

Simulationsmodell zur Unterstützung der Risikokommunikation in der Krebsepidemiologie

Gärtig-Daugs A, Radespiel-Tröger M, Meyer M



Bevölkerungsbezogenes Krebsregister Bayern - Registerstelle
Östliche Stadtmauerstraße 30 a
D-91054 Erlangen
Tel. ++49 - 9131 - 8536063
Fax ++49 - 9131 - 8536040
<http://www.krebsregister-bayern.de>
anja.daugs@ekr.med.uni-erlangen.de

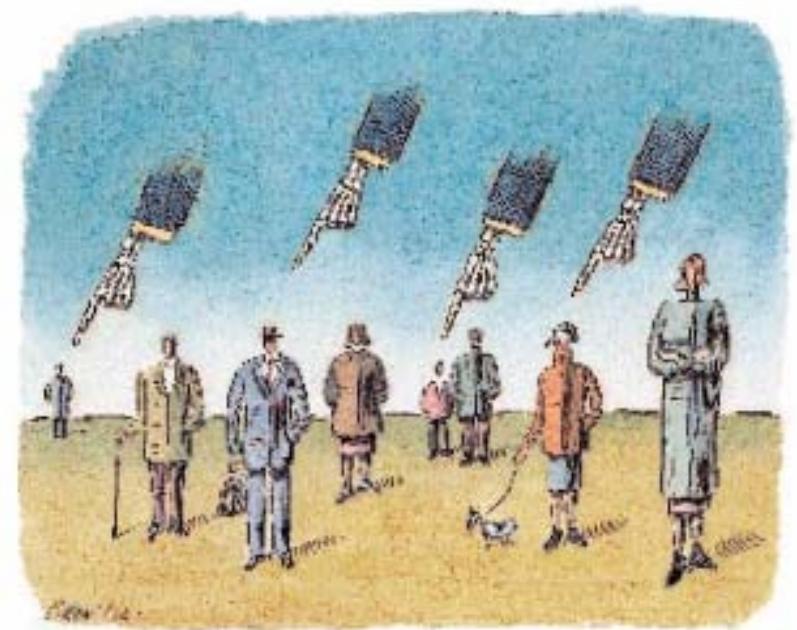
Übersicht

- Hintergrund
- Methoden
- Ergebnisse
- Diskussion
- Ausblick
- Software und Literatur

