

Neue Erkenntnisse durch räumliche Analysen?

**ZI Forum: Versorgungsforschung wird geo-grafisch
Berlin 10.10.2011**

Dr. Leonie Sundmacher

FG Management im Gesundheitswesen

Technische Universität Berlin

Die Auswertung regionaler Daten

- Was dem Mediziner sein RCT, ist dem Ökonom der Paneldatensatz auf Individualebene
- Zusammenhänge regional aggregierter Daten sind von einer Vielzahl von (teilweise nicht beobachtbaren) Faktoren beeinflusst (Prozesse auf der Mikroebene sind meist verschleiert). Gefahr von Fehlschlüssen ist größer
- Doch Regionaldaten oder räumlich aggregierte Daten liefern wichtige systemische Information, meist in Form einer Vollerhebung
- Zwei Beispiele veranschaulichen Herausforderungen bei der Auswertungen räumlich aggregierter Daten:
 - (1) ökonometrische Analyse zu ambulant-sensitiven Krankenhausfällen
 - (2) deskriptive Analyse des räumlichen und zeitlichen Trends bei vermeidbaren Sterbefällen

Analyse ambulant-sensitiver Krankenhausfälle

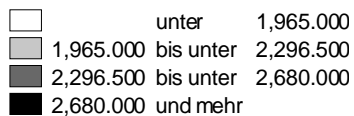
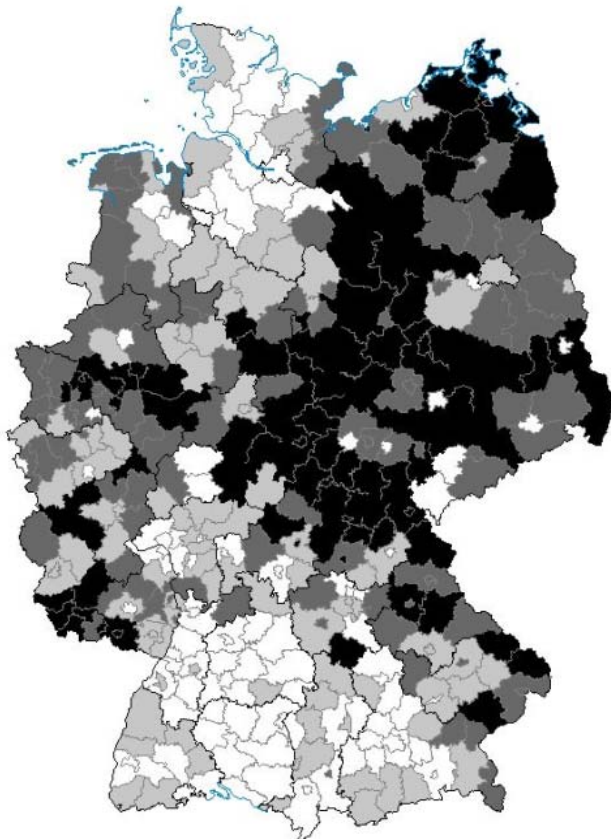
- Ambulant-sensitive Krankenhausfälle (**ASK**): Klassifiziert als solche Krankheiten, für welche eine Behandlung im Krankenhaus als potentiell vermeidbar gilt, da die Krankheit hätte entweder präventiv verhindert oder effektiv im ambulanten Sektor behandelt werden können. Qualitätsindikator für den ambulanten Sektor (USA/ Australien/ UK)
- Ziel: Analyse des Einfluss des Leistungsvolumens des ambulanten Sektors auf ASK schätzen
- Leistungsvolumens des ambulanten Sektors (**LVA**): Vertragsärztedichte, EBM-Punktzahl*monetärer Wert
- Vielfache Einflüsse, welche noch auf ASK einwirken: Demographische und sozioökon. Faktoren, Lebensstil, Morbidität, eigene Gesundheitsbedürfnisse, Selbsteinweisungen, systemimmanente Faktoren
- Daten: KH-Statistik (ASK am Patientenwohnort erfasst); INKAR; Todesursachenstatistik; EBM-Punkte (2007-08) etc..

Analyse ambulant-sensitiver Krankenhausfälle

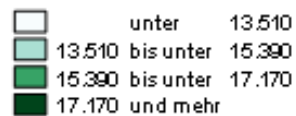
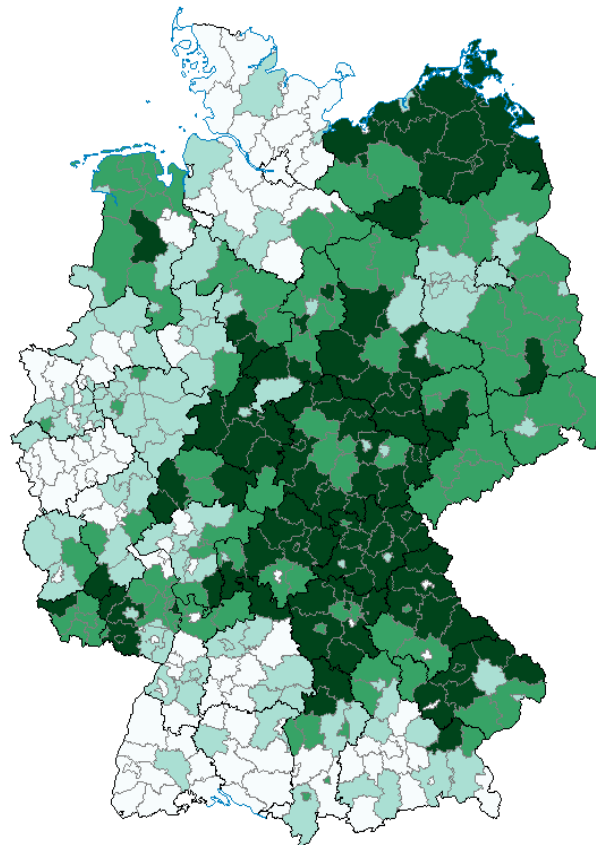
Männer

Ambulant-sensitive Krankenhausfälle	ICD-Codes	Mittelwert
Alle vermeidbaren Krankenhausbehandlungen pro 100.000 Einwohner (Mittelwert über Kreise)		2444.43
Angina pectoris (Kongestive) Herzinsuffizienz	I20, I24.0 I24.8 I24.9 I11.0 I50 J81	462.44 415.90
Influenza und Pneumonie	J10 J11 J13 J14 J15.3 J15.4 J15.7 J15.9 J16.8 J18.1 J18	327.24
Epilepsie und Krampfstörungen	G40 G41 R56 O15	234.48
Diabetes mellitus Komplikationen	E10.0–E10.8 E11.0–E11.8 E12.0–E12.8 E13.0–E13.8 E14.0– E14.8	230.62
Essentielle Hypertonie	I10 I11.9	185.34
Dehydratation und Gastroenteritis	E86 K52.2 K52.8 K52.9	142.38
Erkrankung unterer Atemwege	J20 J41 J42 J43 J47	114.66
HNO-Infektionen	H66 H67 J02 J03 J06 J31.2	90.87
Phlegmone, Akute Lymphadenitis, etc..	L03 L04 L08.0 L08.8 L08.9 L88 L98.0 K25.0–K25.2 K25.4–K25.6 K26.0–K26.2 K26.4–K26.6 K27.0– K27.2 K27.4–K27.6 K280–282 K284–	72.19 66.66
Ulcus		
Zahn- und Mundhöhlenerkrankungen	A69.0 K02 K03 K04 K05 K06 K08 K09.8 K09.9 K12 K13	37.02
Asthma	J45, J46	33.18
Eisenmangelanämie	D50.1 D50.8 D50.9	12.47
Nierenbecken- und Nierenentzündungen	N10 N11 N12 N13.6 A35 A36 A37 A80 B05 B06 B16.1 B16.9 B18.0 B18.1 B26 G00.0	10.14
Durch Impfung vermeidbare Krankheiten	M01.4	4.92
Wundbrand	R02	2.47
Krankheiten bedingt durch Mangelernährung	E40 E41 E42 E43 E55.0 E64.3	1.45
Akute Salpingitis und Oophoritis, Entzündungen im weiblichen Becken	N70 N73 N74	0.00

