

Dynamische Einsatzplanung:

Wann und wo erfolgt der nächste Notfall?

Michael Peter
Rettungsdienst Ammerland GmbH
An der Hössen 16
26655 Westerstede



Aber zu Beginn – Hinweise.....

Datenschutz ist nicht das Thema des Vortrages!

Es geht um technische Möglichkeiten, um die Schwächen der bisherigen Bedarfsplanungen auszugleichen.

Soweit es Datenschutzprobleme gäbe, müssten diese gelöst werden.

Ziele der Bedarfsplanung

- Der Rettungsdienst hat als medizinische, funktionale und wirtschaftliche Einheit **die flächendeckende und bedarfsgerechte Versorgung** der Bevölkerung mit Leistungen nach Absatz 2 **dauerhaft sicherzustellen** (Sicherstellungsauftrag). ... [§ 2 Abs. 1 NRettDG]
- Aufgabe des öffentlichen Rettungsdienstes ist die Sicherstellung **einer flächendeckenden, bedarfs- und fachgerechten Versorgung** der Bevölkerung mit Leistungen der Notfallrettung und des Krankentransportes als **medizinisch-organisatorischer Einheit** der Gefahrenabwehr und Gesundheitsvorsorge. [§ 6 Abs. 2 **HmbRDG**]

Bedarfsplanung - heute

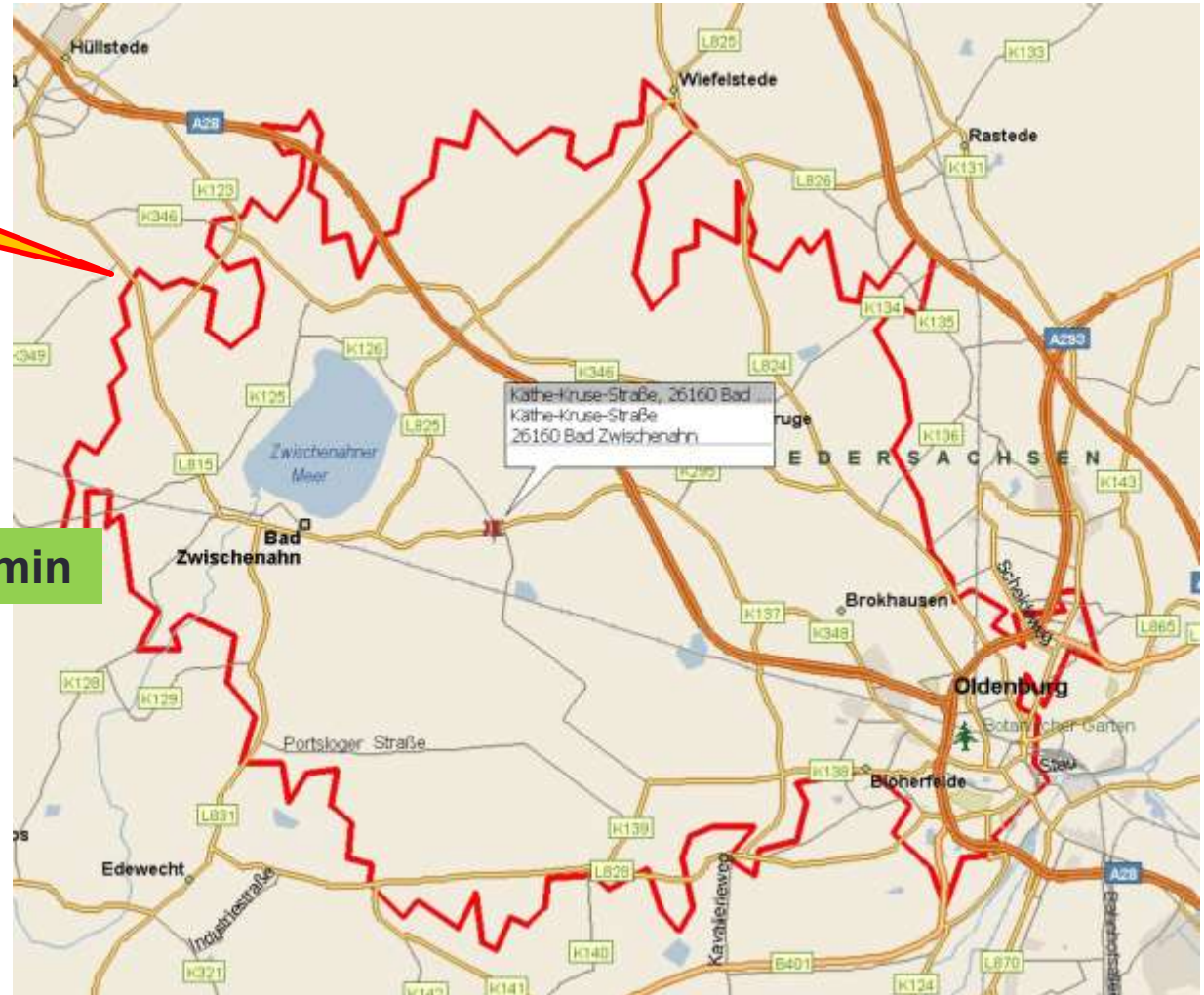
- Standortplanung bzw. Prüfung
- Festlegung von Versorgungsbereichen
- Ermittlung des Einsatzaufkommens (NFR, qKTP)
- Berechnung einer Vorhalteleistung Notfallrettung
 - Mit einem gegriffenen Sicherheitsniveau, was stimmen könnte
- Berechnung KTP nah und fern
- Optimierungsschritt KTP zu NFR um die Ressourcen besser zu nutzen