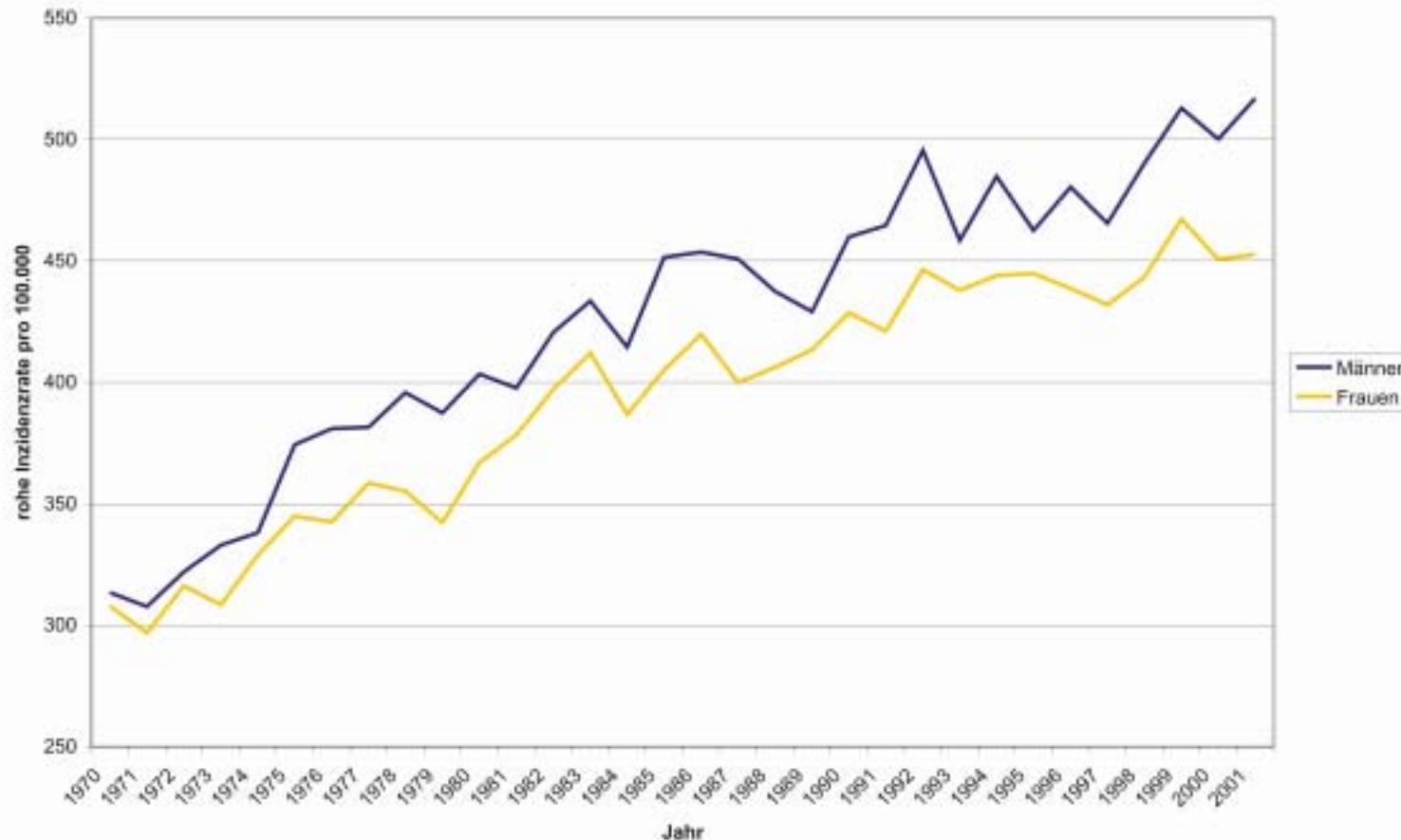


Hintergrund

- Krebsregister erhalten regelmäßig Anfragen aus der beunruhigten Bevölkerung zu vermuteten Krebsclustern.
- Grund: Zunahme der absoluten Anzahl an Krebsfällen bei nahezu unveränderten altersstandardisierten Inzidenzraten.