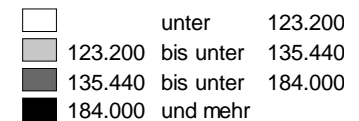
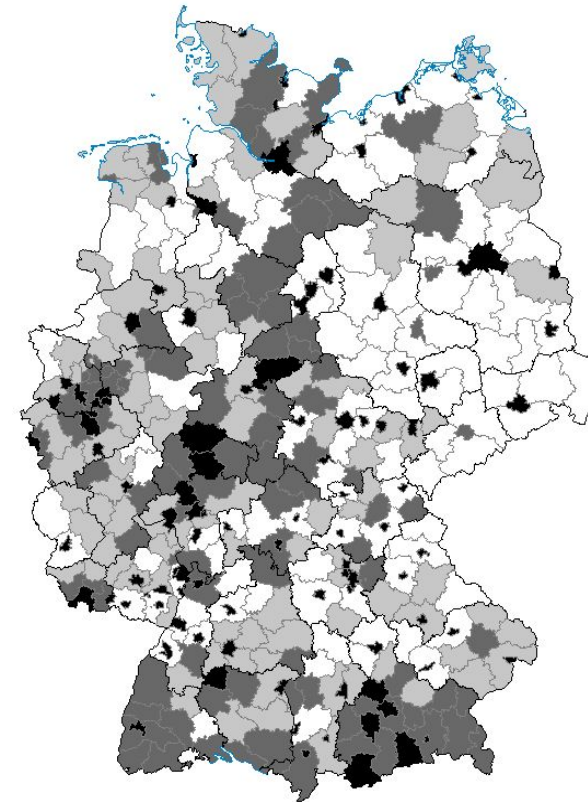
Analyse ambulant-sensitiver Krankenhausfälle



ASK – Behandlungen bei Männern/ 100 000 auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte

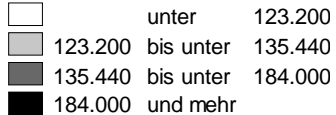
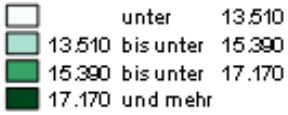
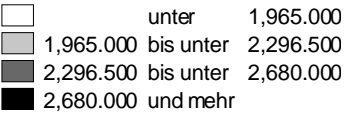
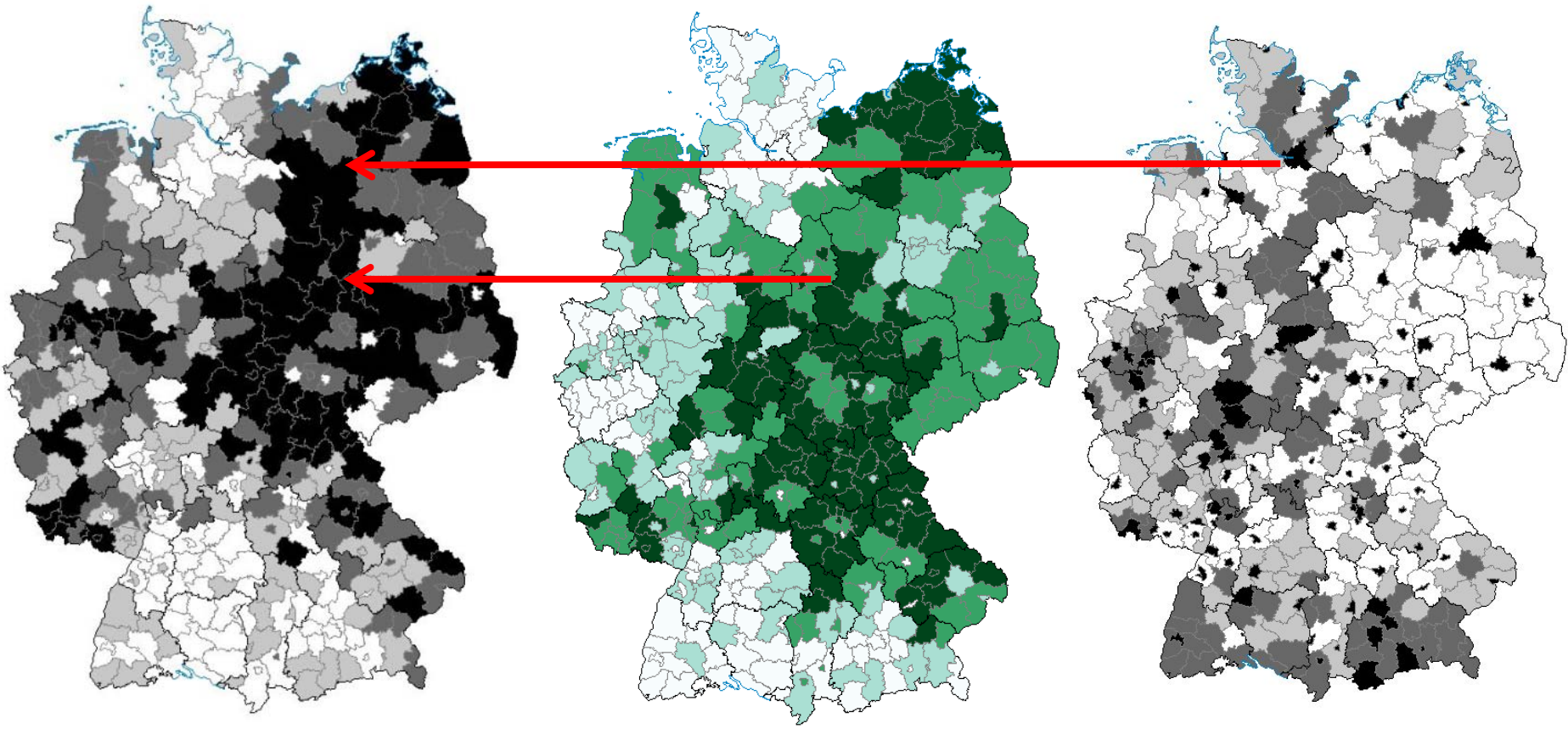


