

Zur Quantifizierung ökologischer Gesundheitsziele

Rainer Fehr, 28.5.98

1

Gliederung

1. Ökologische Gesundheitsziele
2. Quantifizierung von Zielen
3. Exemplarische Anwendung
4. Diskussion

2

1. Ökologische Gesundheitsziele

3

Ökologische Ges.förderung

Assessment: Monitoring, Modellierung, Surveillance, (P)QRA, GVP

Policy development: Zielformulierung, Raum-/Entwicklungsplanung, Rechtsnormen, Sanierungen...

Assurance: (Informations-)Management (NIS, GIS), Analytik, QM/QS

4

Health target Last 1995

An aspired outcome that is **explicitly** stated, e.g., what a program will achieve by a specified date:

- lower teenage smoking rates
- enhanced QALYs

Usually expressed in **quantitative** terms

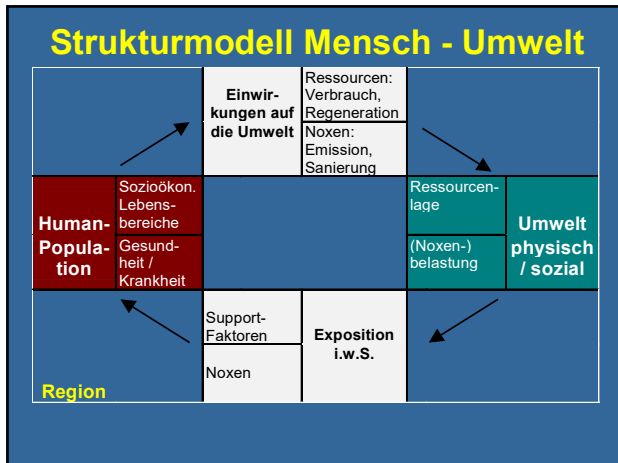
5

Gesundheitspolitik

Schwartz, Kickbusch, Wismar 1998

Umfaßt die Formulierung von **Zielen**, die politische Auseinandersetzung um sie, die Wahl der Instrumente sowie ihre Anwendung und Überprüfung

6



7

Ökologische Gesundheitsziele

= die Ziele ökologischer Gesundheitsförderung

Bezogen auf Komponenten des **Strukturmodells**: Lebensbereiche, Einwirkungen auf die Umwelt, Umweltzustand, Expositionen, Wirkungen

8

Herleitung von Zielen (Schema)

- 1) **Indikatoren**-Auswahl f. Teilthema
- 2) Gesellschaftliche **Desiderate**
- 3) Lageanalyse, "Ist"
- 4) **Abgleich** "Ist", Desiderat, **Ressourcen**, **Prioritäten**, **Interessen**
- 5) **Spezifizierung** konkreter Ziele

9

2. Quantifizierung ökologischer Gesundheitsziele

10

HP2000: Health status objective

11.1 Reduce asthma morbidity, as measured by a reduction in asthma hospitalizations to no more than 160 per 100,000 people.
(Baseline: 188 per 100,000 in 1987)

Special population targets

	Asthma hospitalizations (per 100,000)	1987 baseline	2000 target	% decrease
11.1 All		188	160	15
11.1a Blacks and other non-whites		334	265	21
11.1b Children, aged 14 & younger		284	225	21

Baseline data source: National Hospital Discharge Survey, CDC

11

HP2000: Risk reduction objective

11.7 Reduce human exposure to toxic agents by confining ... toxic agents released into the air, water, and soil each year to no more than:

- 0.24 billion pounds of those toxic agents included on the DHHS list of carcinogens.
(Baseline: 0.32 billion pounds in 1988)
- 2.6 billion pounds of those toxic agents included on the ATSDR list of the most toxic chemicals.
(Baseline: 2.62 billion pounds in 1988)

Baseline data source: TRI, EPA

12

Quantifizierungs-Optionen

Dever 1991

Realistic level of attainment of objectives may be determined:

- On the basis of **committee** or professional opinion
- Quantitatively by applying general **standards**, e.g. national averages

13

Advantages of general standards

Dever 1991

- Quick reference to what is regarded as **adequate**
- Can demonstrate **health gaps**
- Identify gaps that deserve **priority**
- Meaningful comparisons of what "is" versus what "**could be**"

14

Quantifizierungs-Optionen

McGinnis 1997

- Linear extrapolations of **current trend**
- Maintenance of **status quo**
- Estimating the **impact** of additional intervention on current trends
- Targeting a **quantum** improvement