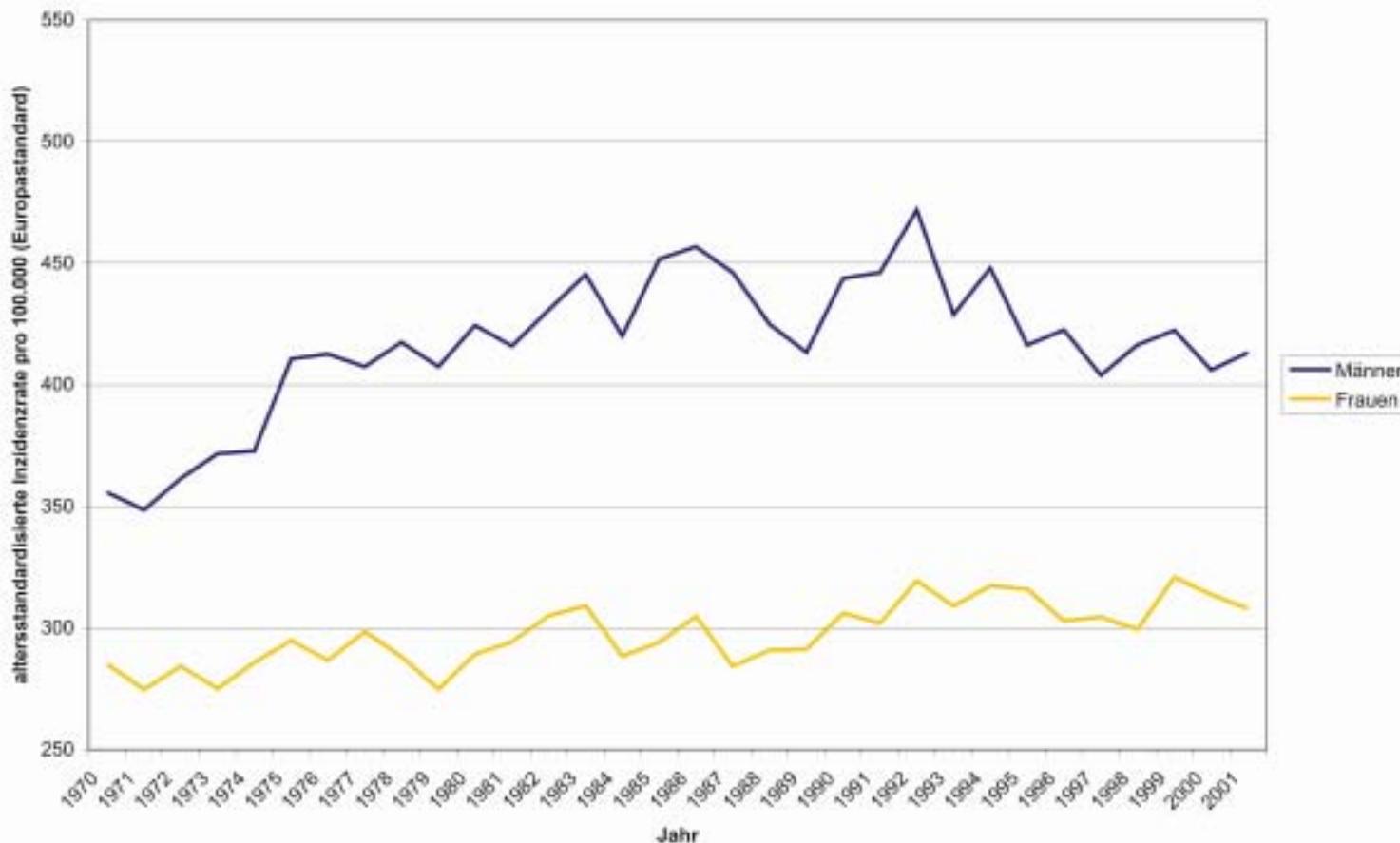
Trend der rohen Inzidenzraten



Saarländische Inzidenzraten 1970-2001
Quelle: Krebsregister Saarland



Trend der altersstandardisierten Inzidenzraten



Saarländische Inzidenzraten 1970-2001
Quelle: Krebsregister Saarland



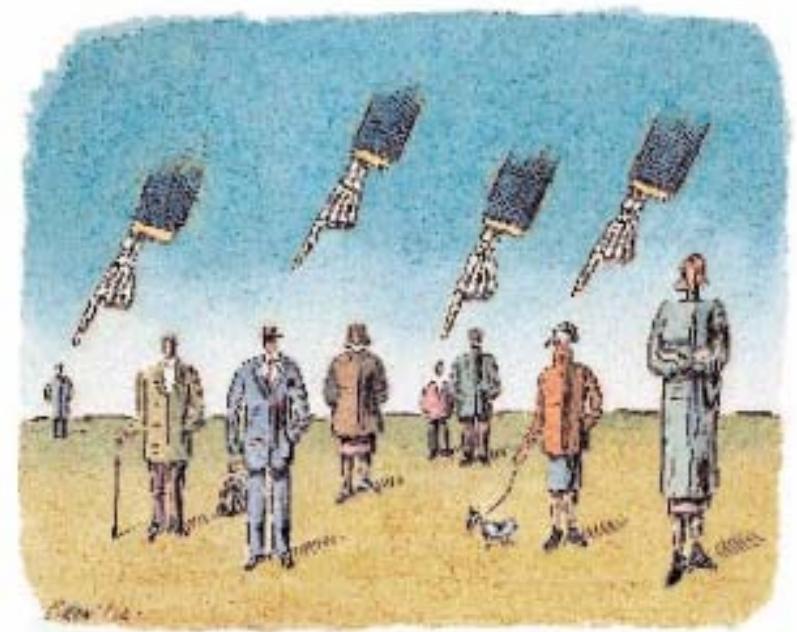
Bevölkerungsstruktur und -zahl in Bayern

Bevölkerungsstruktur		
Altersgruppe	Jahr	
	1975	2001
unter 20 Jahre	28,9%	21,6%
20 bis unter 50 Jahre	41,2%	43,5%
50 Jahre und älter	30,0%	34,9%
Bevölkerungszahl		
1975: 10,8 Mio	2001: 12,3 Mio	



Hintergrund

- Krebsregister erhalten regelmäßig Anfragen aus der beunruhigten Bevölkerung zu vermuteten Krebsclustern.
- Grund: Zunahme der absoluten Anzahl an Krebsfällen bei nahezu unveränderten altersstandardisierten Inzidenzraten.
- In der Regel keine signifikant erhöhte Inzidenz feststellbar.
- Öffentlichkeit hegt häufig Zweifel an der Richtigkeit der Aussagen.



