

## Problemstellung

Bevölkerungsbezogene Krebsregister stellen als eine wichtige Basis für die epidemiologische Forschung Informationen über Verteilung und Trendentwicklungen der Krebsinzidenz zur Verfügung. Dabei beobachten sie u.a. räumliche und/oder zeitliche Häufungen verschiedener Krebserkrankungen. Eine Aufgabe von Krebsregistern besteht nun darin, zufällige von nicht-zufälligen Häufungen (sog. Clustern) zu unterscheiden und korrekt zu interpretieren. Bei der geographischen Analyse der Wohnorte bei Diagnose ist jedoch zu berücksichtigen, dass lange Latenzzeiten, hohe Migration und ein starker Einfluss anderer Risikofaktoren das Krebsgeschehen beeinflussen. Im folgenden werden die für das EKN konzipierten Möglichkeiten raumbezogener Analysen dargestellt.

### EKN

Erwartet werden nach Ablauf der Aufbauphase

Einwohner im Einzugsbereich: 7,3 Millionen Einwohner  
 Jährliche Krebsneuerkrankungen: 40000  
 Jährliche Krebstodesfälle: 21000 (25-30% aller Todesbescheinigungen)  
 Meldungen pro Fall: ca. 3 bis 5

### Raumbezogene Informationen

- Erfasste Variablen mit Raumbezug: Geburtswohntort, Wohnortanamnese, Wohnort bei Diagnose.
- Erfassung des Wohnortes mit Gemeindekennziffer
- Abbildung auf Koordinatensystem auf 100x100m genau (Gauß-Krüger-Koordinaten) bei Einwilligung des Patienten und bei Todesbescheinigungen
- Regionale Beobachtungseinheiten: Definition zusammenhängender Gebiete mit vergleichbaren Populationsumfängen (ca. 6000 bis 25000) als einheitliche Basis für Routineuntersuchungen.

## Einsatz von geographischen Informationssystemen



InterGIS: ein von OFFIS entwickeltes geographisches Informationssystem (Geoserver, Nutzung der ATKIS-Datenbank)  
 CARESS: im EKN entwickeltes statistisch-epidemiologisches Auswertungssystem zur Analyse von Krebsregisterdaten

Problem: Bezugsangaben (z.B. Bevölkerung) nur auf Gemeindeebene erhältlich. Die Beschaffung von Angaben unabhängig von administrativen Grenzen ist aufwändig und nur im Rahmen von Sonderauswertungen möglich.

## Methoden raumbezogener Analysen

### A-priori-Methoden

Es wird untersucht, ob sich um einen bestimmten vorher definierten ‚Gefahrenpunkt‘ die Krankheitsfälle häufen.

#### Methoden:

Besag-Newell, Score Test, Stone Test, Vorschlag vom Kinderkrebsregister Mainz: Identifikation als Risikoregion, falls Anzahl Fälle  $> 1$  und  $p < 0.05$  und  $SIR > 1.2$ .  
 Score-Test:  $H_0: E(O_i) = \lambda \cdot n_i$  (erwartete Anzahl von beobachteten Fällen  $O_i$  ist proportional zum Bevölkerungsumfang  $n_i$ ) versus Alternative  
 $H_1: E(O_i) = \lambda \cdot n_i (1 + f \cdot k)$  ( $k$  positive Konstante,  $f$  eine Funktion des Abstandes von der Emissionsquelle)

### Post-hoc-Methoden

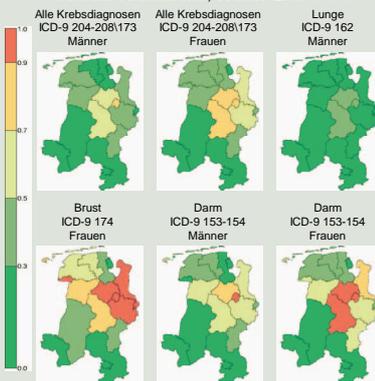
Für das Studiengebiet wird untersucht, ob eine gleichmäßige Verteilung der Fälle im Raum gegeben ist oder nicht.

#### Methoden:

Moran's I, Geary's c, Pothoff-Whittinghill, Ohno und Aoki, Knox.  
 Moran's I: beschreibt die Kovarianz benachbarter Regionen, I gibt Relation zwischen Kovarianz der Werte benachbarter Regionen zur Gesamtvarianz der Werte aller Teilgebiete wieder.

## Beispiel: Raumbezogene Analyse der Vollständigkeit

### SRR auf Kreisebene, Weser-Ems 1996



Beim standardisierten Registerverhältnis (SRR) wird das Verhältnis von beobachteten zu erwarteten Erkrankungsfällen berechnet. Die erwartete Anzahl von Krebserkrankungen wird aufgrund der alters- und geschlechtsspezifischen Inzidenzraten eines Referenzregisters (hier: Krebsregister Saarland) und der Bevölkerungsstruktur der jeweiligen Region ermittelt.

#### Was sich aus nebenstehenden Karten herauslesen lässt:

Die beobachteten registrierten Inzidenzraten sind stets kleiner oder gleich den erwarteten Inzidenzraten. Im Osten des Regierungsbezirks Weser-Ems sind die höchsten SRR's zu verzeichnen, die Erfassung hat dort einen im Vergleich zu den anderen Regionen höheren Vollständigkeitsgrad. Dieses liegt in der Melderstruktur für das Jahr 1996 begründet (Schwerpunkt der Melder in Oldenburg).

Ursachen für die verschiedenen Verteilungsmuster bei den einzelnen Diagnosen: Lungenkrebs spielt aufgrund der hohen Letalität bei den Nachsorgeeinrichtungen eine untergeordnete Rolle. Im Gegensatz dazu fällt beim Brustkrebs eine umfangreichere Nachsorge an, und ein höherer Anteil der Diagnosen wird histologisch verifiziert, was zur Meldung durch die Pathologen an das Register führt.

#### Begrenzung der Interpretation:

Aus den Karten lässt sich nicht auf eine erhöhte Krebsinzidenz rund um Oldenburg schließen. Auch ein Schluss auf eine erhöhte Brustkrebsinzidenz ist auf dieser Datengrundlage nicht gerechtfertigt.

## Diskussion und Fazit

### Weitere Grenzen raumbezogener Analysen:

- Der Wohnort und seine Entfernung von einem definierten ‚Gefahrenpunkt‘ korreliert nur bedingt mit einer stattgehabten Exposition.
- Aufgrund von Migration und langen Latenzzeiten spiegelt der Wohnort bei Diagnose auch bei umweltbedingten Ursachen oft nicht den Ort der ursächlichen Exposition wider.
- Individuelle Risikofaktoren, wie z.B. Rauchen oder berufliche Exposition, müssten berücksichtigt werden, sind oft jedoch nur unzureichend oder garnicht bekannt.

### Weitere Möglichkeiten raumbezogener Analysen:

- Prognose der erwarteten Fallzahlen auf Basis einer Prognose der demographischen Entwicklung und Entwicklung der Krebsinzidenz.
- Unterstützung bei der regionalen Versorgungsplanung in der Onkologie.
- Evaluation von Screeningmaßnahmen auch auf regionaler Ebene, z.B. beim Mammographie-Screening.

Durch die verbesserten technischen Möglichkeiten computergestützter geobasierter Software-Werkzeuge wurde die räumliche Analyse von Erkrankungsfällen erleichtert und

verbessert. Die Hinweise, die sich aus diesen Analysen ergeben, sind im Rahmen analytisch-epidemiologischer Studien zu verifizieren.