

# *HEalth Risk from Environmental Pollution Levels in Urban Systems (Hereplus)*

## Projektvorstellung

Jahrestagung 2008  
4. Humboldtsteiner Tage

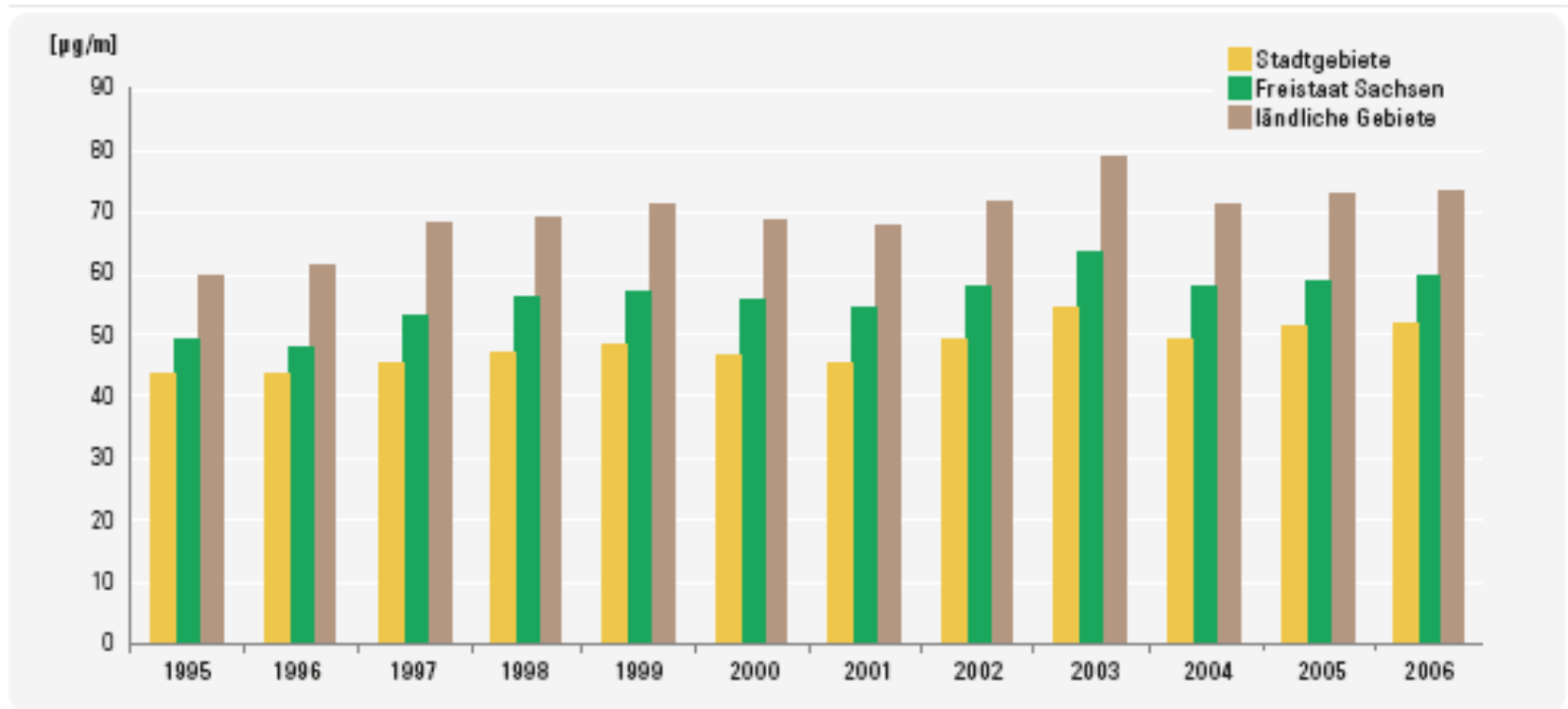
*Silke Richter (Prof. GIS, TUD)*

## Motivation (von einem Nichtmediziner)

- Gefahr für die Gesundheit des Menschen durch Feinstaub und Ozon
  - Atemwegserkrankungen, Allergien, Herzinfarkt, Todesfälle
- Besondere Gesundheitsrelevanz von feinen Staubpartikeln (PM10) aufgrund der Lungengängigkeit
- Feinstaub-/Ozonbelastung prinzipiell in Europa zu hoch
- EU-Richtlinie (96/62/EG)
  - Grenzwerte für PM10 und O3
- Überschreitung der Grenzwerte
  - trotz offensichtlicher Gesundheitsgefährdung