Ziele und Vorgehensweise

- Ziele:
 - Verdeutlichung des Einflusses von Zufallsschwankungen auf die Häufigkeit von Krebserkrankungen in laienverständlicher Form.
 - Veranschaulichung grundlegender statistisch-epidemiologischer Methoden, mit denen das Auftreten von Krebserkrankungen erfasst und überwacht wird.
- Vorgehensweise:
 - Implementation eines Softwaretools in R.
 - Simulation einer kleinen Ortschaft mit farblicher Visualisierung von Individuen mit ihrem Krankheitsstatus, Häusern und Straßenzügen.
 - Verdeutlichung zeitlicher Schwankungen und Veränderungen anhand numerischer Graphen.



Modellannahmen

- Krebserkrankungen treten rein zufallsbedingt auf.
- Keine räumliche Variation des Krebsrisikos zwischen den jeweiligen Straßen und Häusern.
- Homogenes Krebsrisiko innerhalb der betrachteten Altersgruppen.
- Das Alter eines Individuums ist unabhängig vom Alter der Haushaltsglieder und der Personen in den umliegenden Häusern.
- Alle Personen, die jemals mit Krebs diagnostiziert wurden, gelten bis zu ihrem Tod/bis zum Ende der Simulation als prävalent.



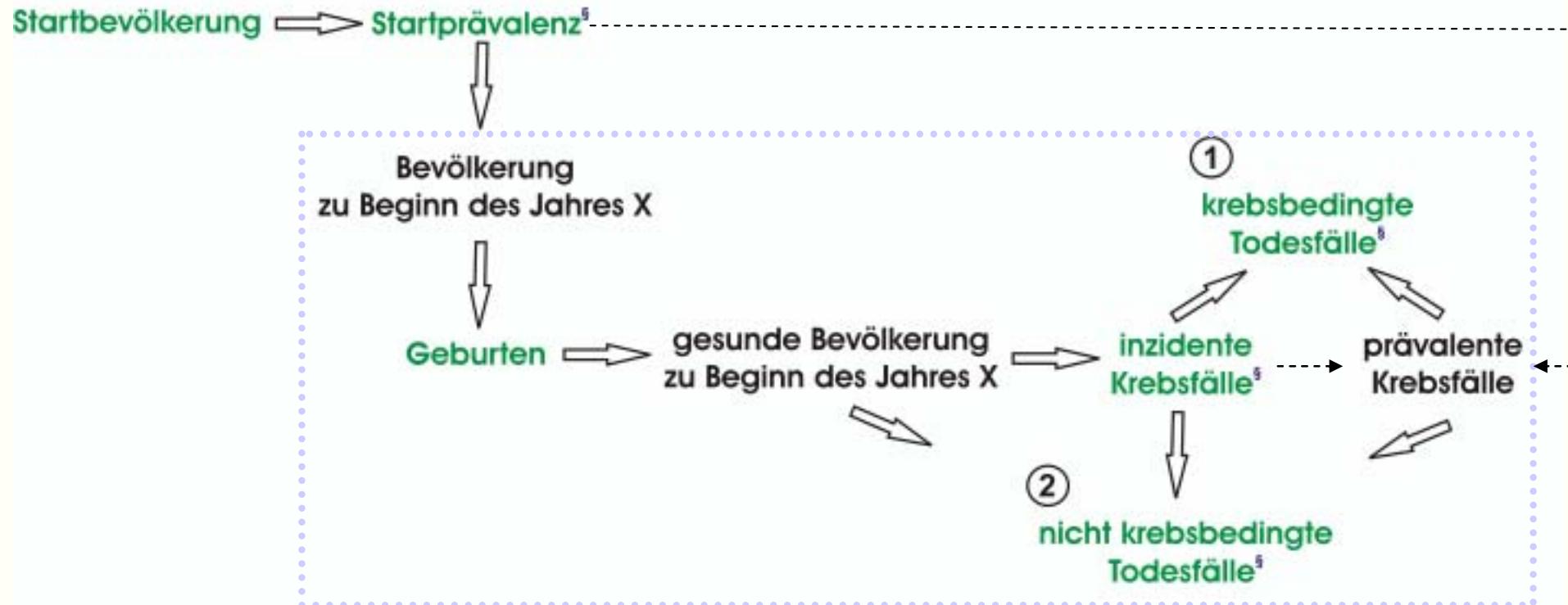
Simulationsparameter

Parameter	Wert
Simulationsläufe	10.000
Anfängliche Populationsgröße	500
Geburtenrate [§] (Bayern, 1998-2000)	1.000 pro 100.000
Inzidenz [§] (Saarland, 1998-2000)	470 pro 100.000
Anfängliche Prävalenz [§] (Deutschland, 5-Jahresprävalenz, 1998)	1.200 pro 100.000
Krebsmortalität [§] (Saarland, 1998-2000)	288 pro 100.000
Sonstige Mortalität [§] (Saarland, 1998- 2000)	878 pro 100.000

§Prozess wird durch Ziehen aus einer **Binomialverteilung** simuliert.



