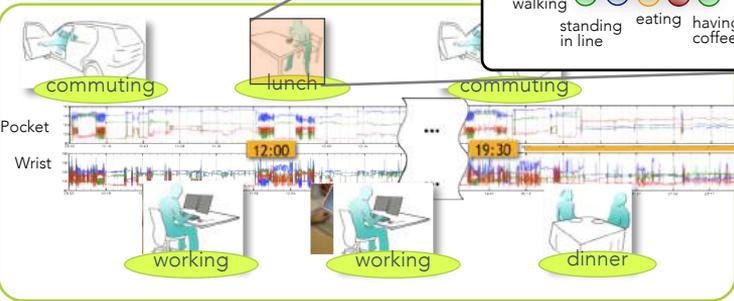
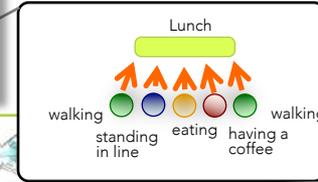
- Information et attention
  - Communication
  - Influence
- Comment?



# Capturing Behavior

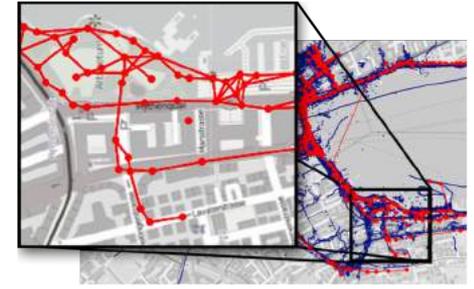
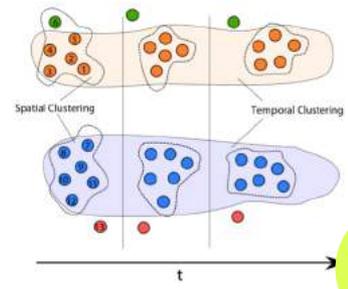
How do interconnected electronic devices and humans interact

recherche dans le passé  
Comment les appareils  
interconnectés et les  
humains interagissent-ils?

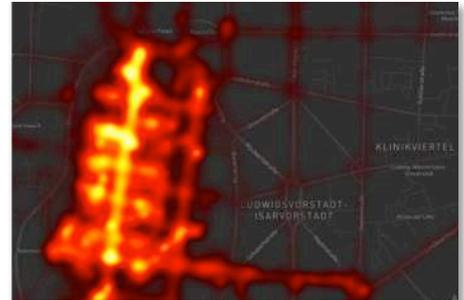


**Sensors**

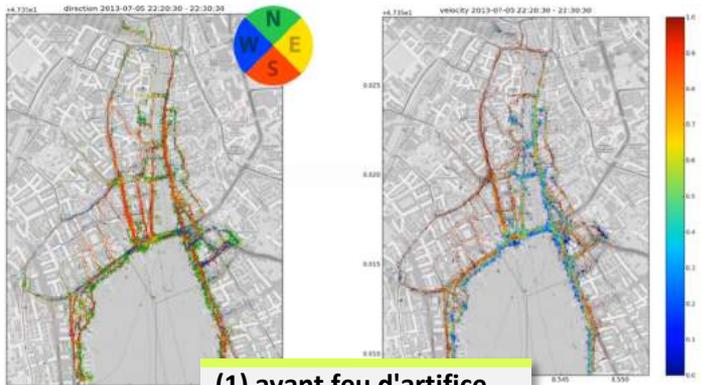
Bluetooth, accelerometers,  
magnetometers, GPS...



**Methods**

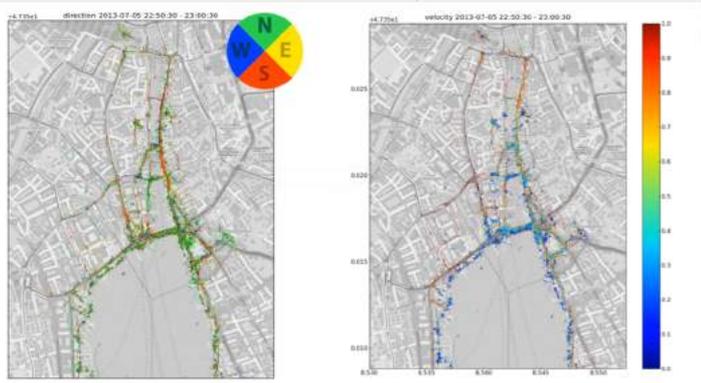


**Visualization**



**(1) avant feu d'artifice**

Exemple: Züri Fäscht 2013  
 dynamique de la foule  
 de données GPS :  
 orientation (gauche)  
 Velocité (droit)