15

Regressionsgestützte Quantifizierung: Motivation

- Wunsch nach **realistischen** Gesundheitszielen
- Ausgeprägte **Variabilität** zwischen Regionen
- **Erklärbarkeit** von Varianzanteilen durch (einfache) Modelle

16

Regressionsgestützte Quantifizierung: Schritte

1. **Beobachtete** Werte als Basis
2. **Modellierte** Werte durch Regressionsanalyse
3. **Residuen** als Basis empirisch begründeter, regionaler Gesundheitsziele

17

3. Exemplarische Anwendung

18

Gesundheitsbezogene Ziele

Schwartz, Kickbusch, Wismar 1998

- Verbesserung der **Lebenserwartung**
- Senkung der **Morbidität**
- Verringerung gesundheitsspezifischer sozialer **Ungleichheiten**

19

Fallstudie: Städte / Kreise D

- 445 Städte & Kreise in D, 1994
- **Gesamt mortalität** als komplexer PH-Indikator
- Geographische & sozio-ökonomische **Prädiktoren**

20

Basisvariablen

- **Fläche** (Stadt, Kreis)
- Geographische **Länge, Breite**
- Lage in altem / neuem **Bu'land**
- **Mittjahrespopulation**
- **Todesfälle**
- Art der **Schulabschlüsse**
- Regionale **Bruttowertschöpfung**

21

Abgeleitete Variablen

Populationsdichte

= Population / Fläche

Abiturientenanteil, für Bildungsstatus

Pro-Kopf-Wertschöpfung, für Wirtschaftsstatus

22

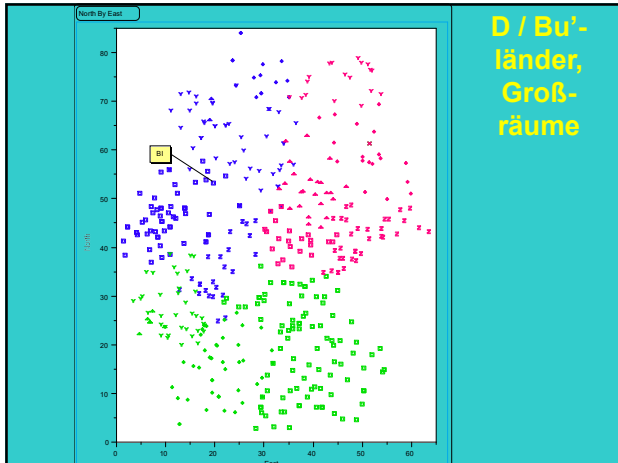
Methodik

- Direkte **Altersstandardisierung** mit "neuer" Europa-Population
- **Wahrscheinlichkeits-Plots**, ggf. *ln*-Transformation
- Lineare **Regressionsanalysen**
- **SAS-JMP** auf PC [Deuk_10.jmp]

23

Variable	N	Min	Max	Median
Population	445	31,291 Klingenthal	2,170,998 Berlin-W	130,563
Pop.dichte pro km ²	445	41 Meckl.-Str.	4,469 Berlin-W	197
Todesfälle	445	406 Schwabach	28,591 Berlin-W	1,441
Std. Mort.rate pro 100,000	416	763 Starnberg	1,434 Uecker-R.	1,004
Abiturienten-Anteil (Dez.)	439	0.00? z.B. Elbe-Elster	0.56 Darmstadt	0.21
Pro-Kopf-Wertsch. (10 ³ DM)	411	9 Saalkreis	129 Frankfurt/M	30

24



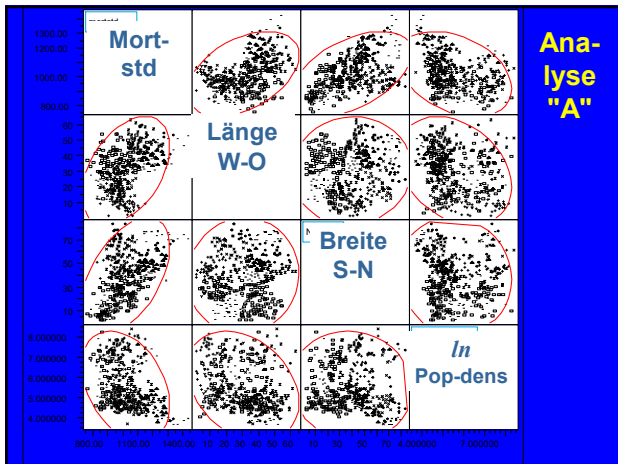
25

Analyse "A"