Bezogen auf die Erreichbarkeit in Min

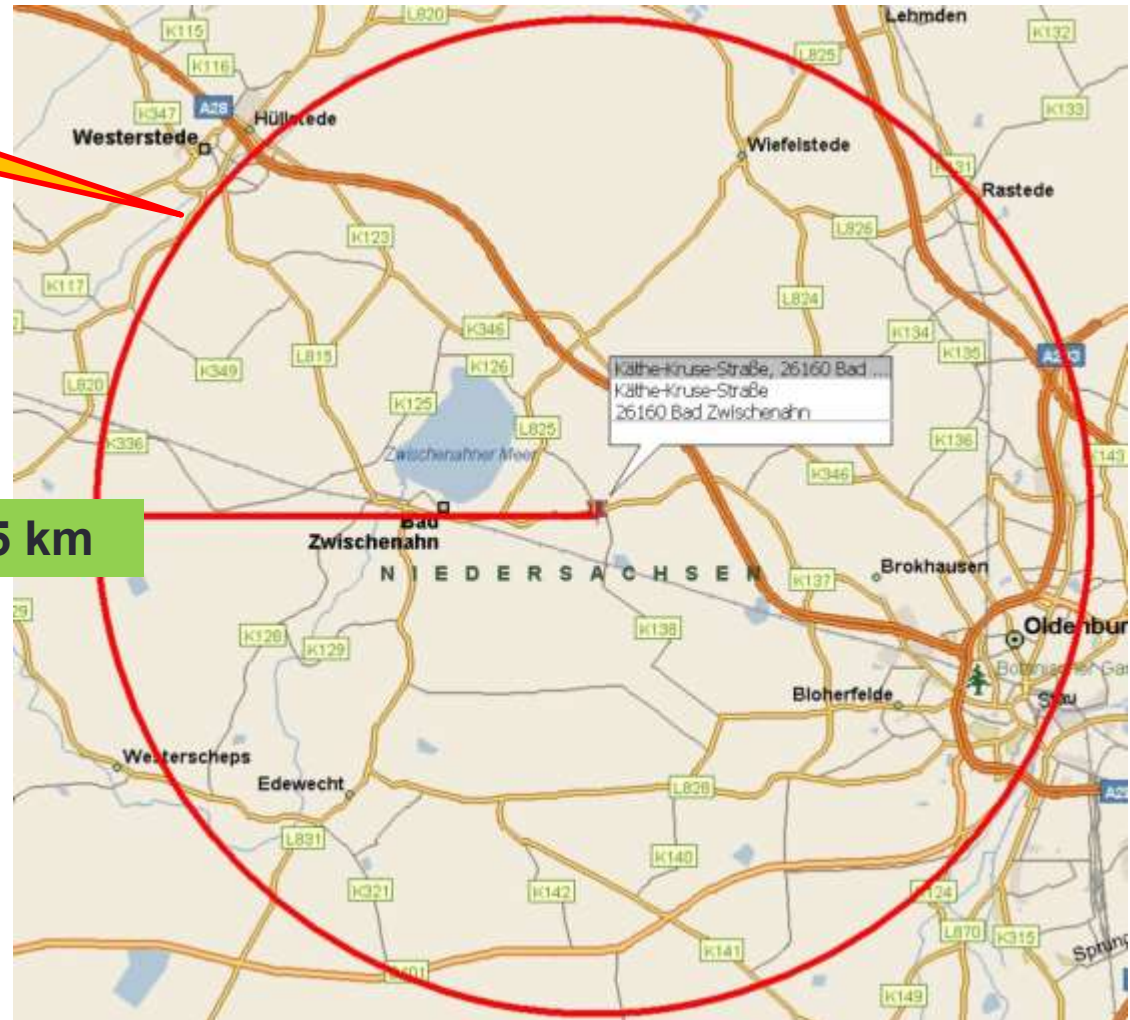
Erreichbarkeitsgrenze

13 min



Bezogen auf die Luftlinien Entfernung

Erreichbarkeitsgrenze



OVG Lüneburg (Az.:7 M 3981/93) vom 08.09.94

Datenproblem

Geplant wird von einem Wachenstandort aus!

Macht das Sinn?

Datenproblem

Km – Entfernung

=

Mitteldurchschnittsgeschwindigkeit

Ist das realistisch?

Datenproblem

Luftlinien – Entfernung

- OVG Niedersachsen 60 km/h
- Ergibt einen Radius = 11,5 km

Ist das realistisch?

Datenproblem

- **Befahrungen (ohne Einsatzauftrag)**
 - Nach Ansicht von Gutachtern: „Stand der Technik!“
 - Rechtlich unzulässig!

**Gibt es hierdurch
bessere Daten?**

Folgen

- Bereits im ersten Schritt wird von zu vielen Annahmen ausgegangen, deren Validität unsicher ist.
- Das Netz der Rettungswachen ist zum Teil sehr eng gesetzt, zum Teil aber auch zu groß dimensioniert.
- Der Blick über den Tellerrand des Zuständigkeitsbereichs wird häufig nicht oder nicht konsequent genug getan.
- Der Eintreffzeiterreichungsgrad wird nicht eingehalten.
- Damit ist der Rettungsdienst häufig unterdimensioniert.

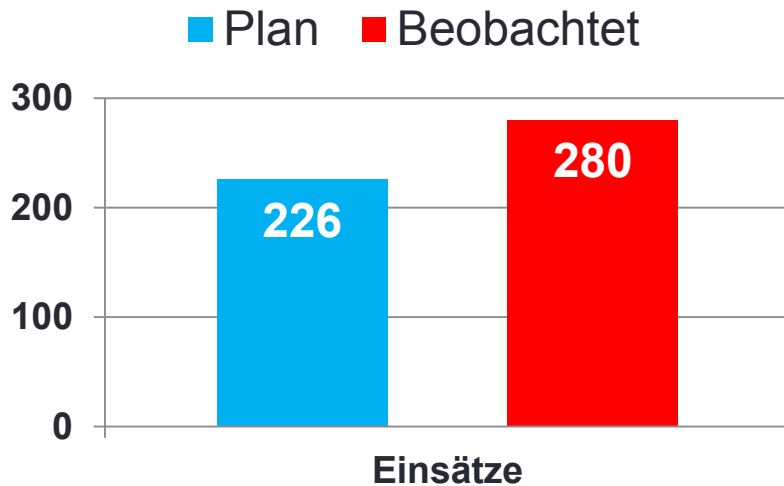
Ermittlung des Einsatzaufkommens

- In den mittels Poisson Verteilung erstellen Bedarfsplänen werden Einsätze der jeweiligen Stunde mit ihren mittleren Einsatzzeiten zugeordnet,
- Ohne Berücksichtigung der Tatsache, dass die Einsätze vielleicht über die Stunde hinaus gehen.
- Steigerungsraten bleiben unberücksichtigt.
- Veränderungen in der zeitlichen Dimension spielen keine Rolle.
- **Folge:** Die berechnete Vorhalteleistung ist in den meisten Fällen unterdimensioniert.