**(2) pendant le feu d'artifice**



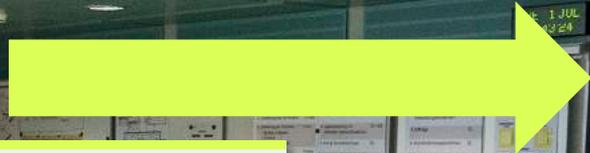
**(3) apres feu d'artifice:**  
 sortie très rapide créer de la congestion.  
 Solution 2016: feux d'artifice multiples s'adressant à  
 différents groups (enfants familles, adultes)

Orientierung

Bewacherfunktionen

- 2013 ist 2.2 Mio. über die drei Tage verteilt zur Zeit xxxxxxxxxxxxxxxx

Crowd-Management



Real time heatmap



3

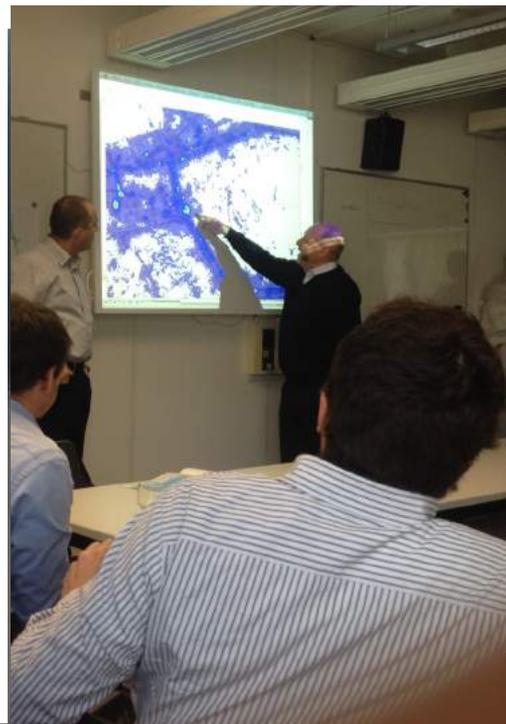
1 JUL  
3 24

Pikettoffizier  
Schutz & Rettung  
Z

# 2013



**analyse et qualification de la densité  
de la foule: pour optimiser le  
périmètre et programme**



inform



Command and Control



Distribute Content (Push)

Notre mission: Les décisions sont prises par tout le monde. Notre plateforme intègre les équipes de sécurité et les visiteurs dans une boucle d'information

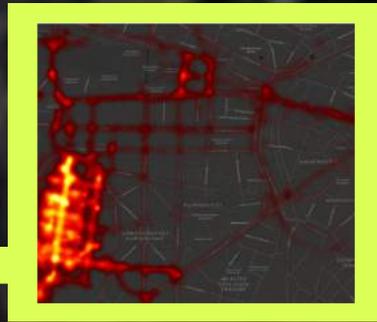


Decisions

Decisions



insights



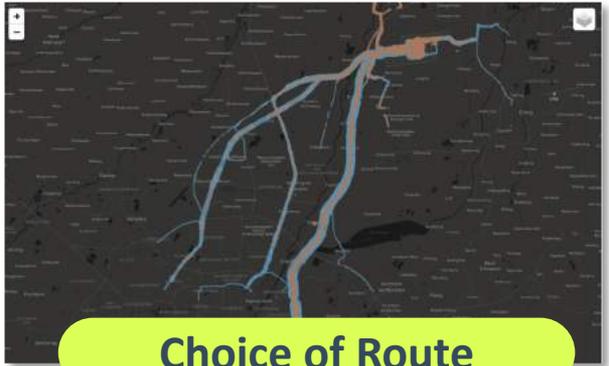
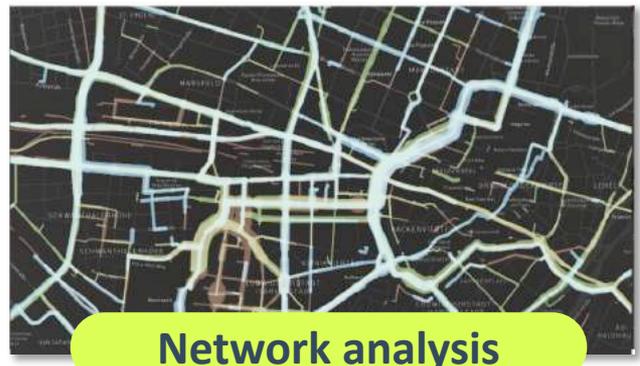
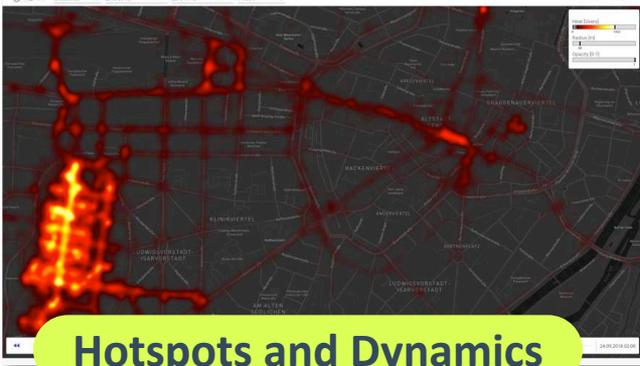
data