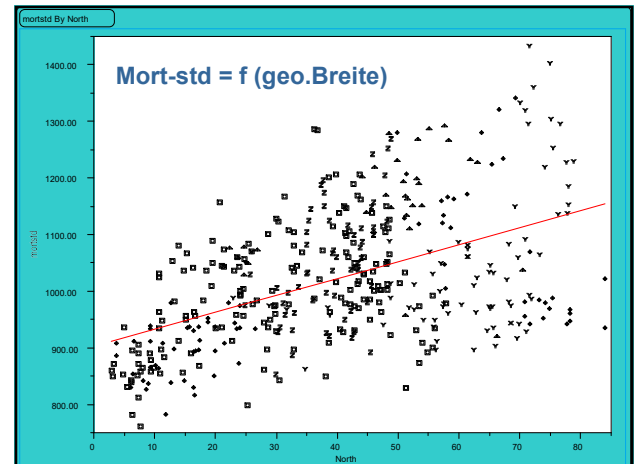
Zielgröße = altersstandardisierte Mortalitätsrate

Prädiktoren = geographische Länge & Breite, Lage in altem / neuem Bundesland, Populationsdichte

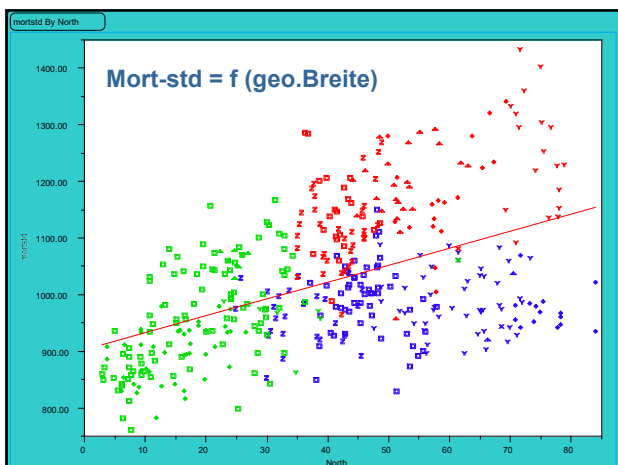
26



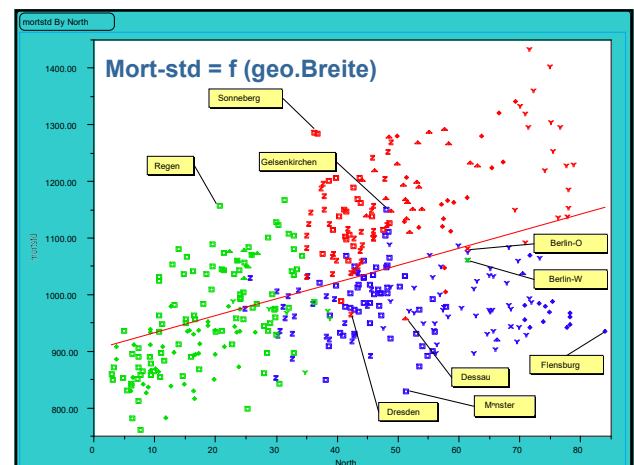
27



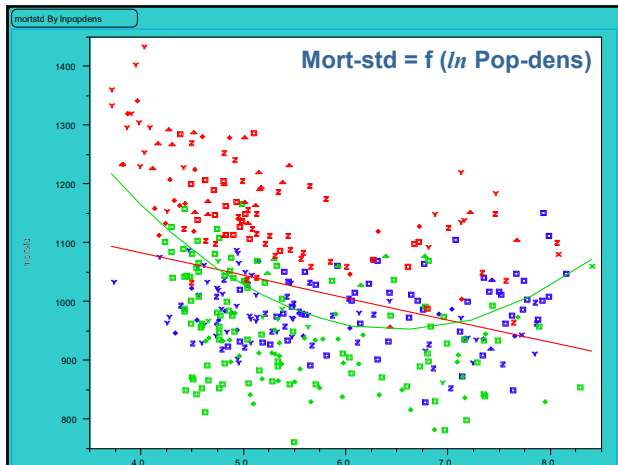
28



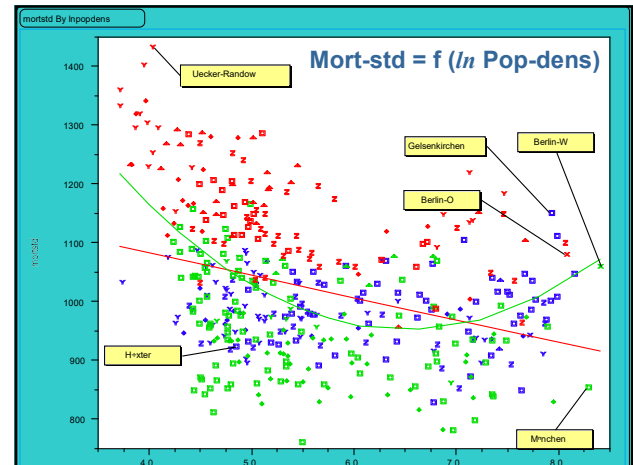
29



30



31



32

Regression "A": Mort-std, 4 Prädiktoren

N= 416 R ² = 0.661	Schätzer	U95%	O 95%	P