Simulationsablauf



■ Simulation über Ziehung aus einer Binomialverteilung

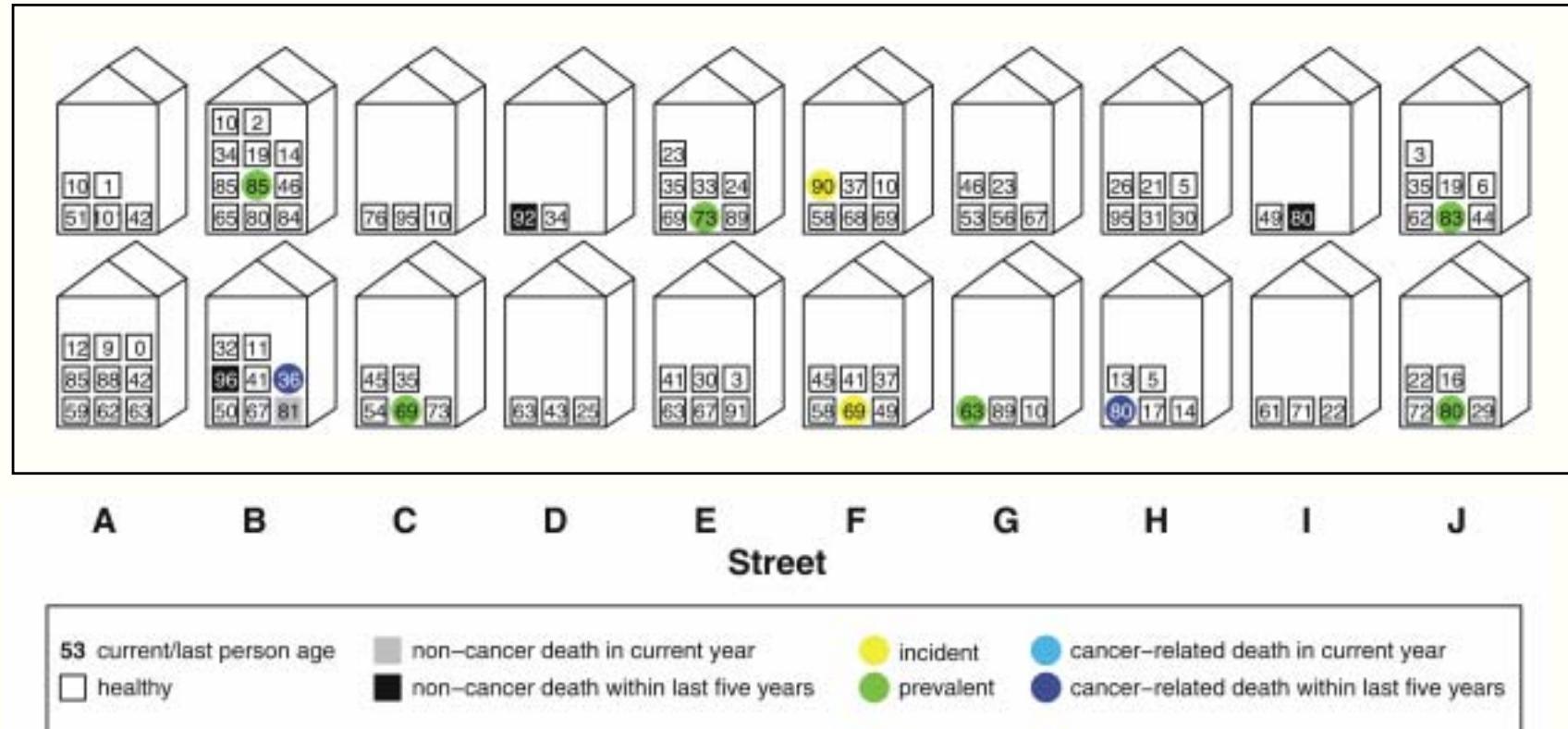