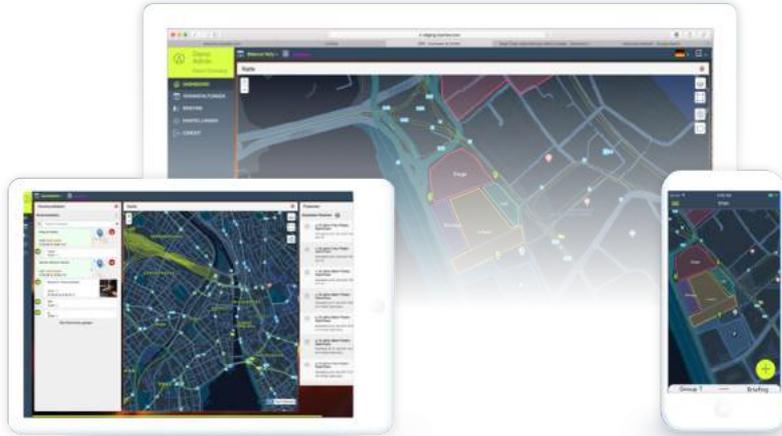
Citizens

# Crowd Intelligence component based on event app data

Exemples d'analyse de la  
mobilité



# Ops app



## Command and Control Platform

- Simplicity
- Speed
- Flexibility

antavi a développé une application facilitant la communication en équipe



## Carte interactive

1



surveillance en temps réel de l'équipe et d'incidents.

## Administration simple

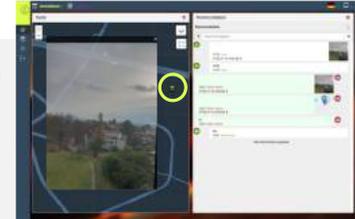
3



Les membres de l'équipe sont simplement intégrés via le code QR et informés dans l'application. Ils peuvent être envoyés immédiatement.

## GeoChat

2



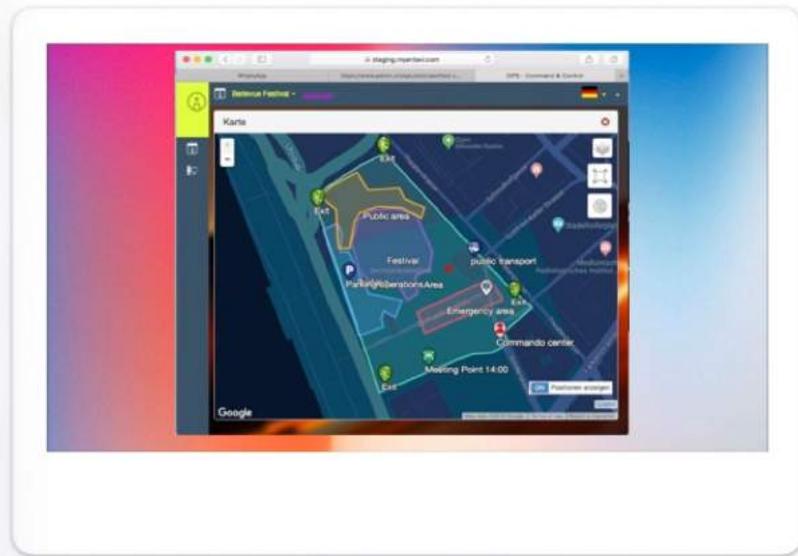
Les messages, les lieux et les photos sont envoyés par simple chat et immédiatement affichés sur la carte. Pas de communication radio compliquée

## Crowd Analytics

4



Le module d'analyse de foule peut être intégré pour voir la dynamique de la foule en temps réel (nécessite une app de un événement)



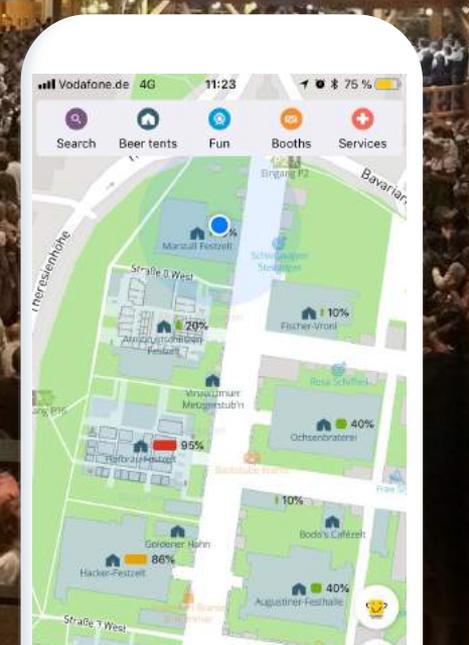
l'application a été utilisée sur plus de trente événements en Suisse