# Motivation

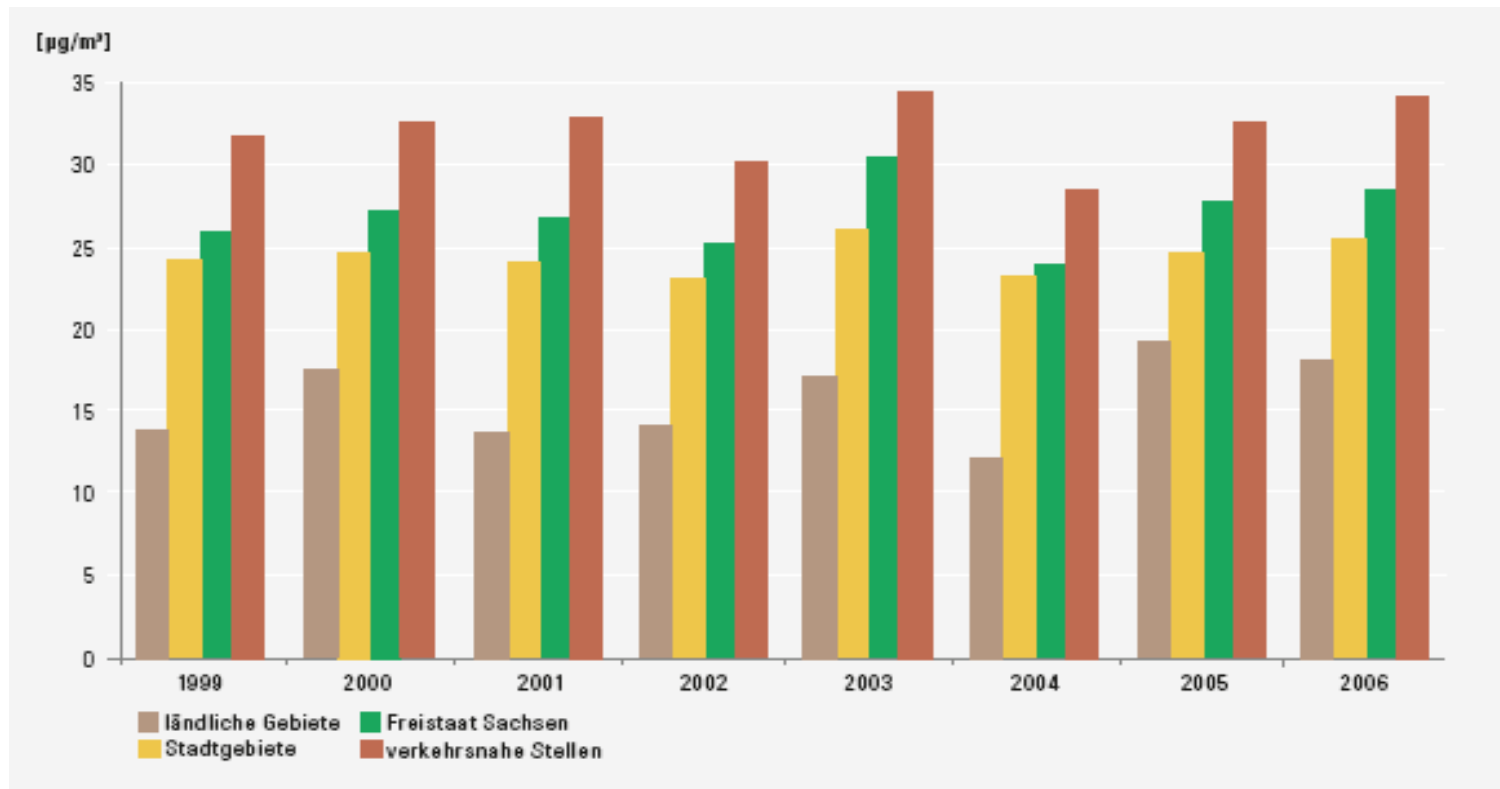
- Sachsen (Bsp.):
  - Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration in Sachsen



- Umweltbericht Sachsen, 2007 [1]

# Motivation

- Sachsen (Bsp.):
  - Gebietsbezogene Jahresmittelwerte der PM10-Konzentration in Sachsen



- Umweltbericht Sachsen, 2007 [1]

# Motivation

- Forschungsfragen:
  - Besteht ein Zusammenhang zwischen PM10- und O3-Belastung und Atemwegserkrankungen?
  - Sind Menschen, die nah an befahrenen Hauptstraßen wohnen, besonders betroffen?
  - Hat die städtische Vegetation einen Einfluss auf die Luftqualität?