§ altersgewichtetes Sampling



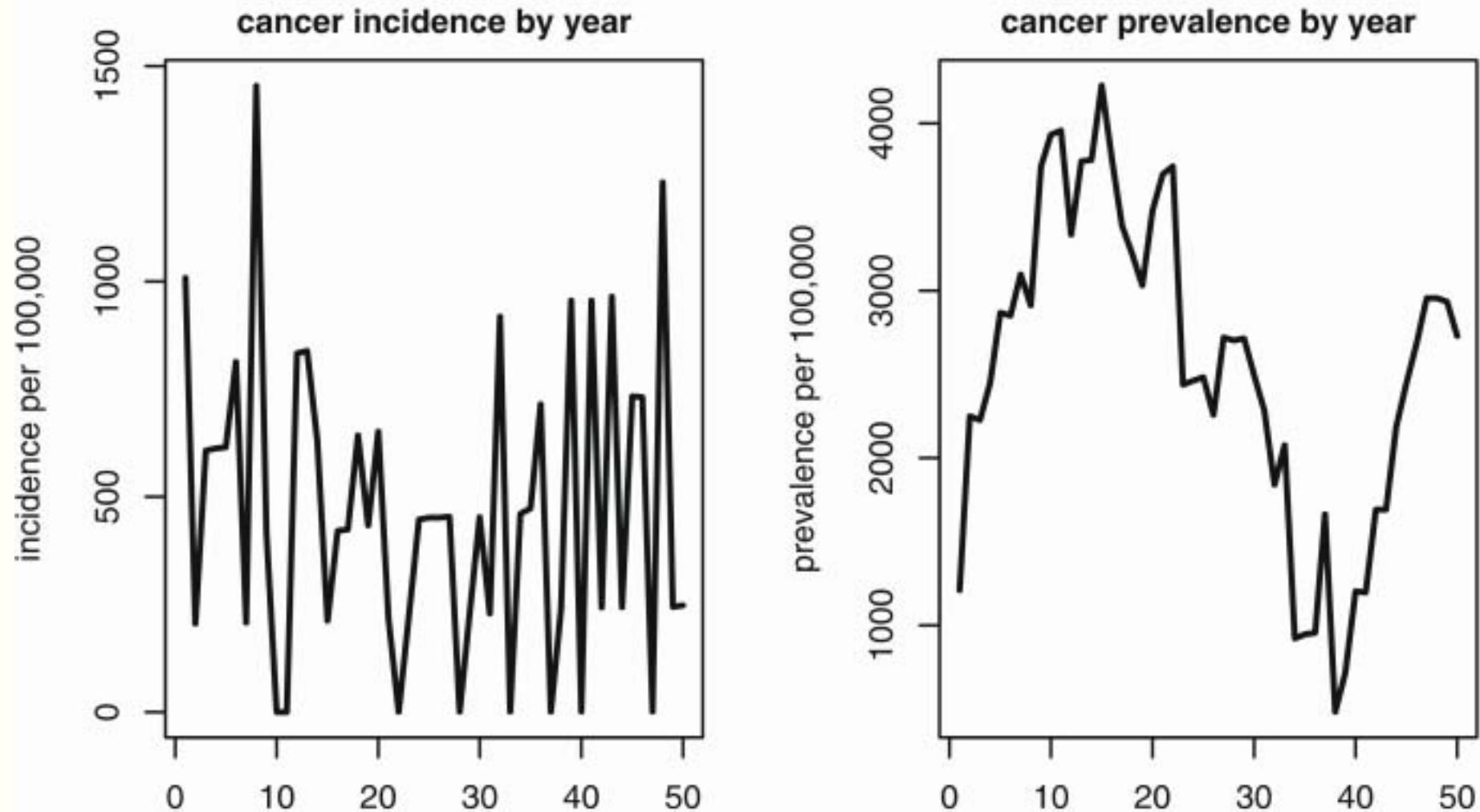
Bevölkerungsbezogenes Krebsregister Bayern
Registerstelle