Ermittlung des Einsatzaufkommens

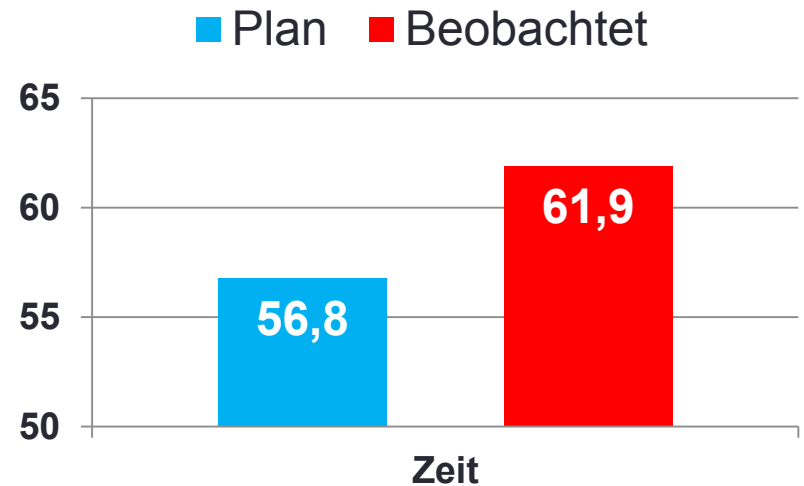
- Beispiel:

Bedarfsplanung für einen Versorgungsbereich mit den Daten eines Jahres mittels Poisson in der „Version Forplan“ (WT, Mo-Do, 23-07 Uhr, 10/5)



Steigerung um ~ 24 %

In den 10 Vorjahren mind. Ca. 7,5 %

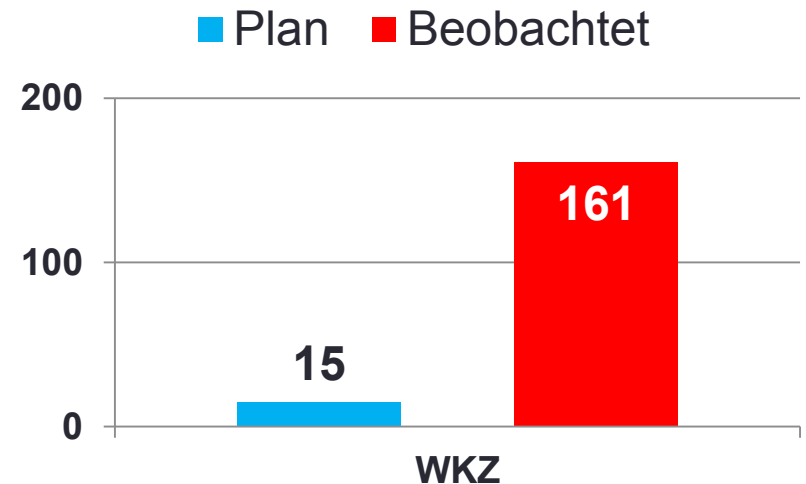
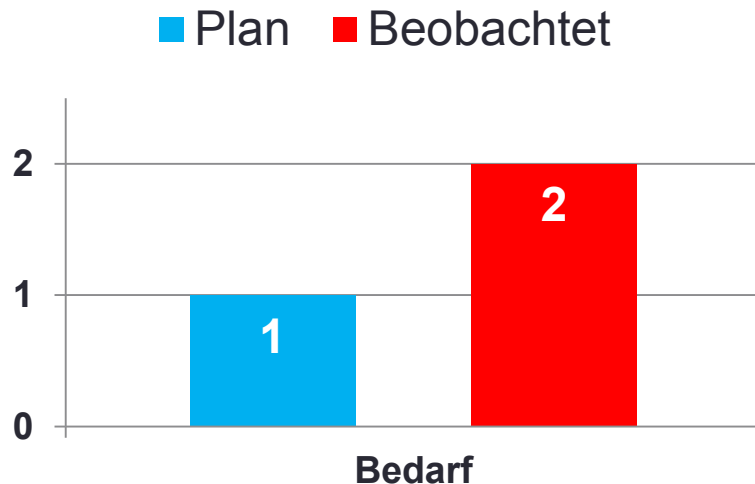