→ Ziel: mehr Erkenntnisse über diese Problematik
- Gesundheits- und Umweltdaten in Beziehung setzen
  - gemeinsames Merkmal dieser Daten: räumlicher Bezug
  - Einsatz eines Geoinformationssystems (GIS)

→ GIS im Gesundheitswesen

# Projektbeschreibung

- EU-Forschungsprojekt  
(*HEalth Risk from Environmental Pollution Levels in Urban Systems*)

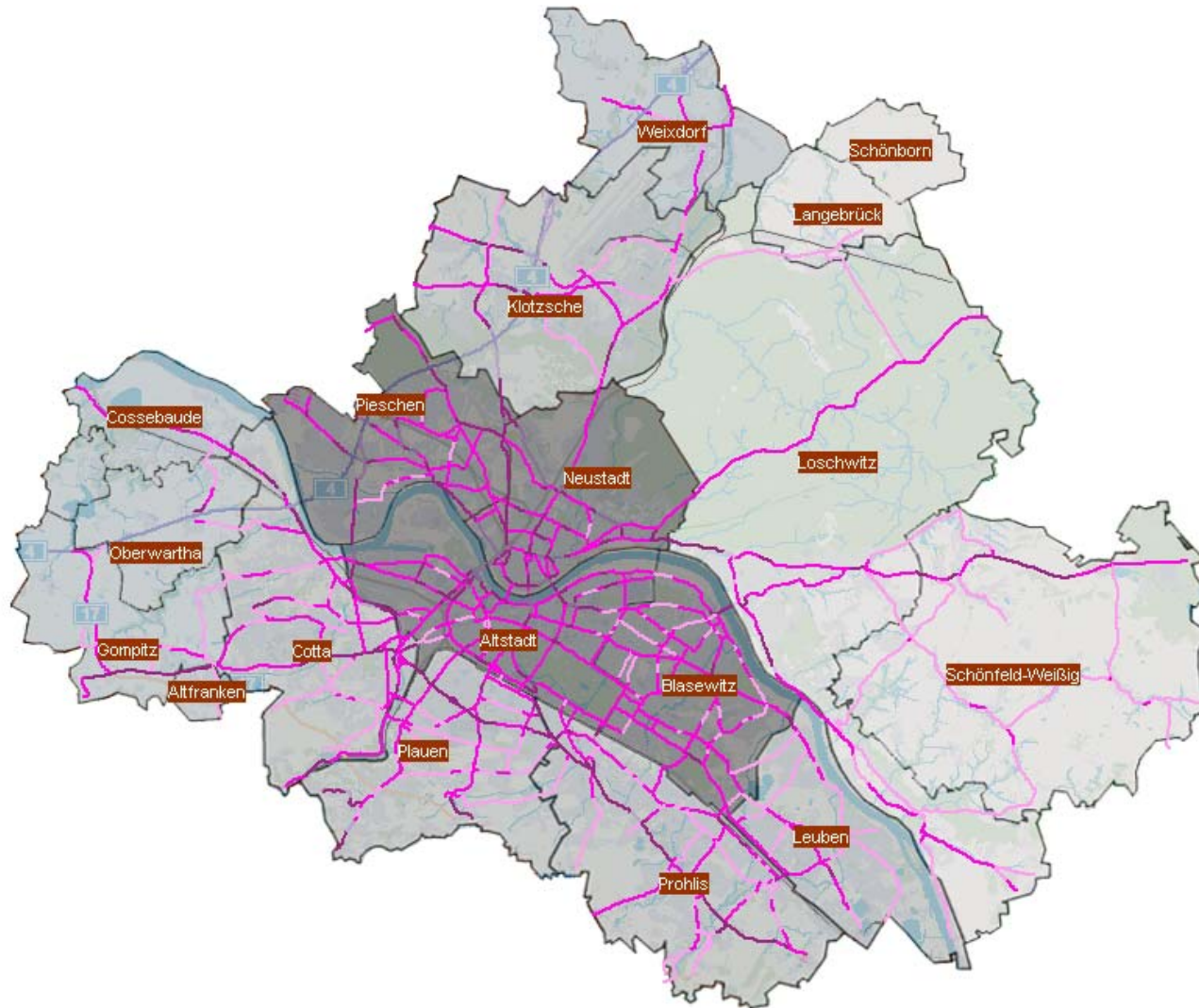


- Feinstaub- und Ozonbelastung in städtischen Bereichen und deren Einfluss auf die Gesundheit des Menschen
- Exposition des Menschen zur Emissionsquelle
  