gmds, 49. Jahrestagung
28. September 2004

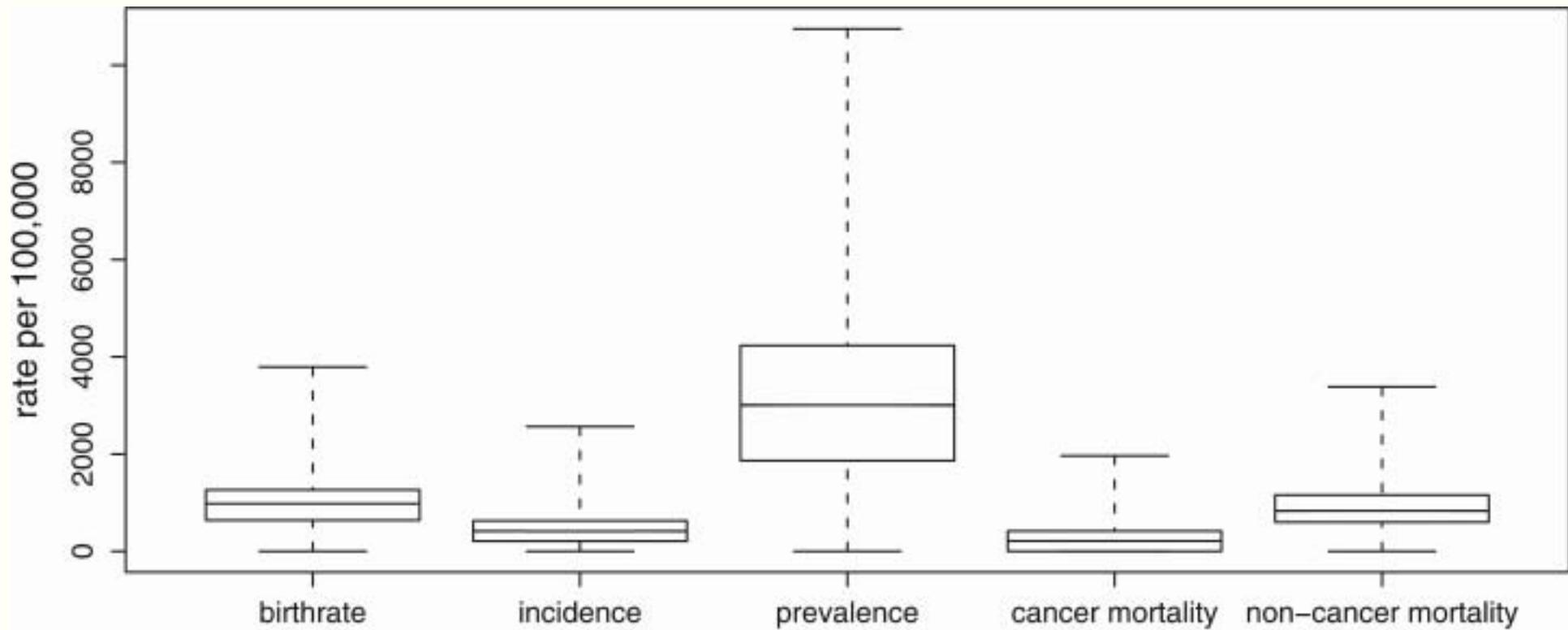
Graphische Visualisierung



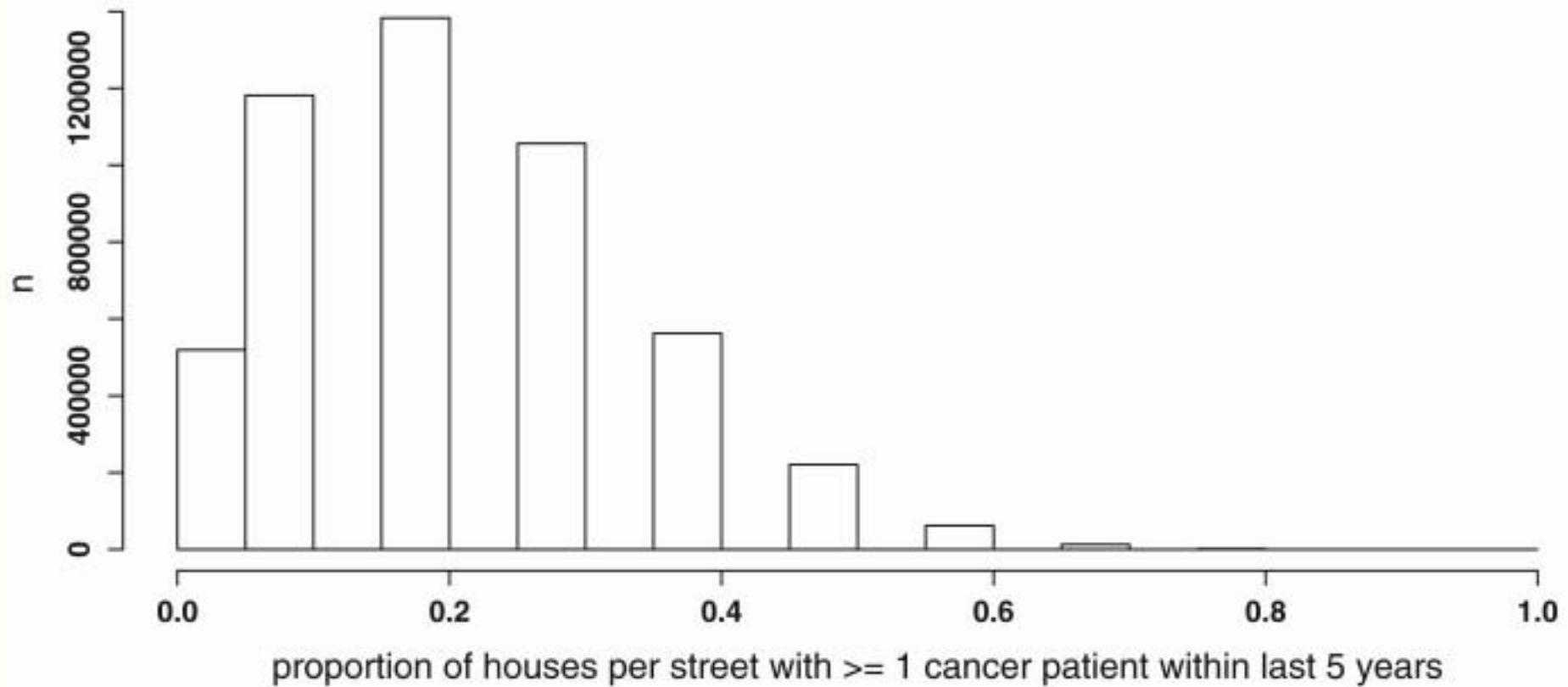
Ergebnisse



Ergebnisse



Ergebnisse



Diskussion

- Keine vollständige Abbildung der Komplexität einer multifaktoriell bestimmten Ätiologie.
- Einschränkende Modellannahmen.
- Deswegen:
 - Clusterprüfung anhand statistischer Signifikanztests.
 - Kommunikation nichtsignifikanter Ergebnisse mit Hilfe des Simulationsmodells.
- Einsatz der Häuseranimation zur Risikokommunikation bei Informationsveranstaltungen erfordert die situationsspezifische Einstellung bestimmter Simulationsparameter, z. B. der Altersstruktur.



Ausblick

Weiterentwicklung:

- Verbesserung der Parametrisierung mittels Daten des Bevölkerungsbezogenen Krebsregisters Bayern.
- Implementation geschlechts- und krebsspezifischer Prozesse.



Software und Literatur

Software:

Epidemiologisches Krebsregister Bayern. SACS – Small-Area Cancer Simulation. Erlangen 2004. Verfügbar über die URL: <http://www.krebsregister-bayern.de/links.html#software>

