

# **Internationales Gesundheitsmanagement Teil 2b**

Steffen Fleßa  
Lst. für Allgemeine BWL und  
Gesundheitsmanagement  
Universität Greifswald

# Epidemiologie nicht-infektiöser Erkrankungen

## **2 Nachfrage nach Gesundheitsdienstleistungen**

2.1 Determinanten der Nachfrage: Überblick

2.2 Demographische und epidemiologische Transition

2.3 Epidemiologie infektiöser Erkrankungen

### **2.4 Epidemiologie nicht-infektiöser Erkrankungen**

**2.4.1 Grundproblem und Abgrenzungsproblematik**

**2.4.2 Herz-Kreislauf-Erkrankungen**

**2.3.3 Krebs**

**2.4.4 Müttersterblichkeit**

**2.4.5 Karies**

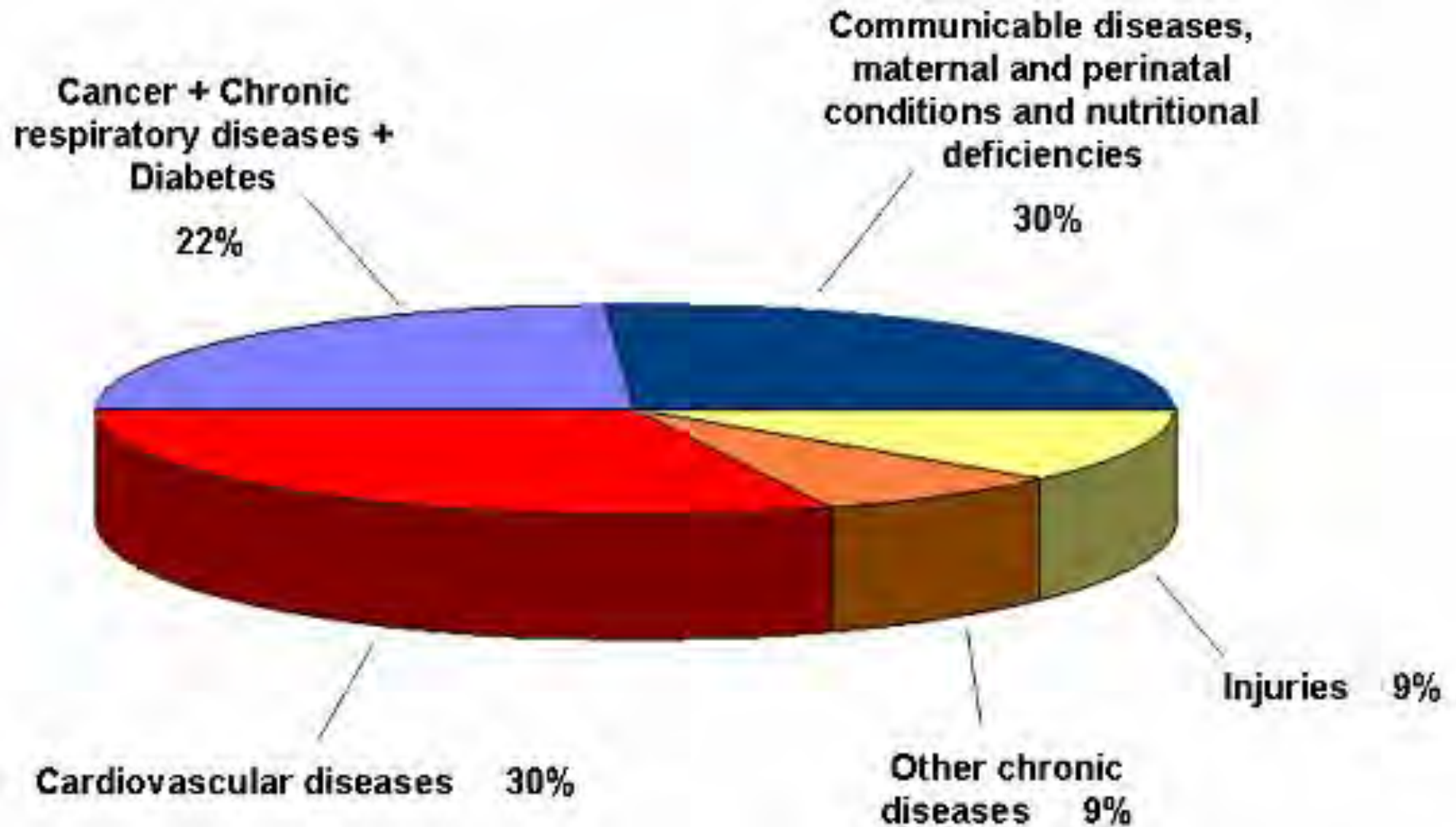
2.5 Filter zwischen Bedürfnis und Nachfrage