- Untersuchungsstädte: Dresden, Rom, Madrid, Athen
- 1 Jahr aus dem Zeitraum 2003 – 2005
- Beginn: 01. September 2008
- Laufzeit: 30 Monate, bis Februar 2011
- Projektvolumen: 1,4 Mio. Euro
- Projektpartner: CSI, Sapienza, TUD, JRC, ACAD Athen, CIEMAT, MFUB, Keele, CNR, ISCIII

# Projektbeschreibung

- grundsätzliche Ziele:
  - Entwicklung von Risk Maps unter Nutzung von GIS
  - Handlungsempfehlungen für die Stadtplanung
  - Verbesserung der Kenntnisse hinsichtlich des Einflusses der Vegetation
  - Übertragbarkeit auf andere Städte (Methodik)
  
- Untersuchungsschwerpunkte
  - Kenntnisse erweitern und verbessern bzgl.:
    - Ozon (O<sub>3</sub>)- und Feinstaub (PM)-Konzentration
    - Sterblichkeits- und Erkrankungsrate in Relation zur O<sub>3</sub>- und PM-Konzentration in den Untersuchungsstädten
    - Pflanzenarten und deren Verteilung in der Stadt
    - Fähigkeit der Lebensraumanpassung der Hauptbaumarten

# Hypothetische Risk Map



- Quellen: Themenstadtplan Dresden [2], Wikipedia [4]

# Projektablauf - Überblick

- erste Schritte
  - Literaturrecherche
  - Datenbeschaffung/Datenverfügbarkeit
  - Datenbankstruktur/DB-System
  
- nächste Schritte
  - GIS-Einsatz
  - Modellierung – Ausbreitung von PM10 und O3 → Verteilungskarten
  - Abschätzung der pflanzenphysiologischen Parameter
  - Risk Maps erstellen
  - Entwicklung von Strategien zur Verringerung der Luftverschmutzung und damit positiver Effekt auf die Gesundheit städtischer Bevölkerung in Europa