N*P pro Einwohner in Kreisen und kreisfreien Städten



Verteilung der Vertragsärzte pro 100.000 Einwohner

Analyse ambulant-sensitiver Krankenhausfälle



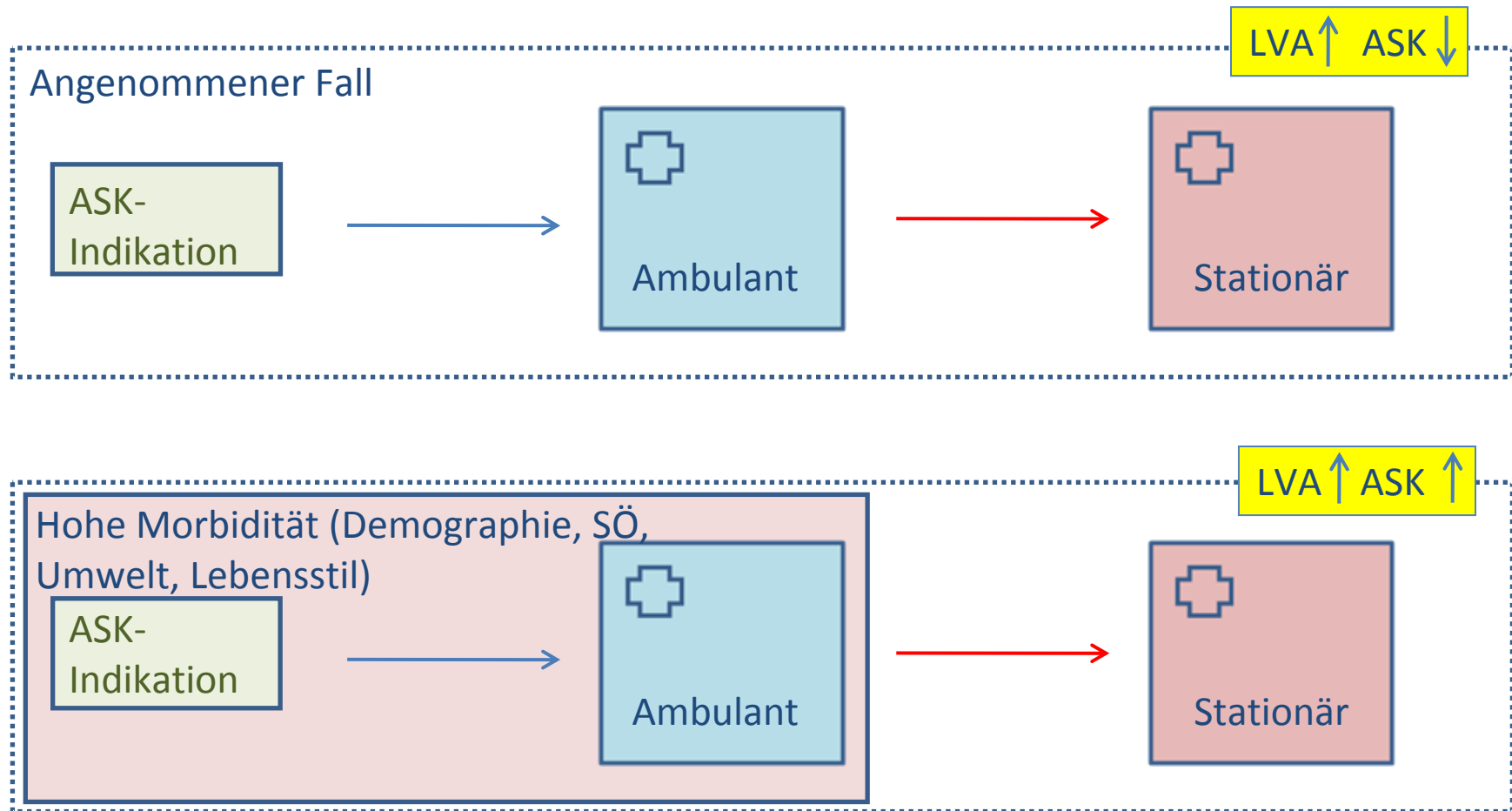
ASK – Behandlungen bei Männern/ 100 000 auf Ebene der Kreise und kreisfreien Städte

N*P pro Einwohner in Kreisen und kreisfreien Städten

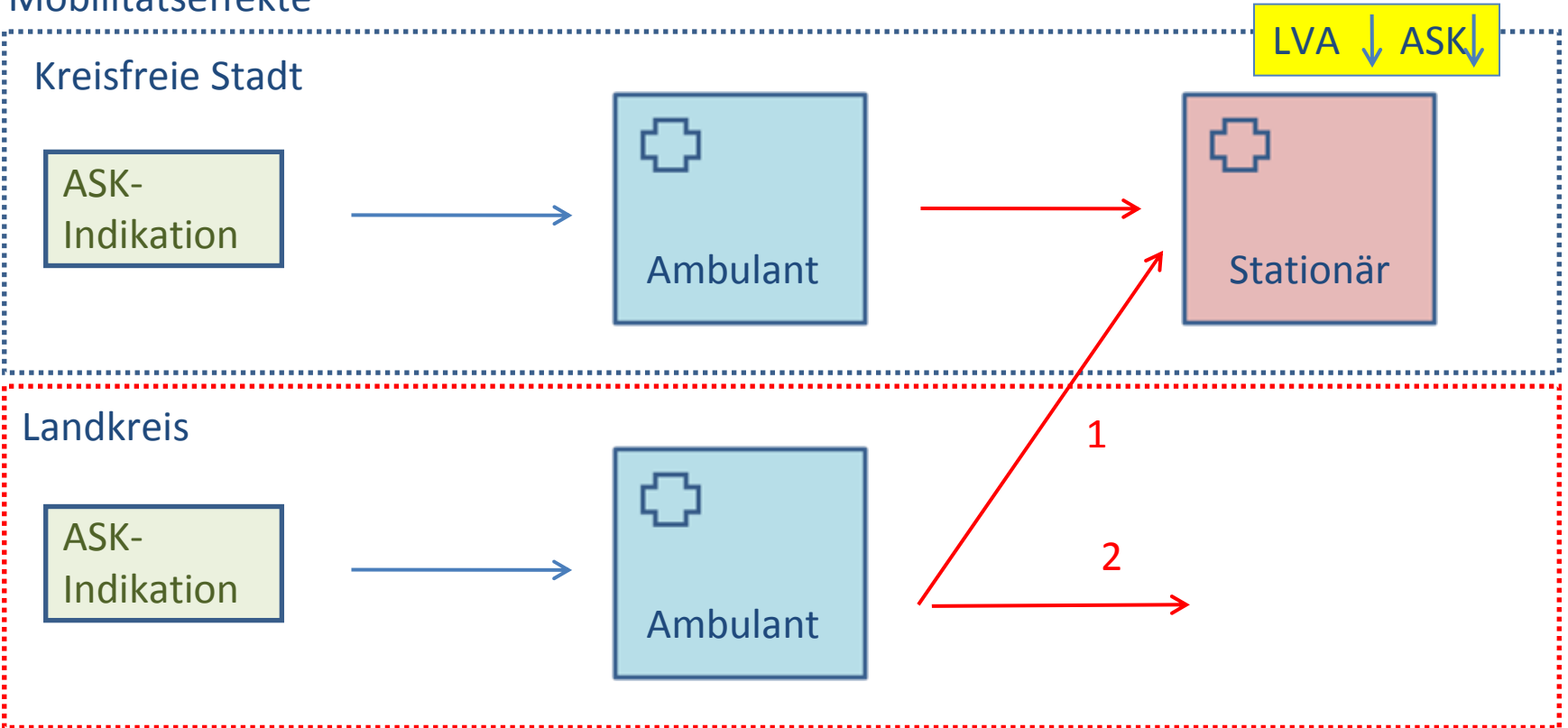
Verteilung der Vertragsärzte pro 100.000 Einwohner