Veränderung Einsatzzeit ~ 9 %

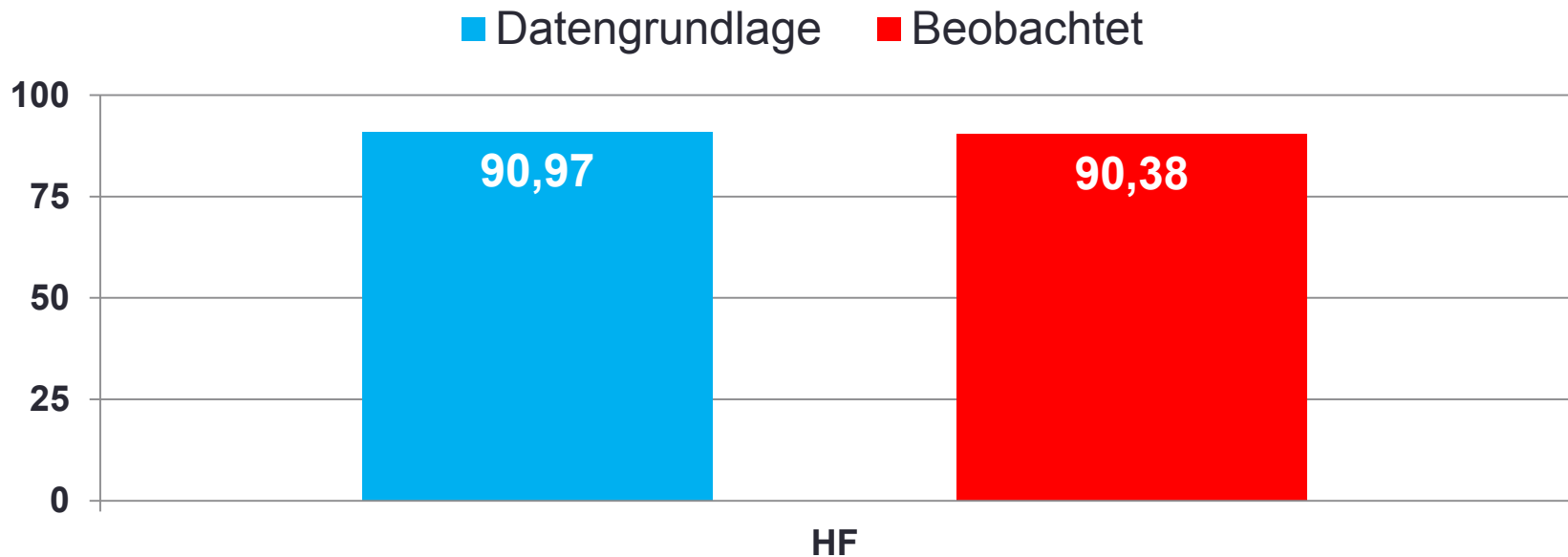
Ermittlung des Einsatzaufkommens

- Beispiel:

Bedarfsplanung für einen Versorgungsbereich mit den Daten eines Jahres mittels Poisson in der „Version Schmiedel“ (WT, Mo-Do, 23-07 Uhr, 10/5)



Folge



- RD im Versorgungsbereich unterdimensioniert
- Keine Verbesserung der Hilfsfrist
- Da WKZ gut ist (15) wurden noch 2 KTP Einsätze zur Optimierung planerisch hinzugefügt.

Alternative? Realdatenanalyse

- **Ja.....**
- **Aber.....**
- **2 RTW hätte Bedienquote von 98,67 %**
- **1 RTW hätte Bedienquote von 85,40 %**

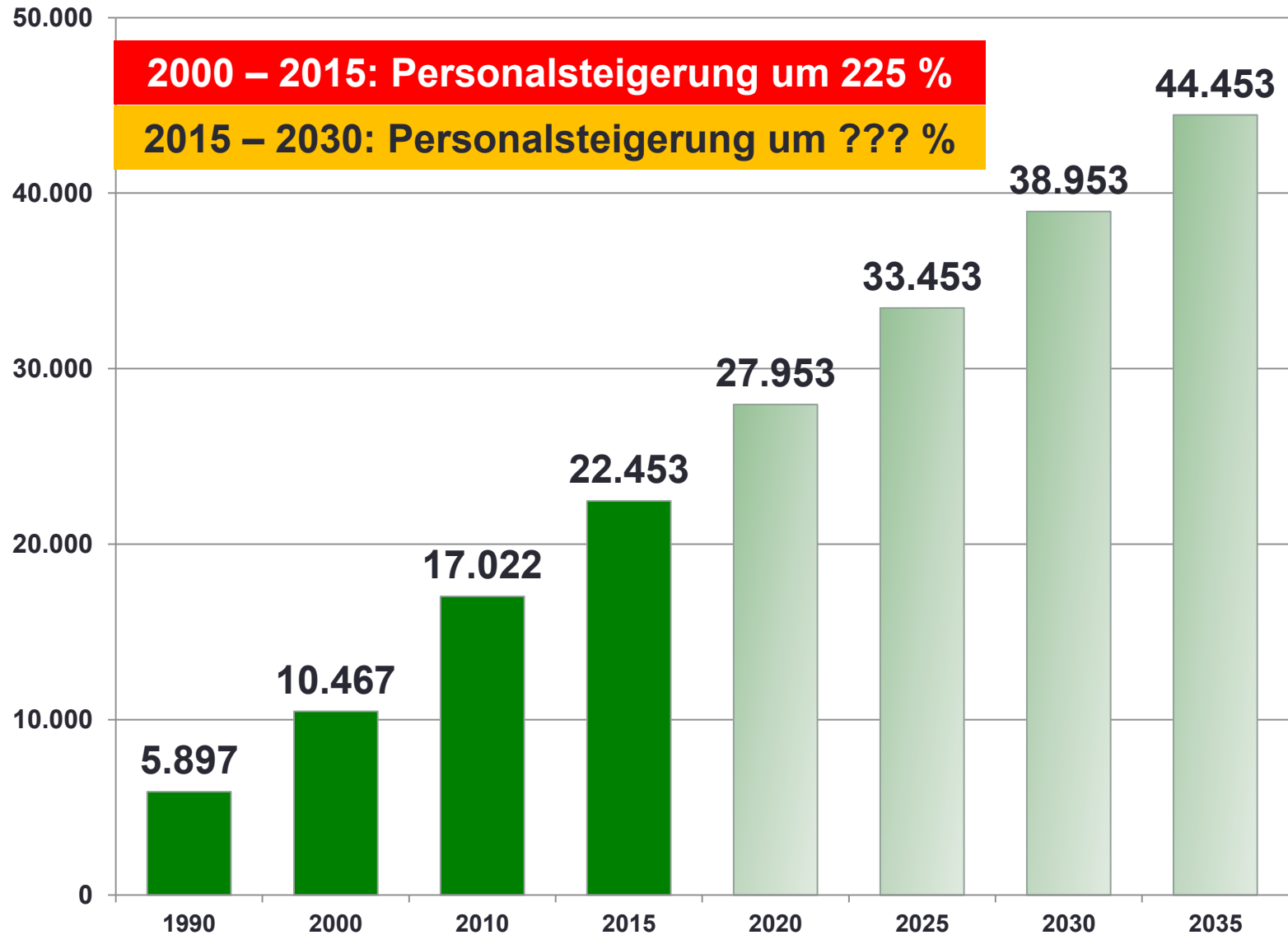
**Worauf kann man
sich einigen?**

Alternative? Realdatenanalyse

- **Ja.....**
- **Aber.....**
- **2 RTW hätte Bedienquote von 98,67 %**
- **1 RTW hätte Bedienquote von 85,40 %**