## 2.4.1 Grundproblem und Abgrenzungsproblematik

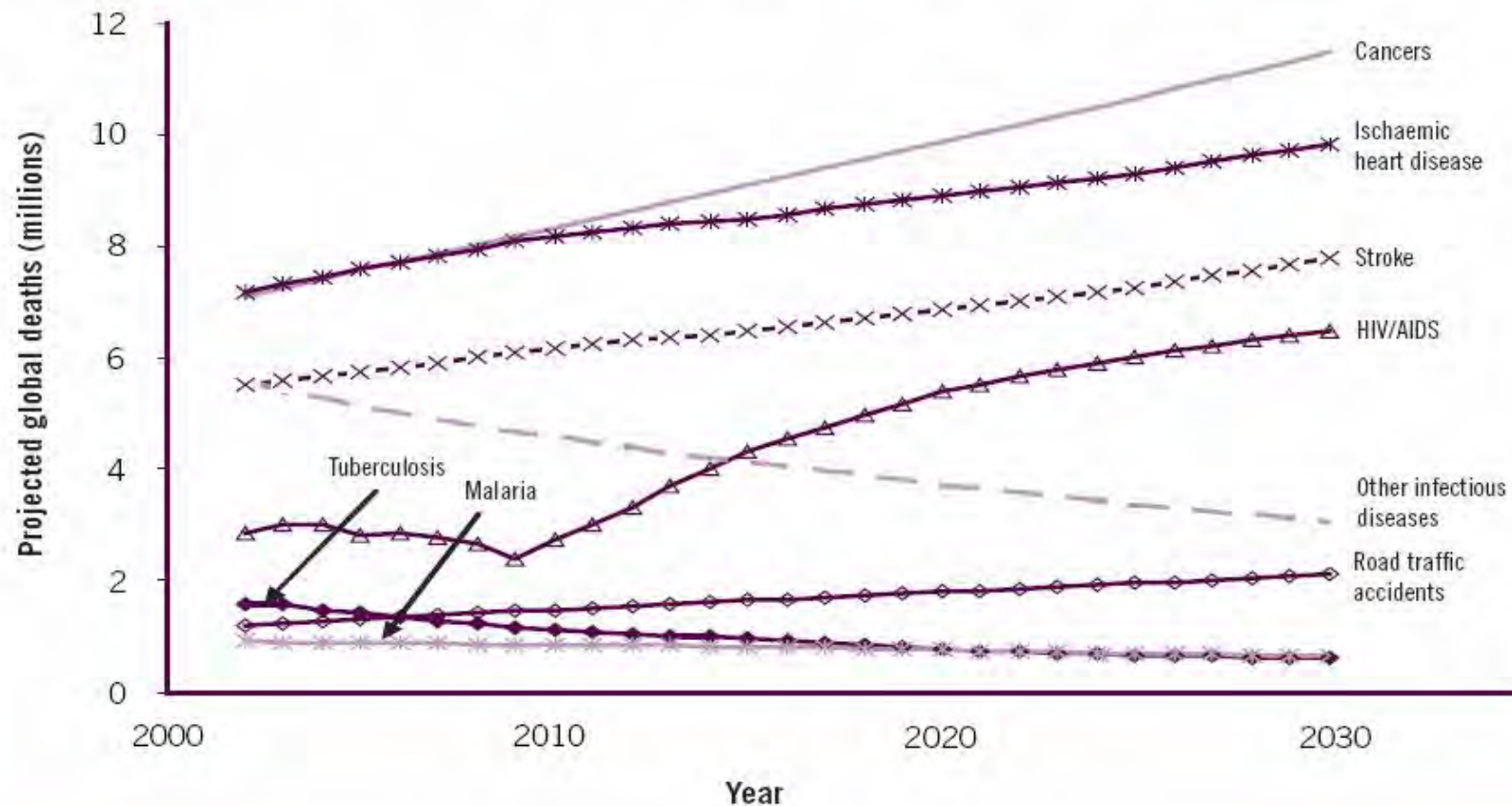
- Problem:
  - Multi-cause-multi-effect Modell
  - noch kein allgemein gültiges Modell
- Abgrenzungsproblematik:
  - Infektionskrankheiten können chronisch werden
  - Infektionen spielen eine gewisse Rolle bei chronisch-degenerativen Erkrankungen
    - z.B. Cervix Karzinom
    - z.B. Karies