Analyse ambulant-sensitiver Krankenhausfälle

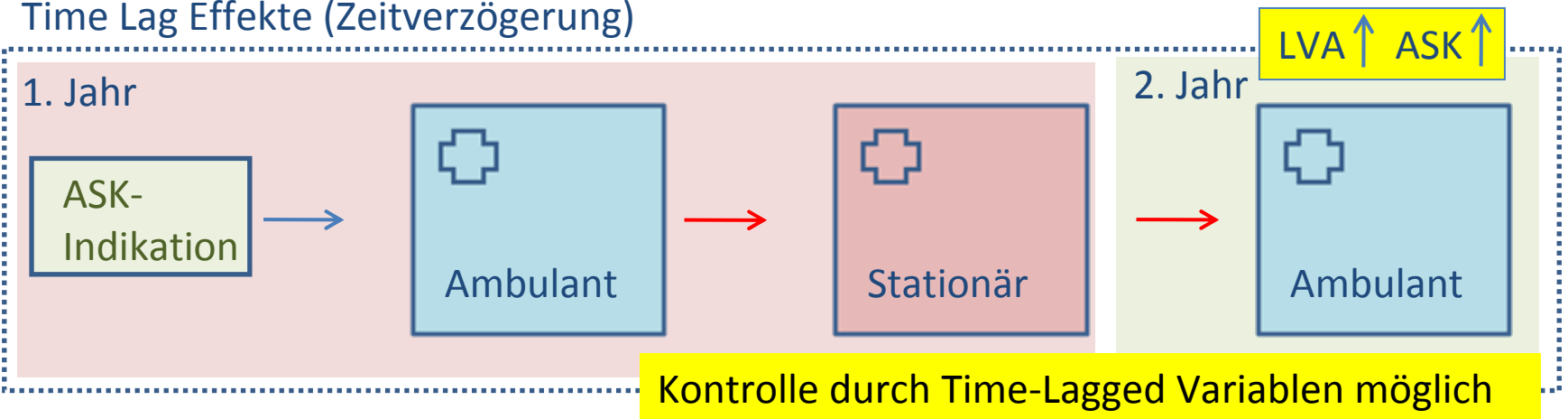
Vielfache Einflüsse



Mobilitätseffekte

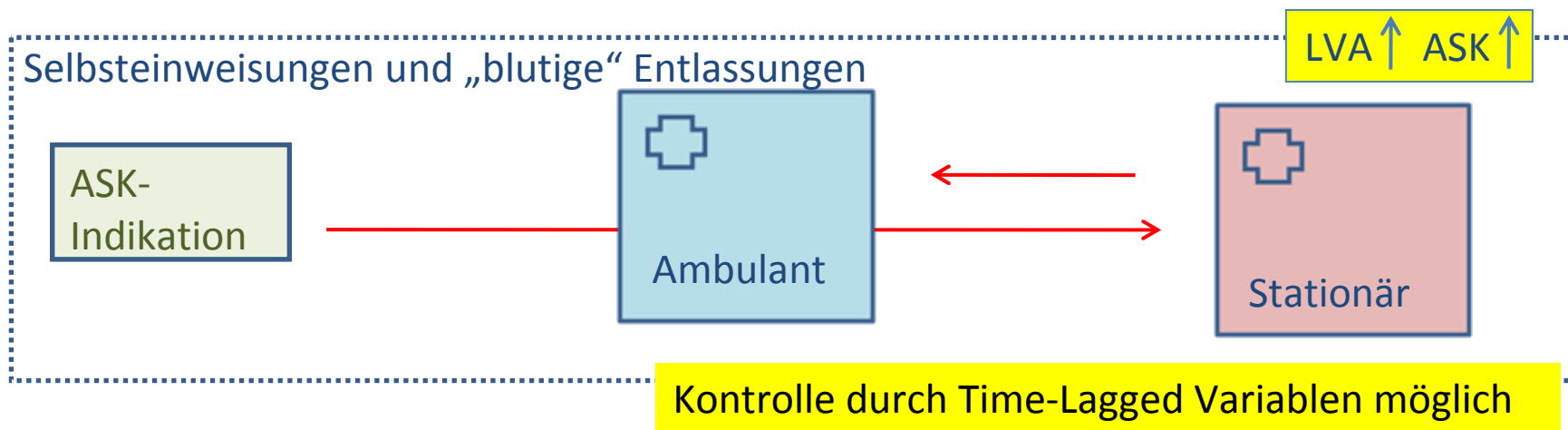
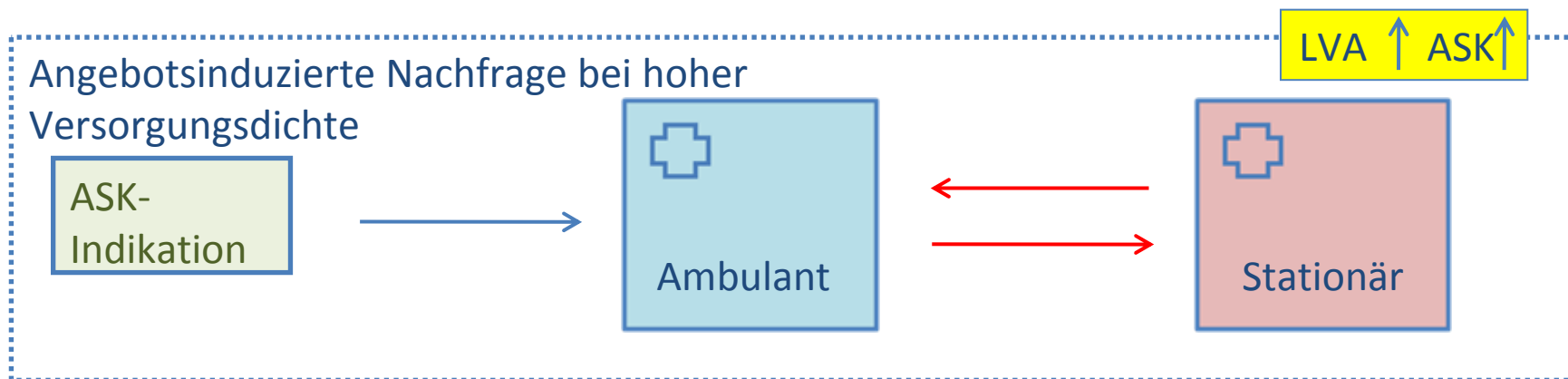


Time Lag Effekte (Zeitverzögerung)



Analyse ambulant-sensitiver Krankenhausfälle

Vielfache Einflüsse



Analyse ambulant-sensitiver Krankenhausfälle

Robuste Modellierung

Variablen

- **Morbidität**: Lebenserwartung, teilweise vorzeitige Sterbefälle je Indikation
- **Demographie**: Altersklassen, stratifiziert nach Geschlecht
- **SÖ**: Arbeitslosigkeit, Studierende, Haushaltseinkommen
- **Mobilität**: ASK werden am Patientenwohnort erfasst, KH-Bettendichte, Entfernung von Oberzentren, Entfernung zum nächsten Krankenhaus (PKW-Minuten)