**Und wo liegt eine
angemessene
Bedienquote?**

Einsatzentwicklung 1990 - 2035



Problemstellung

- Problem sind nicht nur die reinen Einsatzzahlen!
- Die Duplizitäten sind schlimmer!
- Auslastung NEF = 15 %
- Auslastung RTW= 27 %
- Auslastung KTW= 64 %

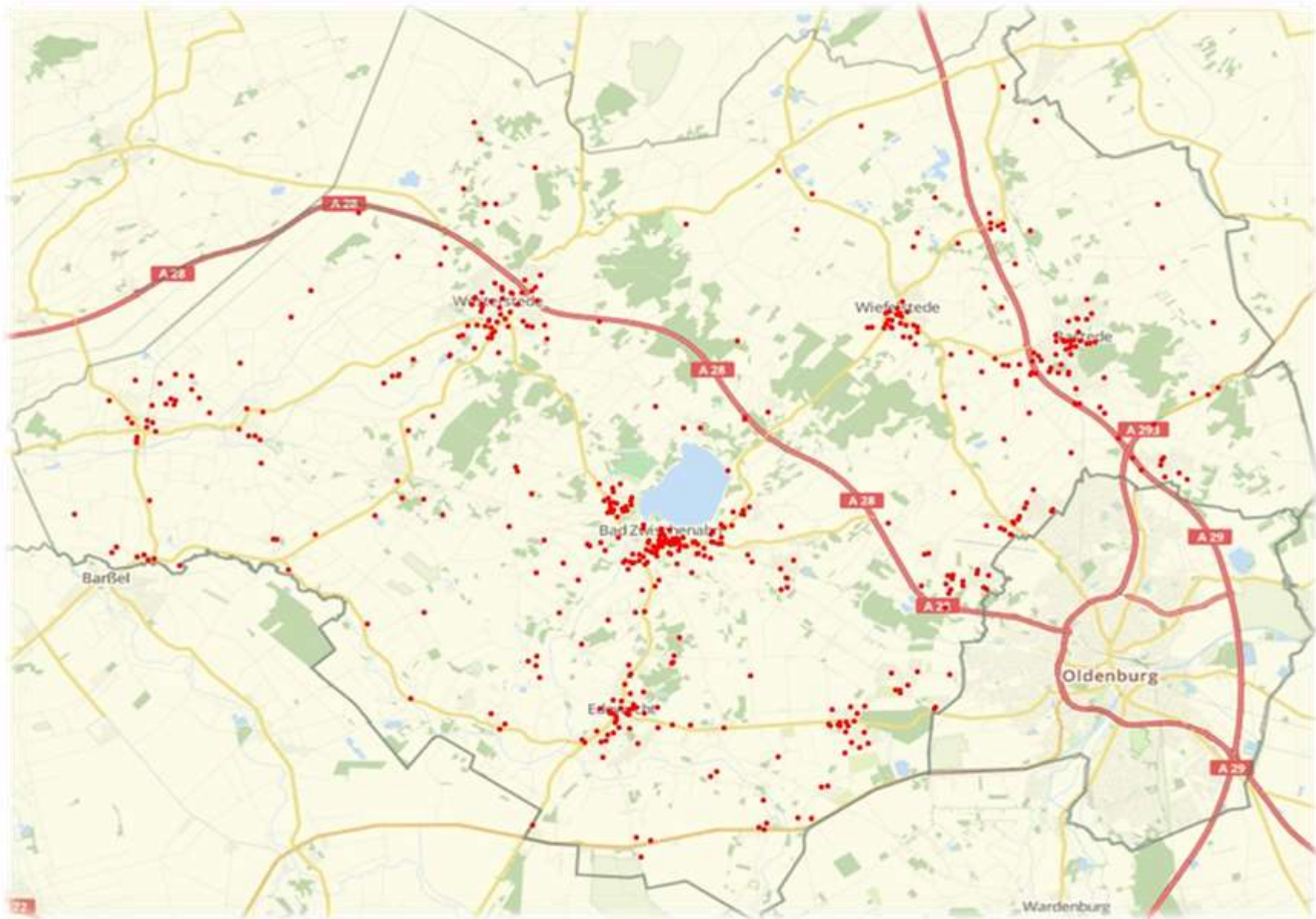
Mit den derzeitigen Berechnungsmethoden lassen sich diese Probleme nicht beheben!

Weiterentwicklung der Bedarfsplanung



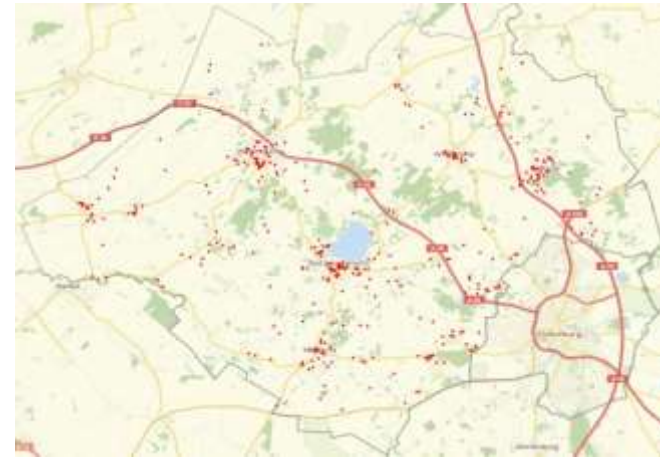
- Stand heute
 - Leitstellendaten
 - Poisson
 - Realdaten-analyse
- Hochrechnung
 - Strukturdaten
 - Demografie
 - Wetterdaten
 - Ferien
 - Weitere?
- Echtzeit
 - Jeder Einsatz verändert die Muster
 - Berücksichtigung medizinischer Daten (anonym)
- Wo wird wahrscheinlich der nächste Einsatz stattfinden?