Achsenabschn.	1139.488	1087.261	1191.716	< 0.0001
Geogr. Breite	1.508	1.130	1.886	< 0.0001
Geogr. Länge	-0.264	0.427	-0.918	0.427
Bu/land alt/neu	84.162	73.423	94.902	< 0.0001
ln Pop.dichte	-23.510	-29.891	-17.128	< 0.0001

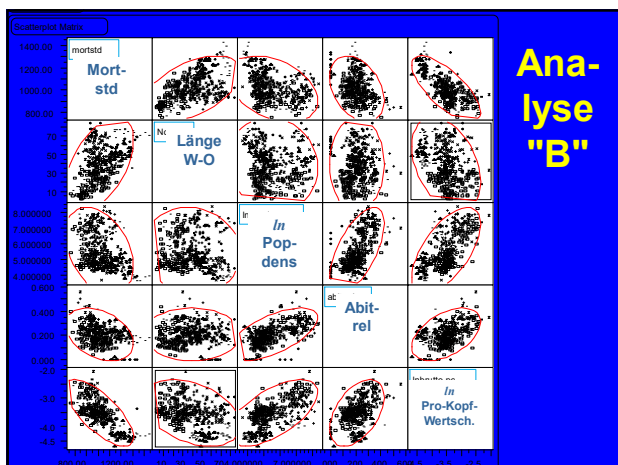
33

Analyse "B"

Zielgröße = altersstandardisierte Mortalitätsrate

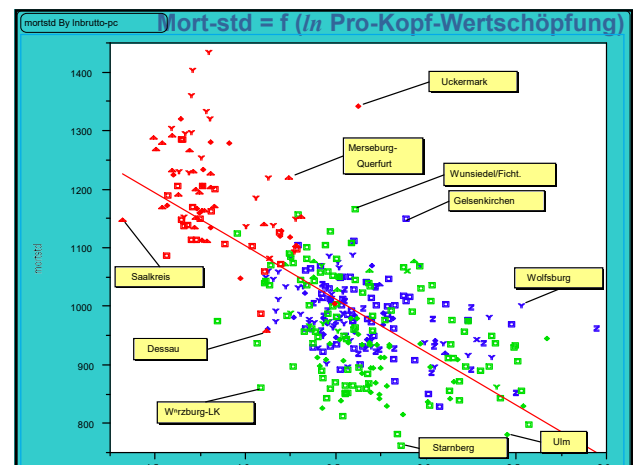
Prädiktoren = geographische Breite, Lage in altem / neuem Bundesland, Pop.dichte, Abiturienten-Anteil, Pro-Kopf-Wertschöpfung

34



Analyse "B"