# Bedeutung (WHO 2007)



# Entwicklung (WHO 2007)

Projected global deaths for selected causes of death, 2002–2030<sup>15</sup>

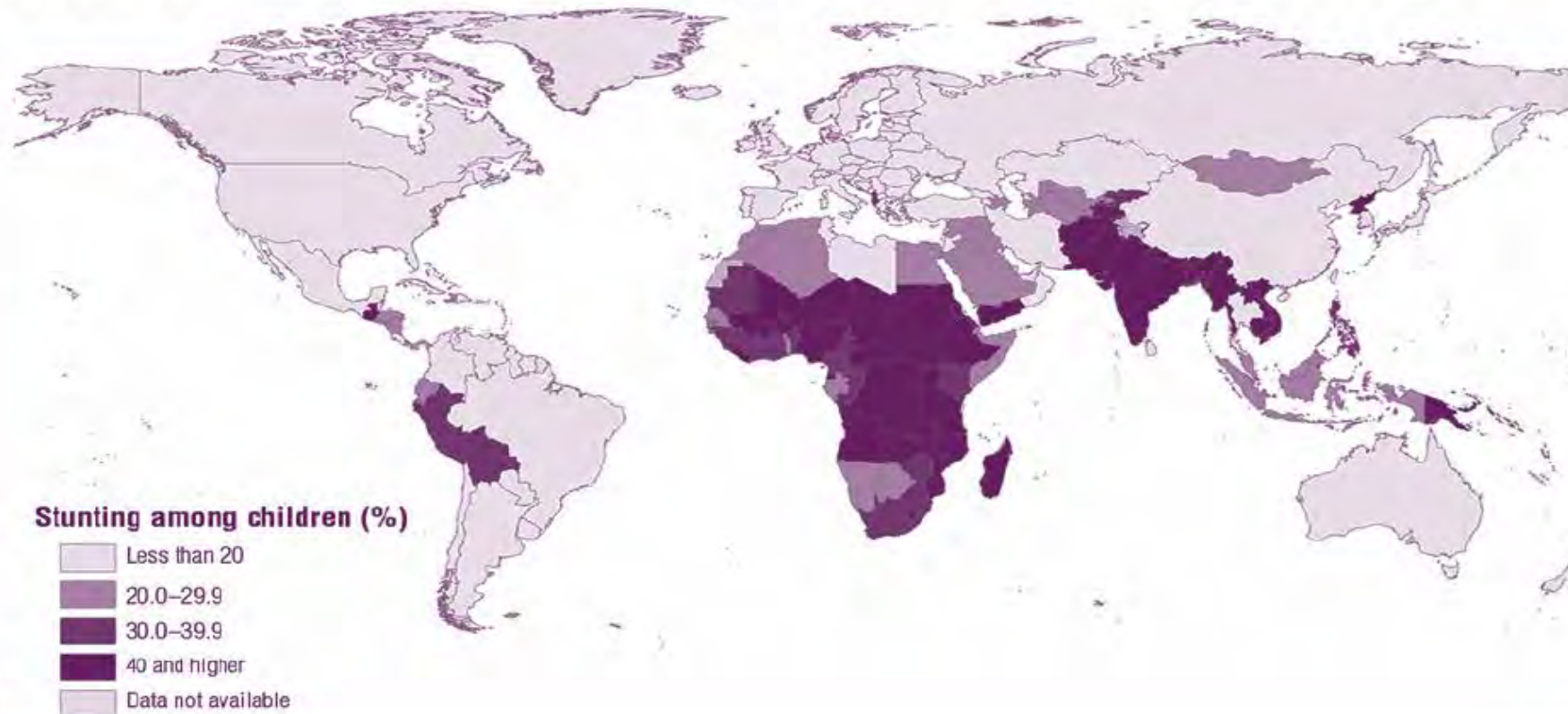




# Unterernährung (Fehl- und Mangel)

(WHO 2007)