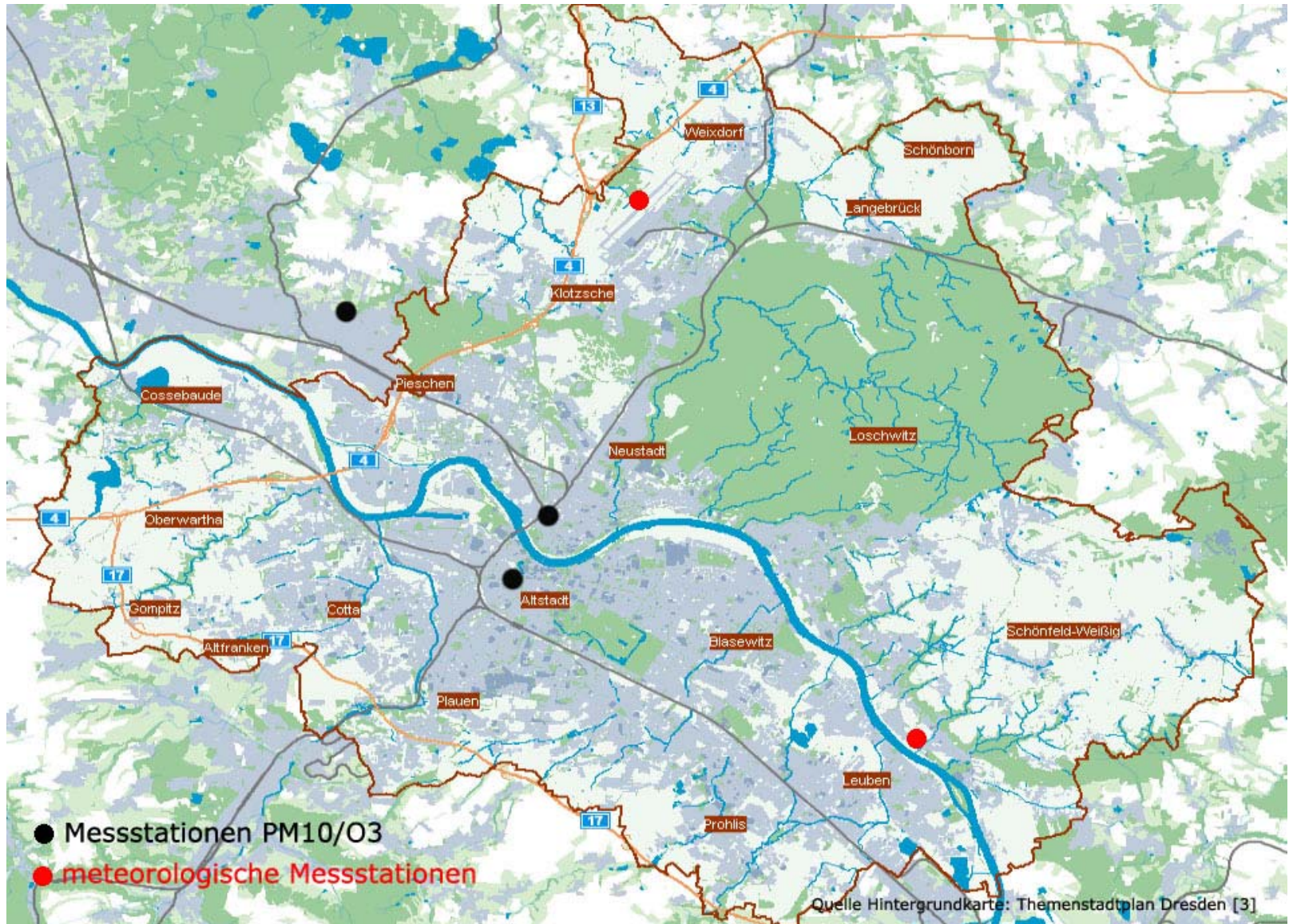
# Datenbeschaffung

- notwendige Daten:
  - epidemiologische Daten (Altersstruktur, Krankheiten, Wohnort,...)
  - Daten zur Luftverschmutzung (O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>,...)
  - meteorologische Daten (Temperatur, Wind, Strahlung, Niederschlag,...)
  - Geobasisdaten (Flächennutzung, Geländemodell,...)
  - Vegetationsdaten (Baumarten, Vitalität,...)
  - Verkehrsdaten (Fahrzeugarten, Verkehrsfluss,...)

# Datenbeschaffung

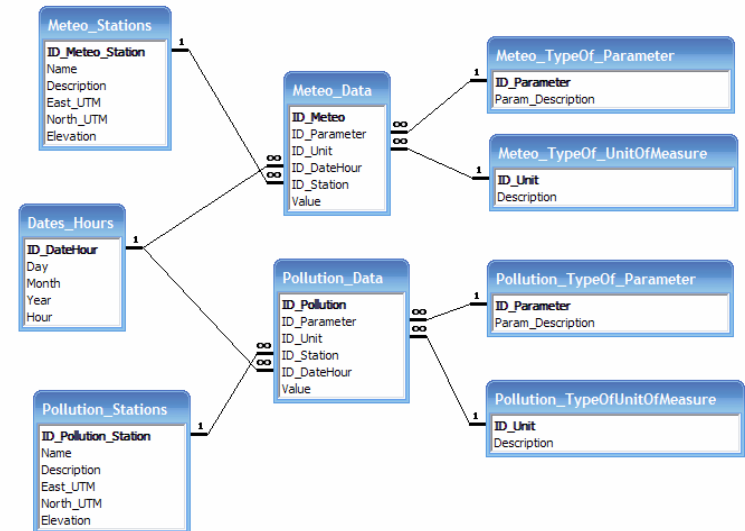
- Harmonisierung der Daten
  - Probleme:
    - unterschiedliche Verfügbarkeit
    - unterschiedliche räumliche und zeitliche Auflösung
    - Vergleichbarkeit? Methodik?
  
  - weitere Probleme:
    - Gesundheitsdaten nur auf PLZ-Basis
    - O3 und PM10-Messnetz zu dünn
    - Ableitung der Ozondaten aus Fernerkundungsdaten?
    - Übertragbarkeit?