ZIEL: Erkennen von Mustern, die es sicher gibt!

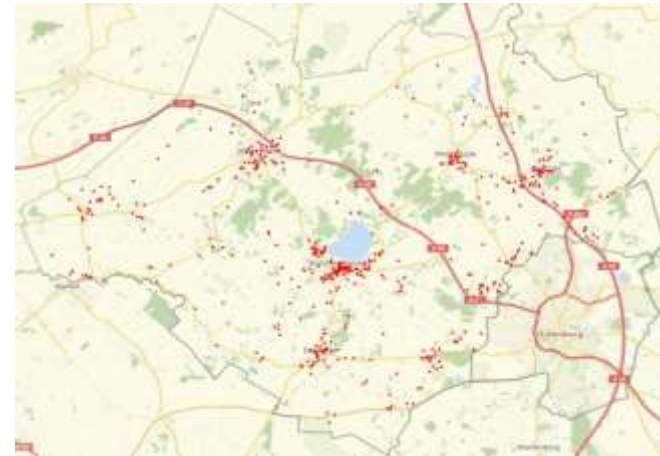


Muster entdecken, die relevant sind.....

- 3 Jahre
- Monat **Juni**
- 477 Einsätze RTW
- Alle mit SoSi
- Alle „Chirurgische Notfälle“



- 3 Jahre (die Gleichen)
- Monat **Dezember**
- 675 Einsätze RTW
- Alle mit SoSi
- Alle „Chirurgische Notfälle“

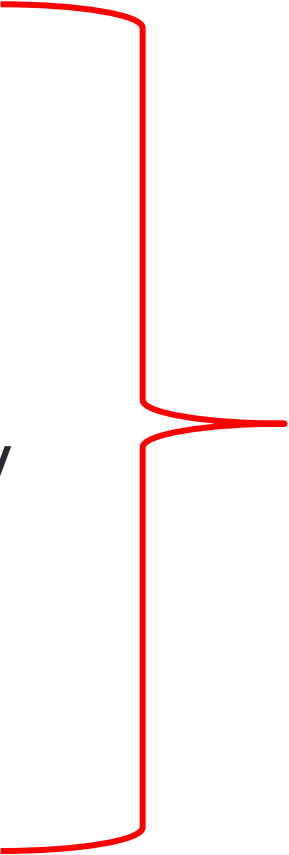


Weiterentwicklung der Bedarfsplanung

- Rettungsdienstliche Daten der Vergangenheit verknüpfen mit:
- Wetterdaten
- Feiertage
- Medizinische Daten (anonym)
 - z.B. Knochenbrüche, C2, Infarkte, Altersgruppen, Bereiche
- Geodaten
 - Straßennetz mit Sperrungen
 - GPS Daten der Fahrzeuge
 - Ermittlung der gefahrenen Geschwindigkeiten auf allen Teilstrecken, permanent unter Berücksichtigung der SoSi Nutzung
- Demografie, Bevölkerungsdichte, Pendlerbewegung, usw.
- U.v.a.m.....