Modellierung

- **Random Effects**: kontrolliert für unbeobachtete Effekte (Lebensstil/ Umweltbedingungen)
- **Spatial Error Correlation Modell**: Kontrolliert für räumliche Korrelationen
- **Nonlineare Einflüsse des LVA**: Einfluss des LVA variiert mit Dichte
- **Time Lags**: Kontrolle des zeitlichen Geschehens
- **Mehrere Ebenen**: Kontrolle für drei Analyseebenen im EBM-Modell

Analyse des Einfluss der Vertragsärztedichte

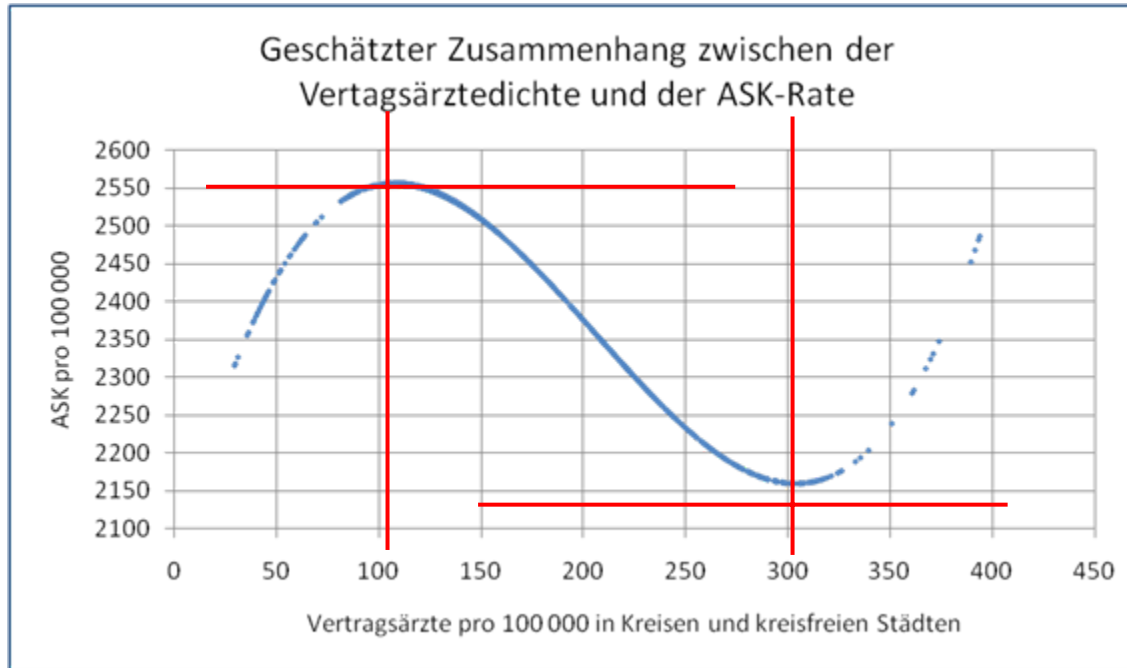
Generalisiertes Modell mit Random-Effects (Panel 05-08)

Männer

	Koeff.	Standardf.	p-Werte	Koeff.	Standardf.	p-Werte	Koeff.	Standardf.	p-Werte
Alle vermeidbaren Krankenhausbehandlungen									
Alle Vertragsärzte pro 100 000	8.44	2.05	***	x			x		
Alle Vertragsärzte pro 100 000 ^2	-0.05	0.01	***	x			x		
Alle Vertragsärzte pro 100 000 ^3	0.00	0.00	**	x			x		
Hausärzte pro 100 000	x			12.50	3.89	***	x		
Hausärzte pro 100 000 ^2	x			-0.10	0.04	**	x		
Fachärzte pro 100 000	x			x			5.91	1.91	**
Fachärzte pro 100 000^2	x			x			-0.05	0.02	**
Fachärzte pro 100 000^3	x			x			0.00	0.00	*
Standardisierte Lebenserwartung	-36.94	6.95	***	-33.72	6.91	***	-36.94	6.97	***
Krankenhausbetten pro 100 000	0.80	0.51		0.39	0.49		0.70	0.51	
Anteil an Rauchern	29.92	128.32		1.14	130.87		28.28	129.13	
Durchschnittliche Feinstaubwerte	-0.35	3.12		0.82	3.06		-0.36	3.12	
Arbeitslosenrate	-3.49	3.16		-3.38	3.15		-5.12	3.13	
Privates Haushaltseinkommen	-0.61	0.11	***	-0.66	0.11	***	-0.66	0.11	***
Anteil der Studierenden	-0.78	0.61		-0.97	0.61		-0.79	0.61	
Entfernung zum nächsten Krankenhaus in PKW Minuten	-26.41	8.18	**	-24.57	8.16	**	-23.52	8.28	**
Entfernung zum nächsten Oberzentrum	6.30	1.20	***	7.33	1.19	***	6.26	1.22	***
Anteil männlicher Einwohner zwischen 18 und 25 Jahre	52.99	21.34	*	51.17	21.36	*	50.74	21.37	*
Anteil männlicher Einwohner zwischen 25 und 30 Jahre	0.74	25.95		-22.43	24.67		-2.93	26.22	
Anteil männlicher Einwohner zwischen 30 und 50 Jahre	30.05	18.28	*	23.32	18.14		32.05	18.30	*
Anteil männlicher Einwohner zwischen 50 und 65 Jahre	46.60	10.82	***	47.73	10.92	***	45.15	10.86	***
Anteil männlicher Einwohner über 65 Jahre	111.78	11.43	***	105.08	11.24	***	111.72	11.47	***
Konstante	1366.88	1034.69		1632.54	1034.70		1681.16	1032.99	
Anzahl der Beobachtung	1652			1652			1652		
Anzahl der Kreise	413			413			413		
Variation zwischen den Kreisen	0.56			0.55			0.54		
Variation innerhalb der Kreise	0.12			0.12			0.12		
R Quadrat insgesamt	0.53			0.52			0.52		

Prädiktoren des generalisierten Modells (Panel 05-08); Kovariate am Mittelwert evaluiert

Männer



Abbau der
Überschussnachfrage
bzw. -bedarf

Abbau der ACS –
effektiver Bereich
(umfasst ca. 90% der
Kreise und kreisfr.
Städte)