# Datenbeschaffung



# Modellierung der Untersuchungsdaten

- Entwicklung eines einheitlichen Datenschemas
  - Abbildung aller Daten der Projektpartner in dieses Schema
  - ggf. für unterschiedliche Skalen
- Implementierung der notwendigen Daten in einem relationalen Datenbankmanagementsystem (RDBMS)



# Räumliche Analyse

- Vermutlich eine gemeinsame GIS-Plattform
- Modellierung
  - statisch – Interpolation (in GIS)
  - dynamisch – Ausbreitungsmodellierung (Anbindung an GIS?)
  - Schwierigkeit:
    - Reaktion der Stoffe während der Ausbreitung
      - z.B.: O<sub>3</sub> wird durch NO abgebaut, gleichzeitig aber unter UV Strahlung wieder aufgebaut
    - Deposition

# Ausbreitungsmodellierung

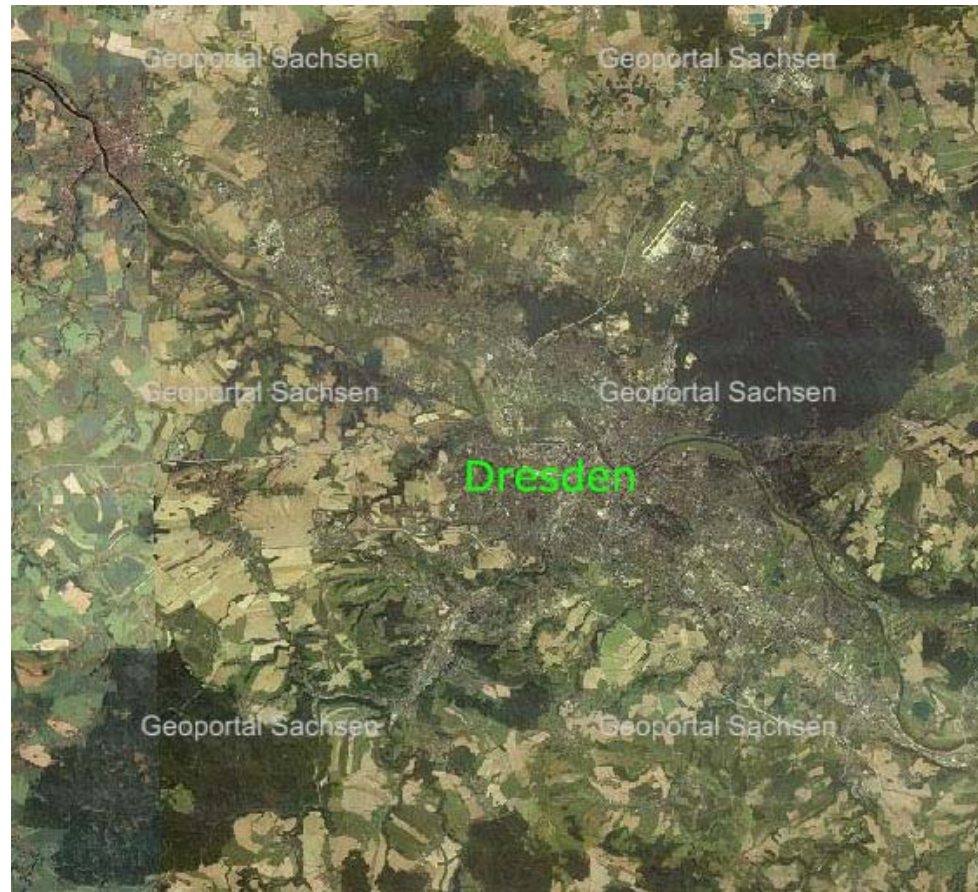
- Simulationsmodelle
  - Kopplung an oder Integration in ein GIS
  - Nutzung vorhandener Ausbreitungsmodelle?
    - MM5 (Mesoscale Meteorology Model 5)
    - Nachfolger: WRF (Weather Research & Forecasting Model)
    - IMMIKART (LfUG, Sachsen)
    - CHIMERE
    - ICAROS NET
    - ...
- statische Modelle
  - Interpolation der Messwerte (IDW, Kriging)
  - Regressions-/Korrelationsanalysen
  - Cluster
  - statistische Berechnungen für Rasterdaten

# Ausbreitungsmodellierung

- Ausbreitungskarten PM10 und O3
  - Modellierung der meteorologischen Werte
  - Ausbreitung von PM10 und O3 durch meteorologische Verhältnisse beeinflusst
  
- welches Modell?
  - Modellwahl – Übertragbarkeit auch auf andere europäische Städte?
  - physikalische Modelle?
  - Inputdaten – überall verfügbar und einheitlich?
  - Modell-nesting (mikro-/mesoskalig)?