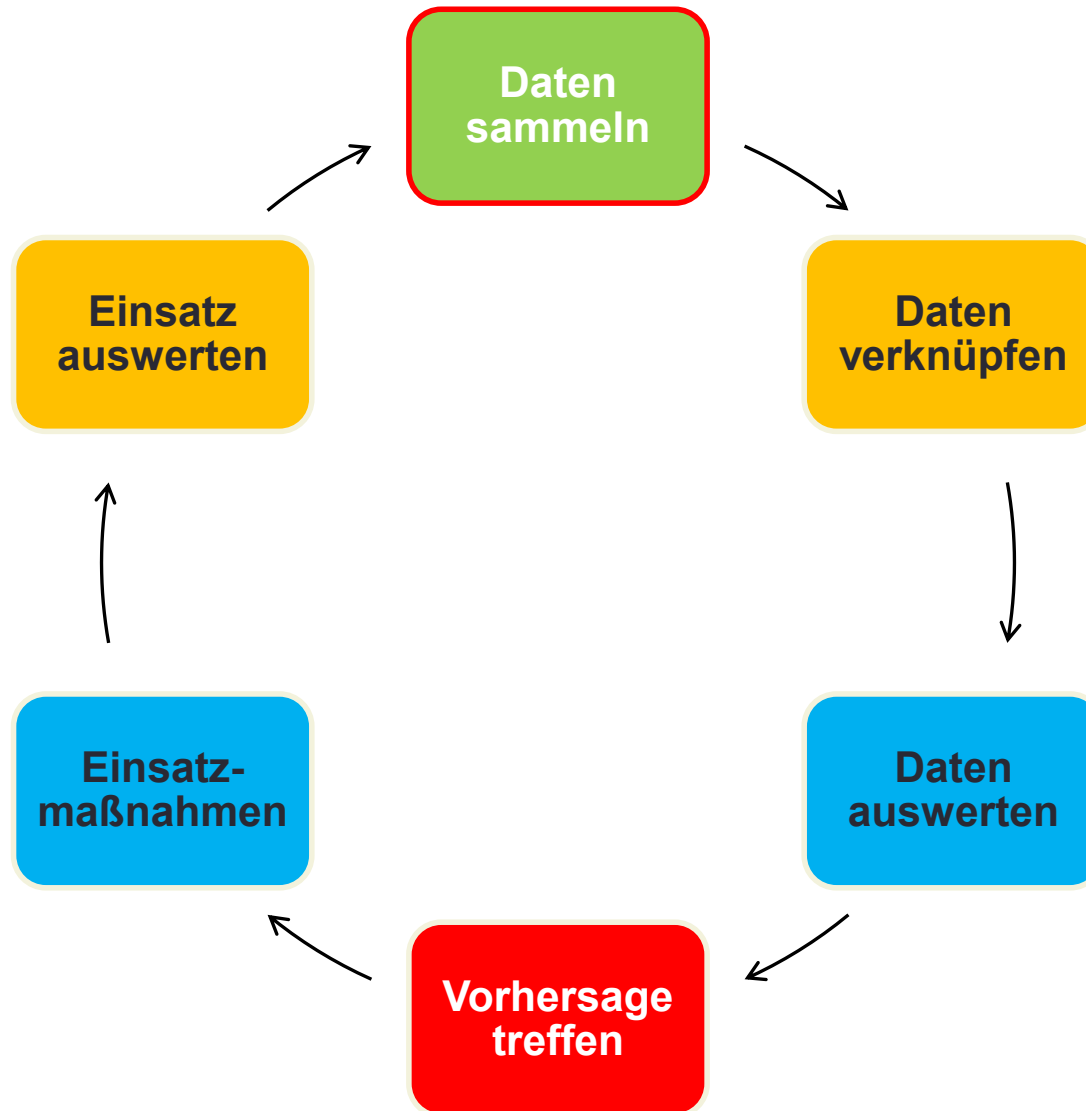
Schlagwörter zu Analysesystemen

- Predictive Analytics
- Predictive Policing
- Predictive Firefighting
- Predictive Emergency



**Analytische
Prognosemethoden**

Grundprinzipien analytischer Prognosemethoden



Beispiel Otto Group [1]

- 4.000 Marken
- 2 Millionen Artikelpositionen
- Täglich für jeden Artikel je Farbe und Größe aktualisierte Prognose auf Basis von 200 verschiedenen Inputvariablen (z.B. Marke, Preis, Onlineplatzierung, Bestandsituation, Wetter) ermittelt.
- Wöchentlich werden 300 Millionen Datensätze analysiert
- Jährlich ca. 5 Milliarden Einzelprognosen erstellt
- Verbesserung der Prognosen um bis zu 40 % je Artikel gegenüber herkömmlichen Verfahren

Das meint, wenn man von BIG DATA spricht!

Predictive Policing

- In mehreren Bundesländern Studien bzw. Pilotprojekte
 - Tests erfolgen überwiegend am „Einbruch“
- Daten
 - Allgemeine Lageinformationen
 - Wetterdaten
 - Sozioökonomische Daten
 - Verkehrsdaten
 - Bebauungs- und Besiedlungsstrukturen
- NRW testet in Duisburg und Köln, wird wissenschaftlich evaluiert
- Ziele
 - Effektiver und effizienter Einsatz der Polizeikräfte
 - Reduzierung von Straftaten

Predictive Firefighting

- Selbstlernende Algorithmen zur Risikomodellierung
- Echtzeitmodelle zur Vorhersage der erwarteten Einsatzbelastung
- Basierend auf
 - historischen Einsatzdaten
 - Daten der Einsatzvorbereitung
 - Daten des vorbeugenden Brandschutzes
 - Soziodemografische Daten
- Mehrere Bereiche in US nutzen es (z.B. Seattle, NY, London)
 - Wird dazu verwendet, um Brandschutzkontrollen zielgerichteter vornehmen zu können
 - Brände verhindern kann es nicht

Beispiel Feuerwehr London ^[1]

- 3 Mio. private Haushalte
- 65.000 jährliche Brandschutz-Kontrollen
- Kontrolle aller Haushalte würde mehr als 50 Jahre dauern
- Computer-Modell mit mehr als 60 Parametern, um Haushalte mit einer besonderen Kontrollnotwendigkeit zu identifizieren
- Demografische Daten, Daten aus Volkszählungen, Landnutzung, vergangene Einsätze, bisherige Präventionsmaßnahmen, usw...
- Es entstehen Karten, die dann örtlich zu diesen Brandschutzkontrollen eingesetzt werden

Predictive Emergency

- Erste Ideen bereits 1983 durch Stout in den USA
- Zeitliche und geografische Nachfrage wurden analysiert
- Datengrundlage war sehr klein (20 Wochen)
- Tulsa hat die Eintreffzeit vor und nach Einführung des Systems bewertet - man war 37 Sekunden schneller
- Es wurde teurer, da die RTW ständig unterwegs waren
- Bledsoe hat 2003 publiziert, dass die Daten von 20 Wochen oder auch einem Jahr für dieses Verfahren zu wenig sind. Sehr große Datenmengen seien erforderlich!
- 2003 wären für die Analysen noch „Super-Computer“ nötig gewesen.

Predictive Emergency

- Derzeit weltweit einige Projekte veröffentlicht:
 - Cincinnati
 - Florida
 - Jersey City (System MARVLIS)
 - Region Göteborg
 - Seattle
 - Toronto
 - Wales (UK)
- Unterschiedlichste Fragestellungen und Ansätze
 - Erkennen von Hotspots, Mustern
 - Verbesserung der Eintreffzeit
 - Differenzierte Vorhaltung
 - Vorhersage der Nachfrage

Predictive Emergency

- Jersey City
 - 248.000 EW
 - Verbesserung der HF von rd. 9 Minuten auf 6 Min.
 - Damit Verbesserung der Überlebensrate bei CPR
 - Vor Beginn 1 von 5 Patienten erreichten ROSC
 - Derzeit 1 von 2 erreicht ROSC
 - Durch bessere Positionierung