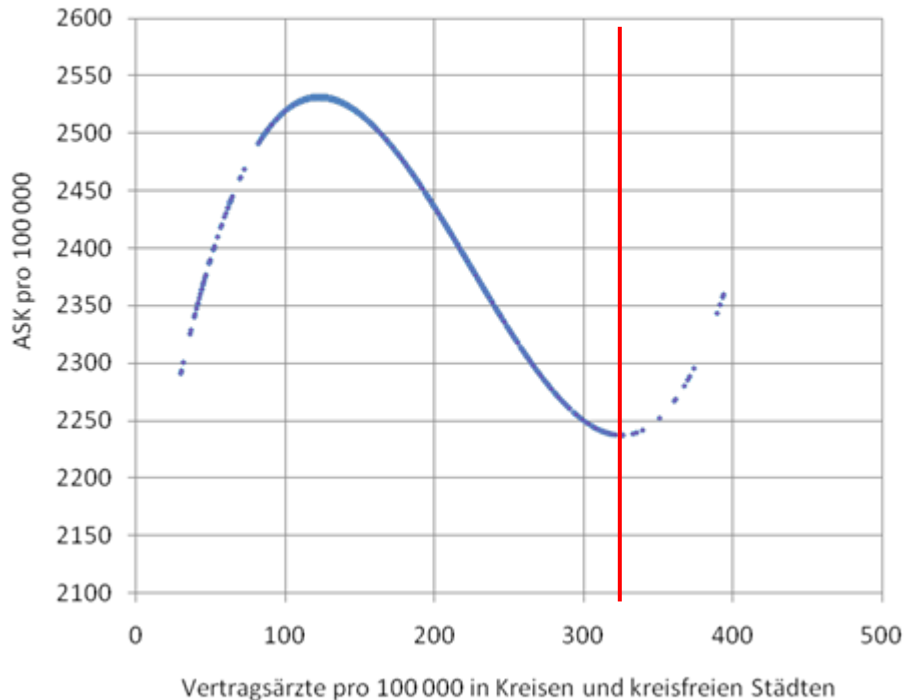
Mögliche Erklärungen: Angebotsinduktion (sehr
hohe Ärztedichte) oder nicht-kontrollierte sehr
hohe Morbidität in Kreisen mit hoher Ärztedichte

Prädiktoren des generalisierten Modells (Panel 05-08); Kovariate am Mittelwert evaluiert

Männer

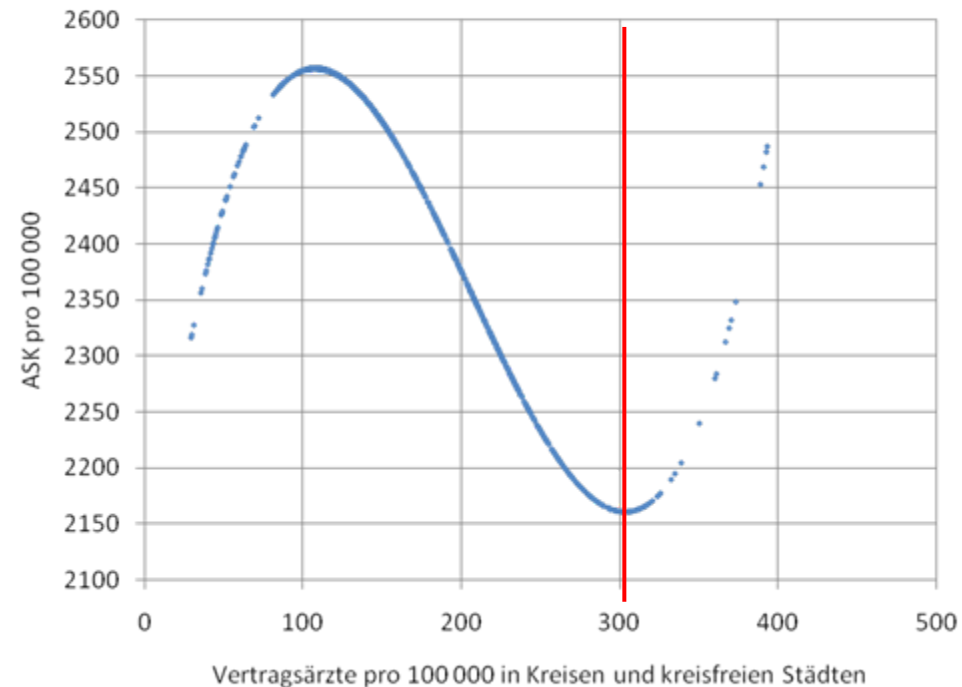
Schätzung ohne Spatial Errors

Geschätzter Zusammenhang zwischen
der Vertragsärztedichte und der ASK-Rate



Schätzung mit Spatial Errors

Geschätzter Zusammenhang zwischen der
Vertragsärztedichte und der ASK-Rate

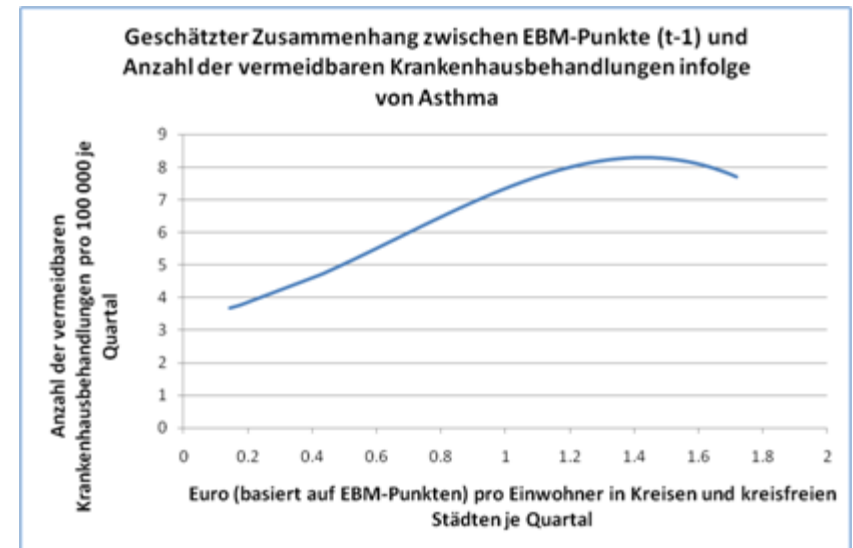
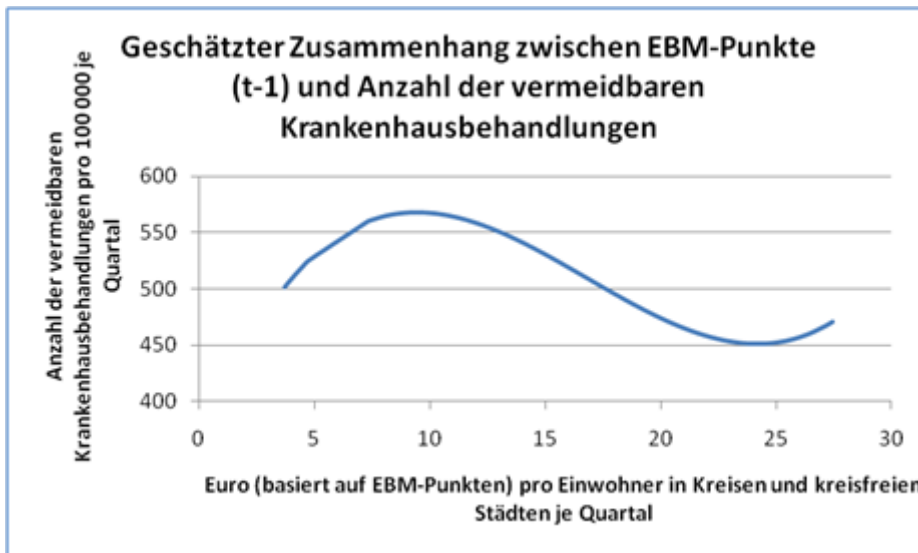