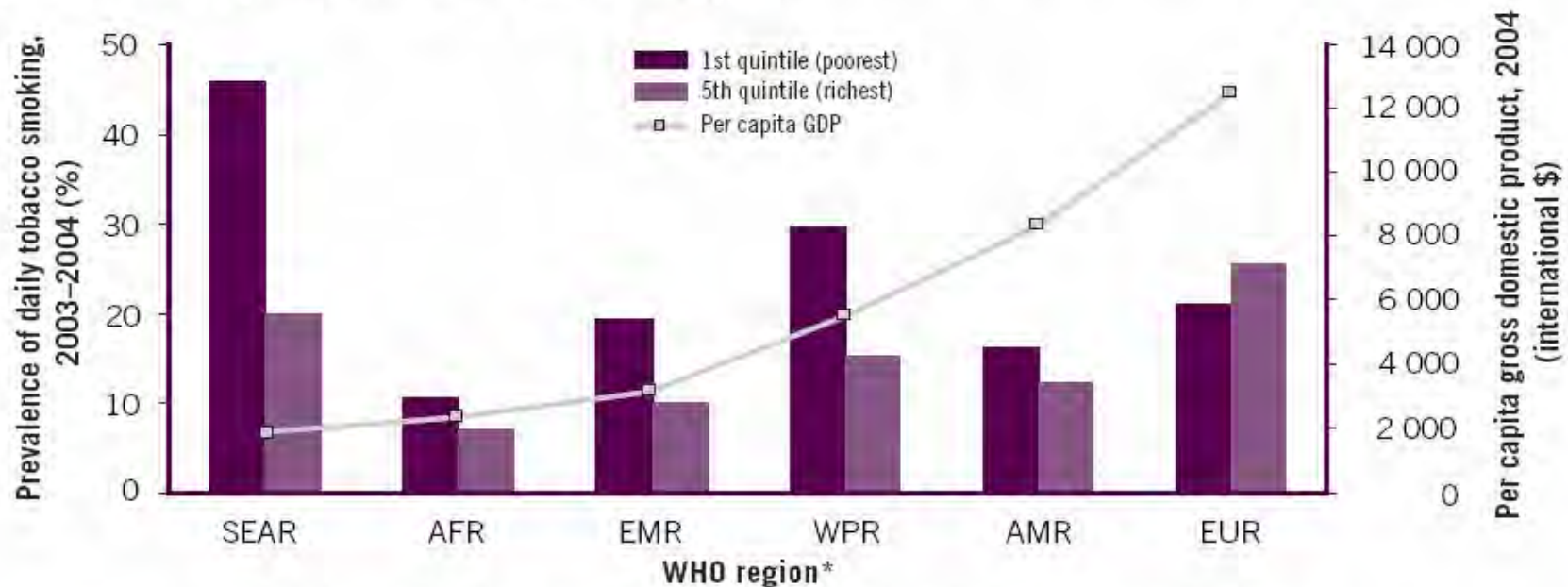
**Geographical pattern of stunting in children under 5 years of age<sup>16</sup>**



# Risikofaktor Tabak und Armut

(WHO 2007)

**Daily tobacco smoking among adults aged 18 years and older, by income quintile and WHO region<sup>20</sup>**



SEAR, South-East Asia; AFR, African; EMR, Eastern Mediterranean; WPR, Western Pacific; AMR, Americas; EUR, European.

## 2.4.2 Beispiel I: Herz-Kreislauf-Erkrankungen

- **Mortalität** (per 100.000 pop., altersstandardisiert)

WHO-Region	Cardio-vascular diseases	cancer	injuries	
Africa	404	144	133	
Americas	214	132	63	
South-East Asia	395	111	106	
European	354	144	80	
Eastern Mediterranean	455	100	95	
Western Pacific	245	142	72	
Global	315	132	87	
Germany	211	141	29	



# Mortalität in Deutschland

- **Herz-Kreislauf-Erkrankungen**
  - 450.000 Todesfälle pro Jahr (49 % der Todesfälle in der BRD)
- **Krebserkrankungen**
  - 210000 Todesfälle pro Jahr (23 % der Todesfälle in der BRD)
- **Schlaganfall (ICD 430-438)**
  - 110000 Todesfälle pro Jahr (geschätzt; 12 % der Todesfälle in der BRD)
- **Folge:**
  - Das absolute Risiko, an einer chronischen Krankheit zu sterben, ist in Entwicklungsländern höher als in Deutschland
  - Das relative Risiko (im Verhältnis zu anderen Krankheiten) ist in EL geringer