Predictive Emergency



- Cincinnati
 - Forschungsprojekt in 2016 begonnen
 - Mit Universität Chicago
 - 300.000 EW, 50 RM davon nur 12 RTW, 38 FW als FR,
 - 74.000 RD-Vorfälle pro Jahr
 - in 55% der Vorfälle kommt initial kein RTW (40.700 Vorfälle)
 - In 11.000 der Fälle wird dann aber doch ein RM benötigt
 - Diese Fälle will man minimieren
 - Hier nutzt man Big Data
 - Historische Einsätze
 - Tageszeit, Monat, Wetter
 - Örtlichkeit, Demografie der Örtlichkeit, Hotspot, Welche Art von Einsatz macht in vielen Fällen eine Einweisung notwendig
 - Nach ca. 1/2 Jahr konnte man die Anzahl der nicht erkannten Einweisungen um ca. 5% senken
 - Die Wege der RTW wurde durch bessere Positionierung optimiert

Predictive Emergency

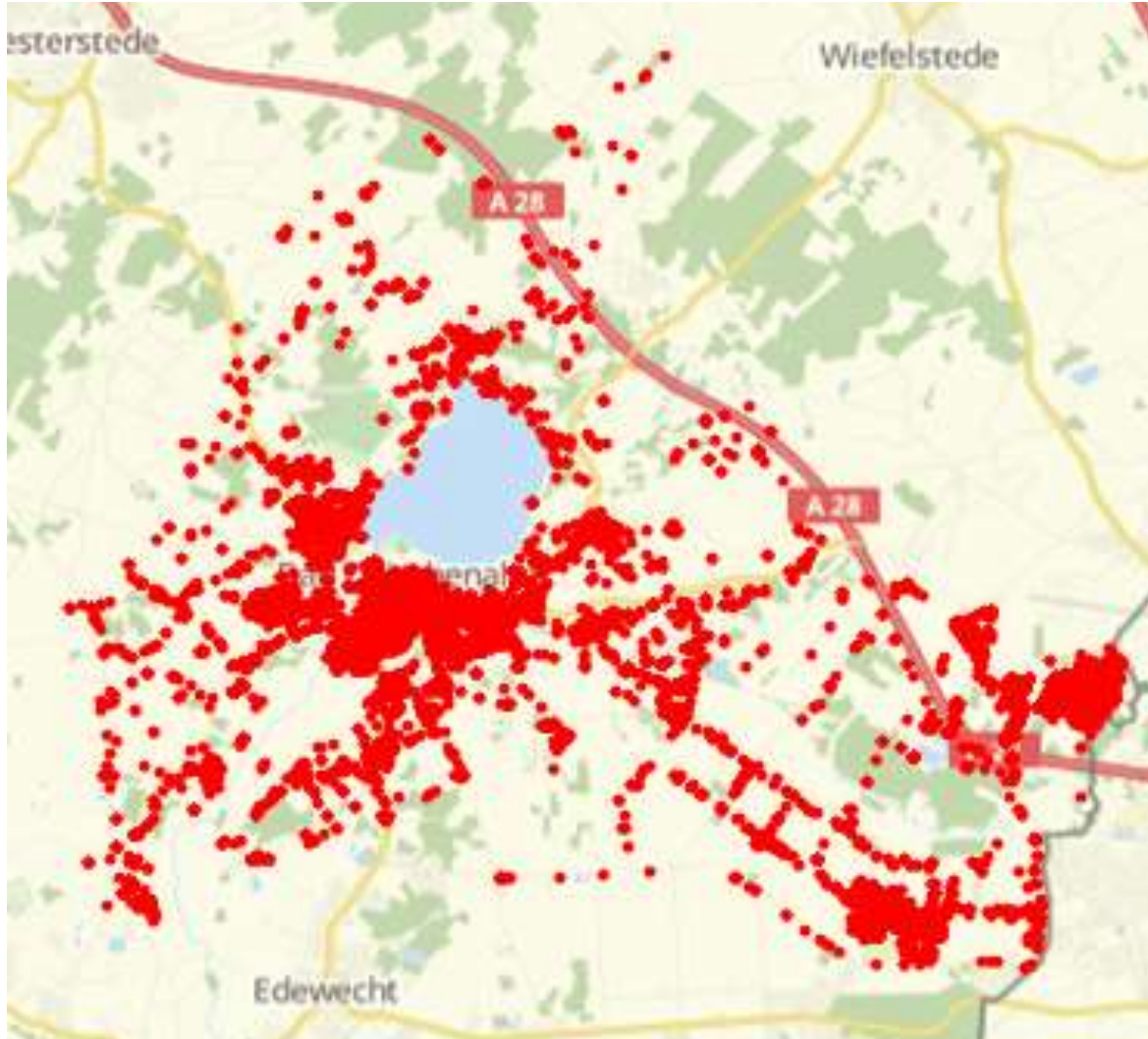
- Toronto
 - Jede Stunde in jedem qkm
 - Muster entdecken
 - Räumlich-zeitliche Dynamik mit entsprechenden Modellen für Hotspots
 - Was verändert sich in der Stunde?
 - Sind Muster zu erkennen



Predictive Emergency

- Wales (UK)
 - Minimieren der Arbeitszeit
 - Minimieren der Mannschaftsstärke
 - Reduktion der Überstunden
 - Bessere Schichtmodelle
- Sind die Einsätze dort, wo sich die RM befinden?
- Wie erreicht man die Gebiete, wo sich keine RM befinden? Wo sind diese Gebiete?
 - Tageszeitlich und wöchentliche Unterschiede?
 - Rapid Response Units?
 - Transport- bzw. Wegezeiten der RM?





Predictive Emergency

- In Deutschland
 - Derzeit nur eine Firma gefunden, die sich mit BOS Predictive Analyse befasst
 - Universitäten?
 - Schwerpunkt liegt derzeit bei Predictive Policing....
 - Forschungsprojekte?
 - Nichts veröffentlicht (gefunden)
 - Da wird aber was passieren (müssen).



Fazit

- Mehrere Länder erforschen Predictive Analyse im RD
- Derzeit ist die Erkenntnislage nach wissenschaftlichen Kriterien noch gering
- Auch in D: DATEN NEU DENKEN!
- Geht nicht, gibt's nicht! („Problem“ Datenschutz)
- Merkel Big Data
- Merkel: Alternativlos