Analyse des Einfluss der Punktzahl* monetärer Wert

- Analyse des Einfluss der Ausgaben im ambulanten Sektors auf ASK
- **mP**: Punktzahl * 3,5048 Cents (Basis: Einheitlicher Bewertungsmaßstab 2010 (EBM))
- 3-Ebenen Modell (Quartale, Jahre (07-08), Kreise und kreisfreie Städten)

Prädiktoren des 3-Ebenen Modells; Kovariate am Mittelwert evaluiert

Vorläufige Ergebnisse

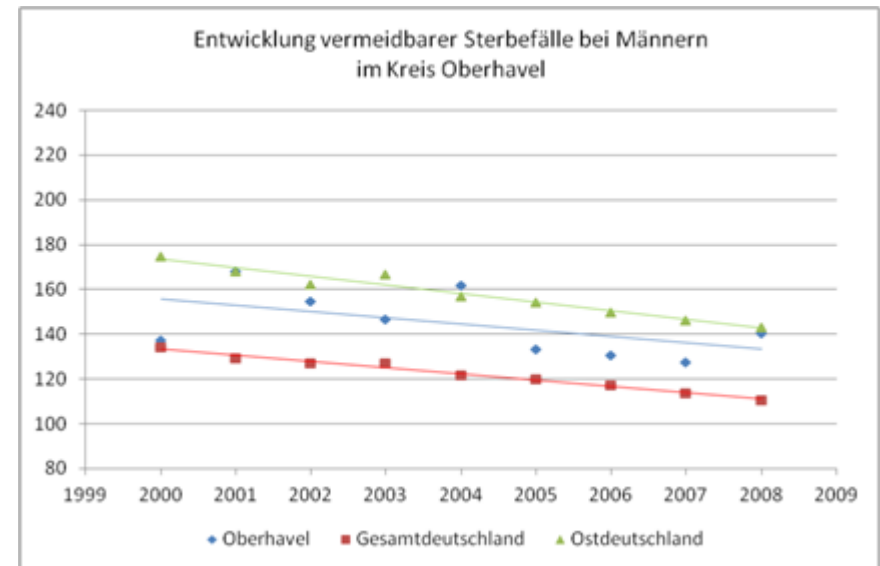
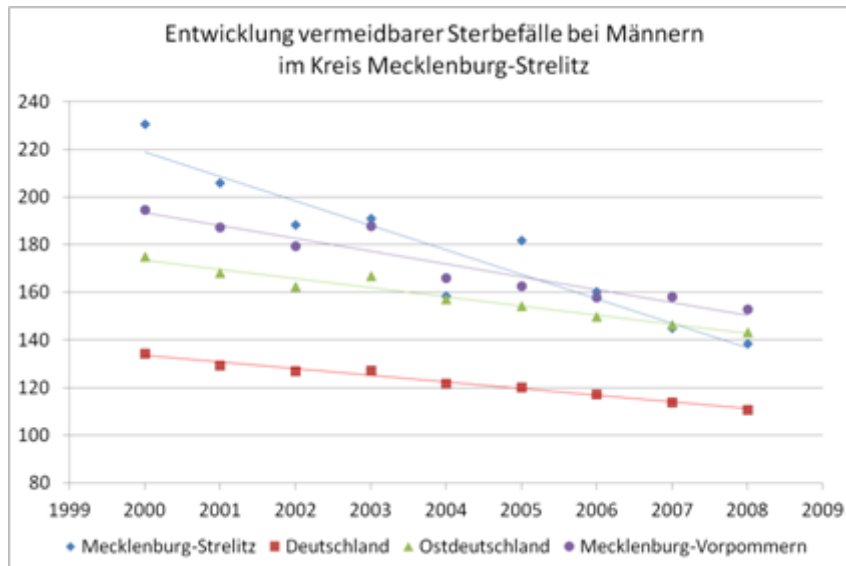


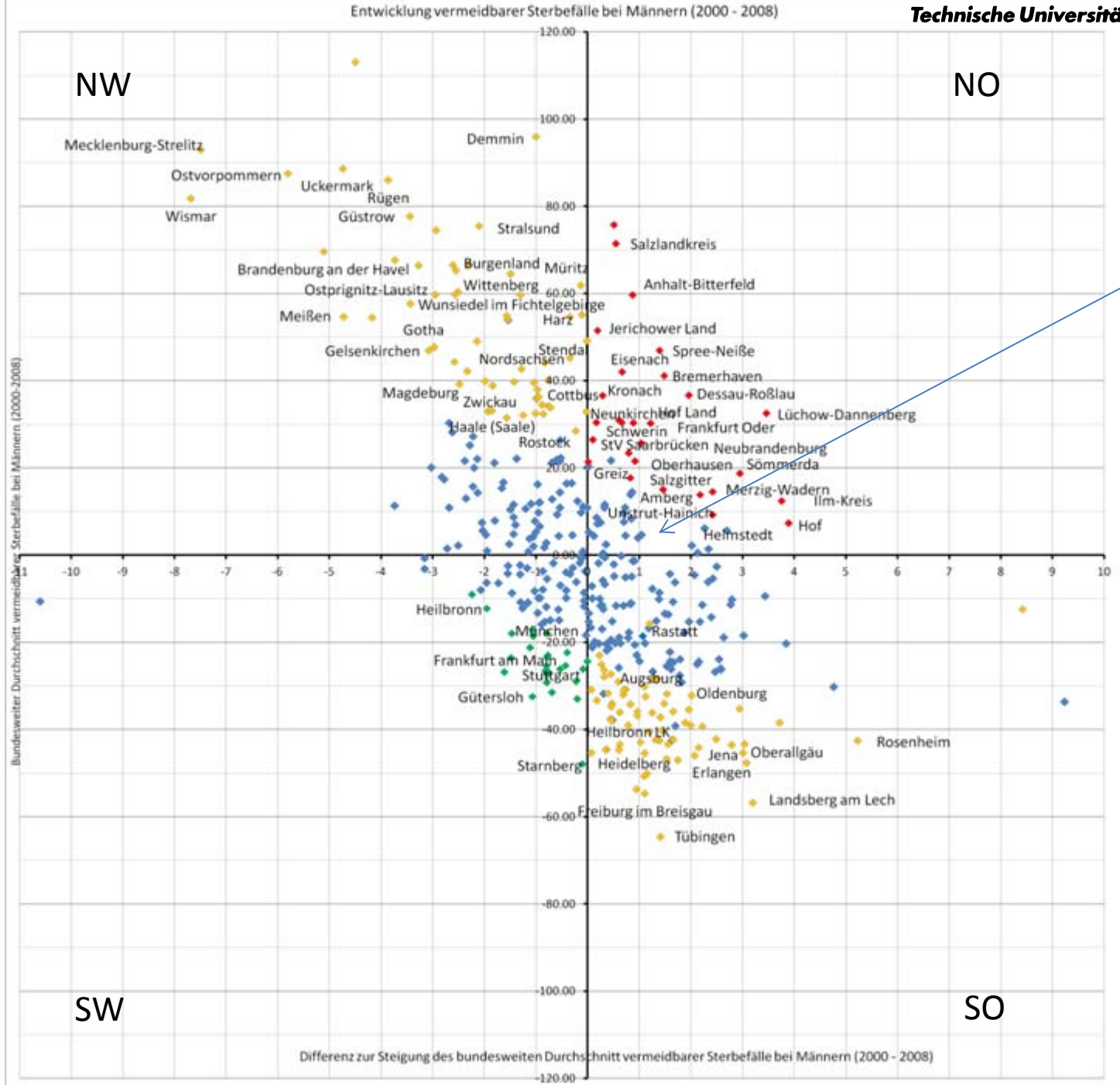
Vorläufige Ergebnisse

- S-Kurven Zusammenhang bei allen Vertragsärzten:
 - Hinweise auf einen effektiven bzw. optimalen Bereich (ca. 90% aller Kreise und kreisfr. Städte)
 - Hinweise auf Abbau eines Überschussbedarfs
 - Hinweise auf Anstieg der ASK bei sehr hoher Vertragsärztedichte
- Monetarisierete EBM-Punkte für alle ACS: S-Kurven Zusammenhang, negativer Einfluss
- Monetarisierete EBM-Punkte für Asthma: Positiver, aber abnehmender Einfluss von m*Punkten auf ACS; imperfekte Kontrolle für Morbidität?