35

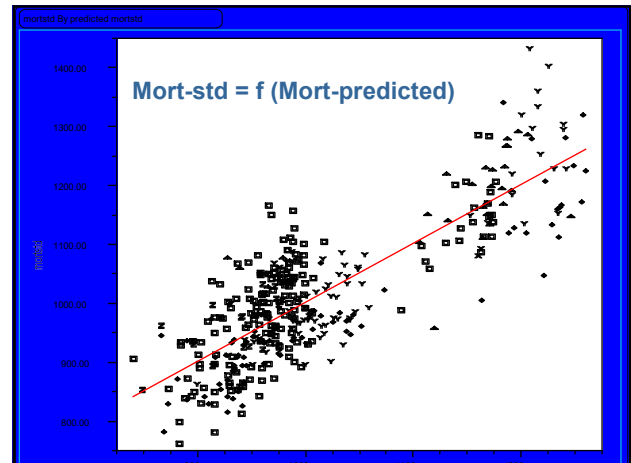


36

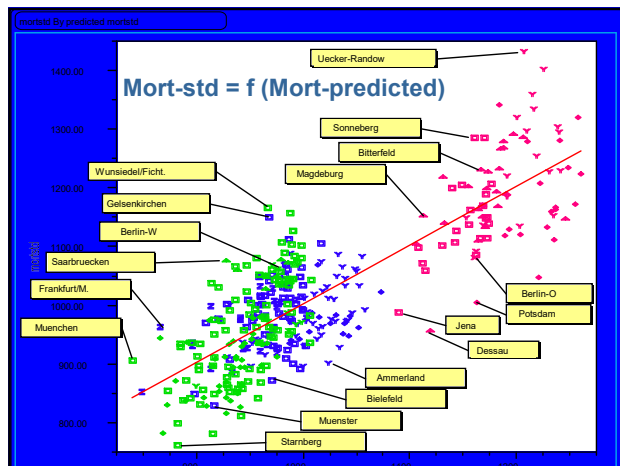
Regression "B": Mort-std, 5 Prädiktoren

N=337	Schätzer	U 95%	O 95%	P
R ² =0.693				
Achsenabschn.	835.90	695.25	976.54	< 0.0001
Geogr. Breite	1.38	1.01	1.75	< 0.0001
Buland alt/neu	66.77	53.60	79.95	< 0.0001
/ln Pop.dichte	-0.85	-10.20	8.50	0.858
Abitur.-Anteil	-185.69	-286.16	-85.23	0.0003
/ln Pro-Kopf-Wertsch.	-58.78	-87.70	-29.85	< 0.0001

37



38



39

Raten roh, standardisiert, regressions-modelliert, Residuen

1994			Sterberate pro 100,000			
	Pop.	Gest.	roh	std.	mod.	Res.
Bottrop	119669	1380	1153	1106	1017	89
Gelsenk.	293542	3949	1345	1152	968	184
Münster	264887	2345	885	831	916	-85
Borken	338350	2923	864	994	1000	-6
Coesfeld	198896	1676	843	932	1003	-71
Recklingh.	661915	7251	1095	1067	999	68
Steinfurt	410975	3663	891	936	992	-56

40

Nutzung der Residuen

- Identifizierung von **Untersuchungsbedarf**: Problemlagen, ggf. auch Salutogenese-Studien
- **Priorisierung** zwischen Regionen und/oder Zielparametern
- **Quantifizierung** von Gesundheitszielen

41

Exemplarische Konsequenz

- **Münster**: Reduktion der Ges.mortalität kein realistisches / prioritäres Gesundheitsziel
- **Gelsenkirchen**: Reduktion der Mort.-rate von gegenwärtig ca. 1150 auf (modelliert) ca. 970, wobei Identifizierung modifizierbarer Faktoren ein erster Schritt

42

4. Diskussion, Perspektive

43

Regressionsbasierte Quantifiz.

- **Basisannahme:** Modell erfaßt wichtige, $\pm$ fixe Prädiktoren
- **Stärke:** breite Nutzung vorliegender Information, "Realismus"
- **Schwäche:** Prädiktorenauswahl steuert das Ergebnis; evtl. Fixierung von Ungleichheit, "resignative" Wirkung

44

ad "Exzeß"-Mort.	Beob.	Differenz zu Min(763)	Differenz zu Median(1004)	R-Modell	Differenz zu R-Modell
BI	874.00	111.00	-130.00	971.00	-97.00
GE	1152.00	389.00	148.00	969.00	183.00
B-W	1062.00	299.00	58.00	976.00	86.00
B-O	1082.00	319.00	78.00	1160.00	-78.00
F-Main	964.00	201.00	-40.00	866.00	98.00
F-Oder	1120.00	357.00	116.00	1205.00	-85.00

45

Zur Nutzbarkeit für ökologische Gesundheitsförderung

- Policy development, Gesundheitsziele ++
- Quantifizierung +
- Regressionsbasierte Quantifizierung (+)

46

Fortführung des Ansatzes

- Polynomiale Regression
- Alters- & TU-spezifische Analysen
- Temporale Trends
- Migrationsanalysen
- Weitere SE- & Umwelt-Daten
- Common Metric, z.B. DALYs
- Verbindung von Theorie, Indikatoren, Zielen, Surveillance

47