# Todesfälle aufgrund von Herz-Kreislaufkrankungen

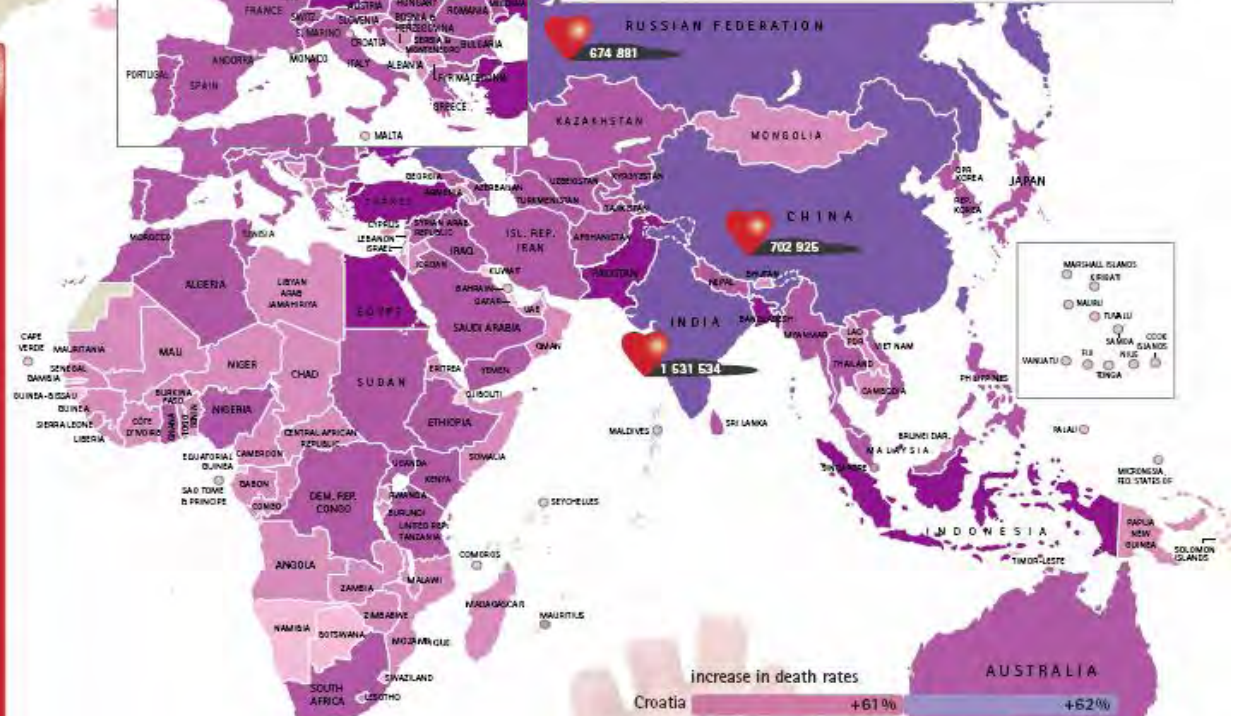
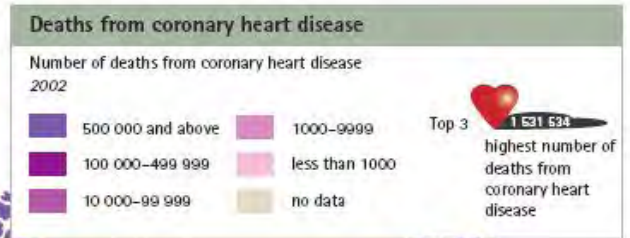
## Deaths from coronary heart disease



Despite improvements in survival rates, in the USA, 1 in 4 men and 1 in 3 women still die within a year of a recognized first heart attack.

Coronary heart disease is now the leading cause of death worldwide. It is on the rise and has become a true pandemic that respects no borders.