> 30 events



Stadt Zürich  
Schutz & Rettung





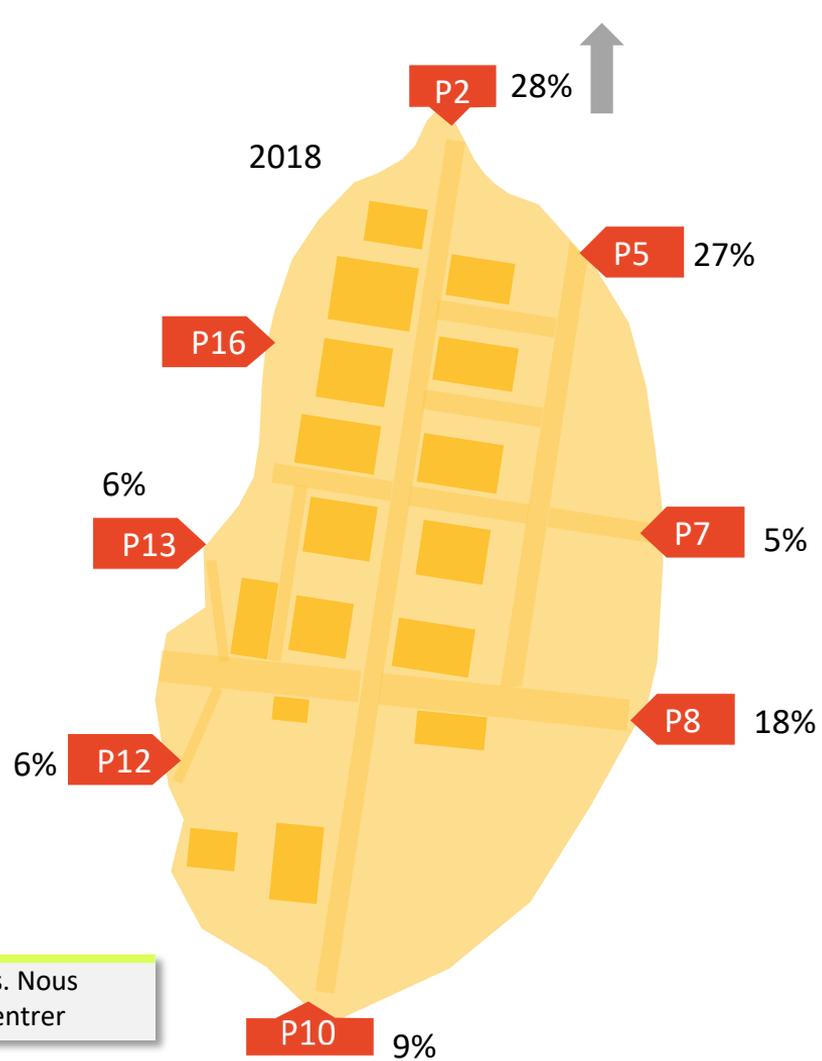
Les analyses de foule sont réalisées via un module qui peut être intégré à n'importe quelle application. Le module collecte des données GPS en temps réel pour analyse. La collecte de données est conforme au GDPR et



## COMMAND AND CONTROL



les données sont collectées auprès des utilisateurs de l'application et simplifiées par le contrôle de la foule. Cela permet une transparence et une attente plus précise. En conséquence, la sécurité perçue est augmentée en évitant la panique ou l'inconfort



le début et la fin d'un événement sont critiques. Nous avons analysé le comportement pour sortir et entrer

## Oktoberfest 2017

Tag: 03.10.2017 Uhrzeit: 05:00



47%

Come more than once

4.75h

average stay

US, IT, UK

Top foreign visitors

29%

Of foreign visitors stay more than 3 days in Munich

les données sont collectées auprès des utilisateurs de l'application et simplifiées par le contrôle de la foule. Cela permet une transparence et une attente plus précise. En conséquence, la sécurité perçue est augmentée en évitant la panique ou l'inconfort

# Final remarks

Smartphone versatile tool

Command and Control **Ops**

- Crowd analytics
- Communication

Empower citizens

- Managing expectations
- Informed decision making
- Comfort goes with safety



Antavi propose "Ops", une plate-forme de commande et de contrôle "Software-as-a-Service".



ulf@antavi.ch

www.antavi.ch

- C4i Software for Events
- Crowd analytics
- Software consultancy

Thank you.

---