# Rolle der Vegetation

- welche Pflanzen wirken als Quelle/Senke?
- Untersuchungsgebietsabgrenzung?
  - Stadtgebiet oder lokale Situation beachten?



- Quelle: Sachsenatlas [5]

# Mögliche Projektergebnisse

- Endergebnis des Forschungsprojektes:
  - Risk Maps
  - Handlungsempfehlungen für die Stadtplanung
  - Übertragbarkeit auf andere Städte
    - Methodik
    - Daten (im Abgleich mit den durch INSPIRE verfügbar werdenden Daten)
- Idee: Internetanwendung für die Risk Maps
  - Untersuchung der Korrelation zwischen O<sub>3</sub>-/PM<sub>10</sub>-Belastung und dem Gesundheitszustand
- Entwicklung von Methodiken um verschiedene Maßnahmen zu simulieren
  - in anderen Städten
  - zu anderen Zeitpunkten

# Fazit

- Ziel: Wirkungszusammenhang zwischen Umwelteinflüssen und Gesundheit erkennen
  - speziell Ozon und Feinstaub
- Probleme
  - Datenharmonisierung
  - Daten z.T. nur in räumlich aggregierter Form, insb. Gesundheitsdaten
  - Ausbreitungsmodellierung
- Lösungsideen
  - Methodiken für vergleichbare Ergebnisse
  - Unterstützung der Gesundheitspolitik

- **Danke für die Aufmerksamkeit!**

- Fragen?
  - Anmerkungen?
  - Hinweise?
- 
- Kontakt: [silke.richter@tu-dresden.de](mailto:silke.richter@tu-dresden.de)

## ■ Quellenverzeichnis:

[1] SMUL (Hrsg.): Umweltbericht 2007

[http://www.smul.sachsen.de/smul/download/SMUL\\_Umweltbericht07.pdf](http://www.smul.sachsen.de/smul/download/SMUL_Umweltbericht07.pdf), 07.10.2008

[2] Themenstadtplan Dresden

[http://themenstadtplan.dresden.de/index.asp?THEMEGROUP=UMWELT&UMWELT\\_THEMELIST=UW\\_PM10&ASEMAP=VECTOR&ACTIVETHEME=UW\\_PM10&RIGHT\\_PAGE=3&noCache=1222950815647](http://themenstadtplan.dresden.de/index.asp?THEMEGROUP=UMWELT&UMWELT_THEMELIST=UW_PM10&BASEMAP=VECTOR&ACTIVETHEME=UW_PM10&RIGHT_PAGE=3&noCache=1222950815647), 02.10.2008

[3] Themenstadtplan Dresden

[http://themenstadtplan.dresden.de/index.asp?RIGHT\\_PAGE=1&noCache=1223283188274](http://themenstadtplan.dresden.de/index.asp?RIGHT_PAGE=1&noCache=1223283188274), 02.10.2008

[4] Wikipedia

[http://images.google.de/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d7/Dresden\\_oa\\_neustadt.png&imgrefurl=http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Dresden\\_oa\\_neustadt.png&h=1032&w=1254&sz=190&hl=de&start=5&um=1&usq=UEQ9Y-O6eRyZt3pWYq3RC4JdAIY=&tbnid=kaGTQIP8JOt09M:&tbnh=123&tbnw=150&prev=/images%3Fq%3DOrtsamtsbereich%2BDresden%2BNeustadt.PNG%26um%3D1%26hl%3Dde%26sa%3DG](http://images.google.de/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d7/Dresden_oa_neustadt.png&imgrefurl=http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Dresden_oa_neustadt.png&h=1032&w=1254&sz=190&hl=de&start=5&um=1&usq=UEQ9Y-O6eRyZt3pWYq3RC4JdAIY=&tbnid=kaGTQIP8JOt09M:&tbnh=123&tbnw=150&prev=/images%3Fq%3DOrtsamtsbereich%2BDresden%2BNeustadt.PNG%26um%3D1%26hl%3Dde%26sa%3DG), 02.10.2008

[5] Sachsenatlas

<http://atlas.egov.sachsen.de/gps/erweitert.jsp>, 06.10.2008