Literatur:

- Carter KJ, Castro F, Kessler E, Erickson B. A Computer Model for the Study of Breast Cancer. *Comput Biol Med* 2003; 33 (4): 345-60.
- Gawande A. The cancer-cluster myth. *The New Yorker* 1999; 8 February: 34-7.
- Ihaka R, Gentleman R. R: A Language for Data Analysis and Graphics. *J Comput Graph Stat* 1996; 5: 299-314.
- Leppin A. Informationen über persönliche Gefährdungen als Strategien der Gesundheitskommunikation: Verständigung mit Risiken und Nebenwirkungen. In: Hurrelmann K, Leppin A, Hrsg. Moderne Gesundheitskommunikation: vom Aufklärungsgespräch zur E-Health. Bern: Huber; 2001: 107-127.
- Radespiel-Tröger M, Daugs A, Meyer M. A Simulation Model for Small-Area Cancer Incidence Rates. In: *Methods of Information in Medicine* 2004 [im Druck]
- Zöllner I. Probleme und Möglichkeiten kleinräumiger Untersuchungen zu seltenen Erkrankungen. In: Manikowsky v. S, Baumgardt-Elms C, Schümann M, Haartja U, Hrsg. Methoden regionalisierter Beschreibung und Analyse von Krebsregisterdaten, Symposium in Hamburg 1996. Bremen: Edition Temmen; 1997: 36-43.