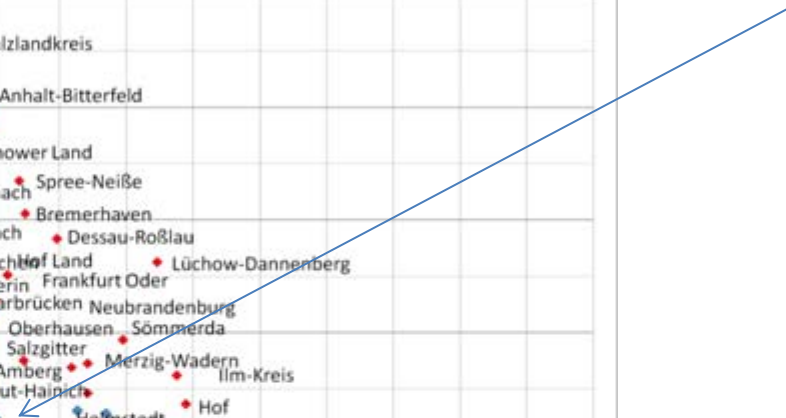
Deskriptive Studie: Vermeidbare Mortalität in Deutschland

- Sterbefälle, die bei angemessener Prävention, Versorgung oder Therapie innerhalb bestimmter Altersgruppen hätten verhindert werden können
- Wie stellt man Trends und Niveaus vermeidbarer Sterbefälle korrekt innerhalb eines Diagramms dar – unter Beachtung erheblicher statistischer Schwankungen innerhalb kleiner Kreise





Nested Models



Fazit

- Analyse von räumlichen Daten zeigt wichtige systemische/epidemiologische Zusammenhänge auf und ist daher unverzichtbar
- Möglichkeit der Fehlschlüsse verlangt saubere Modellierung und ausführliche Diskussion aller potentiellen Kovariate und (nicht beobachtbaren) räumlichen Korrelationen
- Darstellung der deskriptiven Ergebnisse sollte auch statistische Wahrscheinlichkeiten einbeziehen

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Leonie.Sundmacher@tu-berlin.de

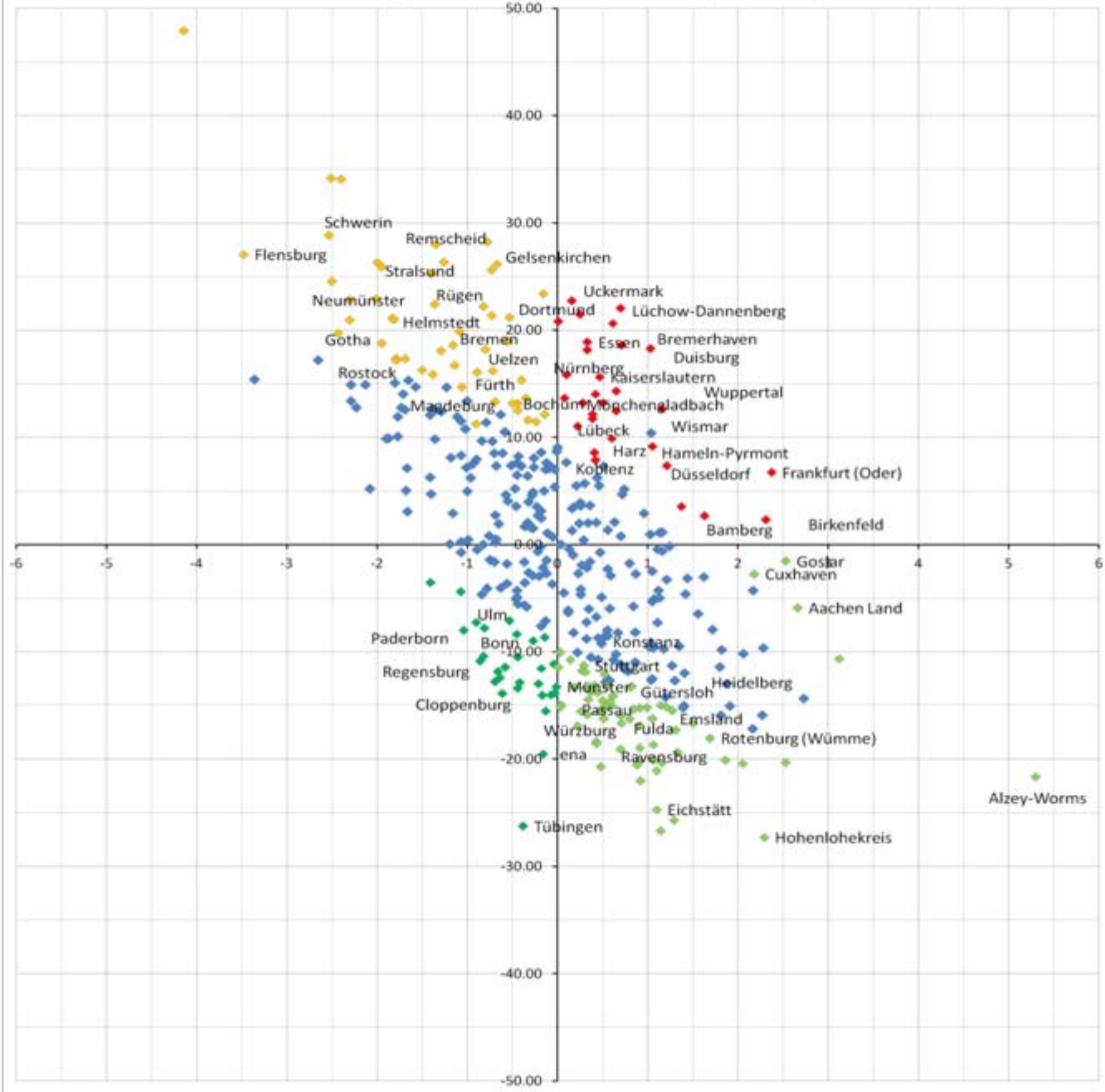
Dr. Leonie Sundmacher

FG Management im Gesundheitswesen

Technische Universität Berlin



Entwicklung vermeidbarer Sterbefälle bei Frauen (2000 - 2008)



Generalisiertes hierarchisches 3-Ebenen Modell