Deaths from coronary heart disease compared with other causes  
Number of deaths of people aged 15 to 59 years,



3.8 million men and 3.4 million women worldwide each year from heart





# Herz-Kreislauf-Erkrankungen

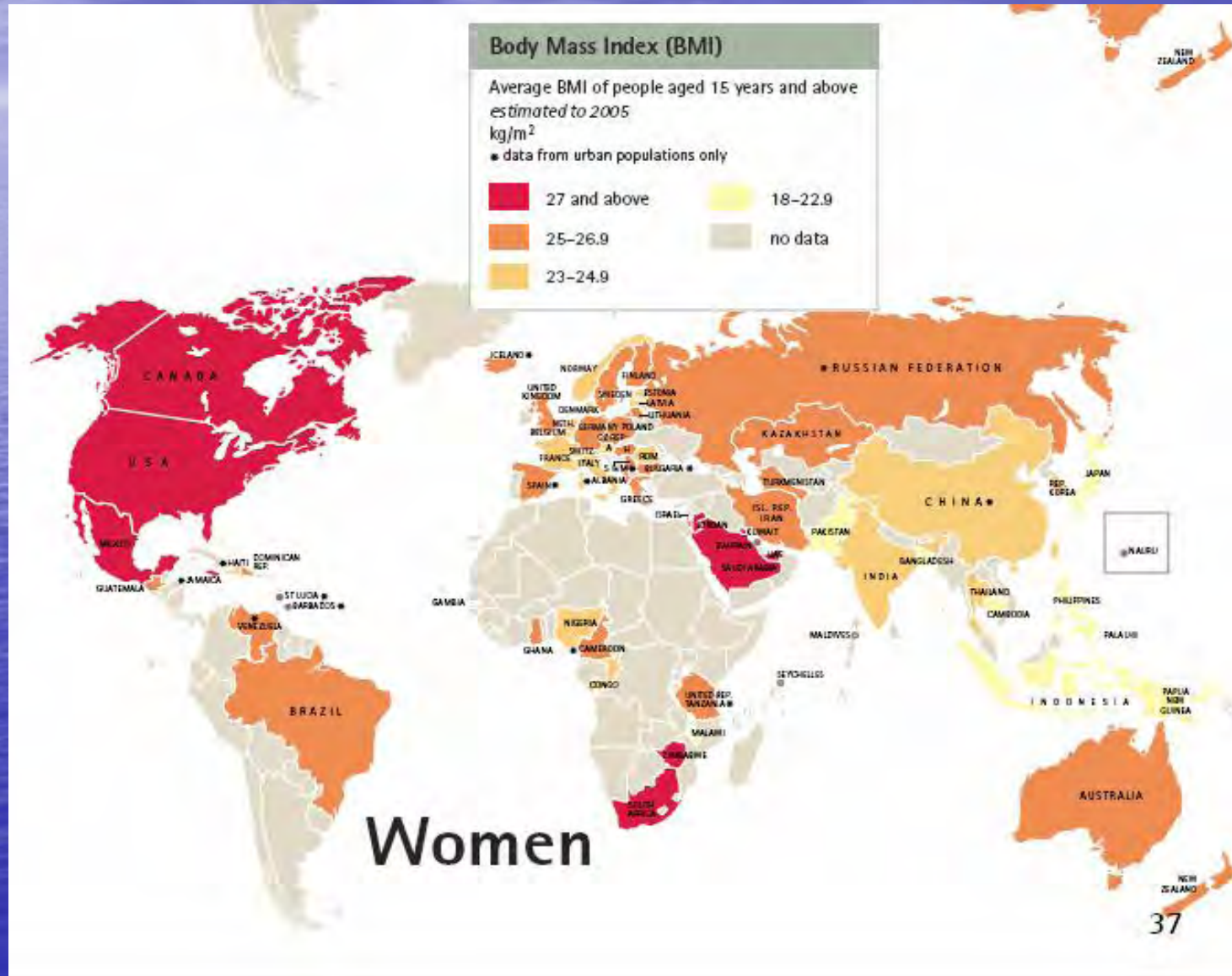
- **Arten:**
  - **Koronarinsuffizienz:**
    - durch eine absolute oder relative Mangel durchblutung der Koronararterien verursachte Form der koronaren Herzkrankheit; bei akuter Koronarinsuffizienz kommt es zum Angina-pectoris Anfall (anfallsartige Schmerzen in der Herzgegend mit charakteristischem Beengungsgefühl)
  - **Myokardinfarkt (Herzinfarkt):**
    - durch einen akuten Sauerstoffmangel (Ischämie) ausgelöster Zelltod eines umschriebenen Bezirks der Herzmuskulatur
    - 85.000 Todesfälle pro Jahr



# Herz-Kreislauf-Erkrankungen

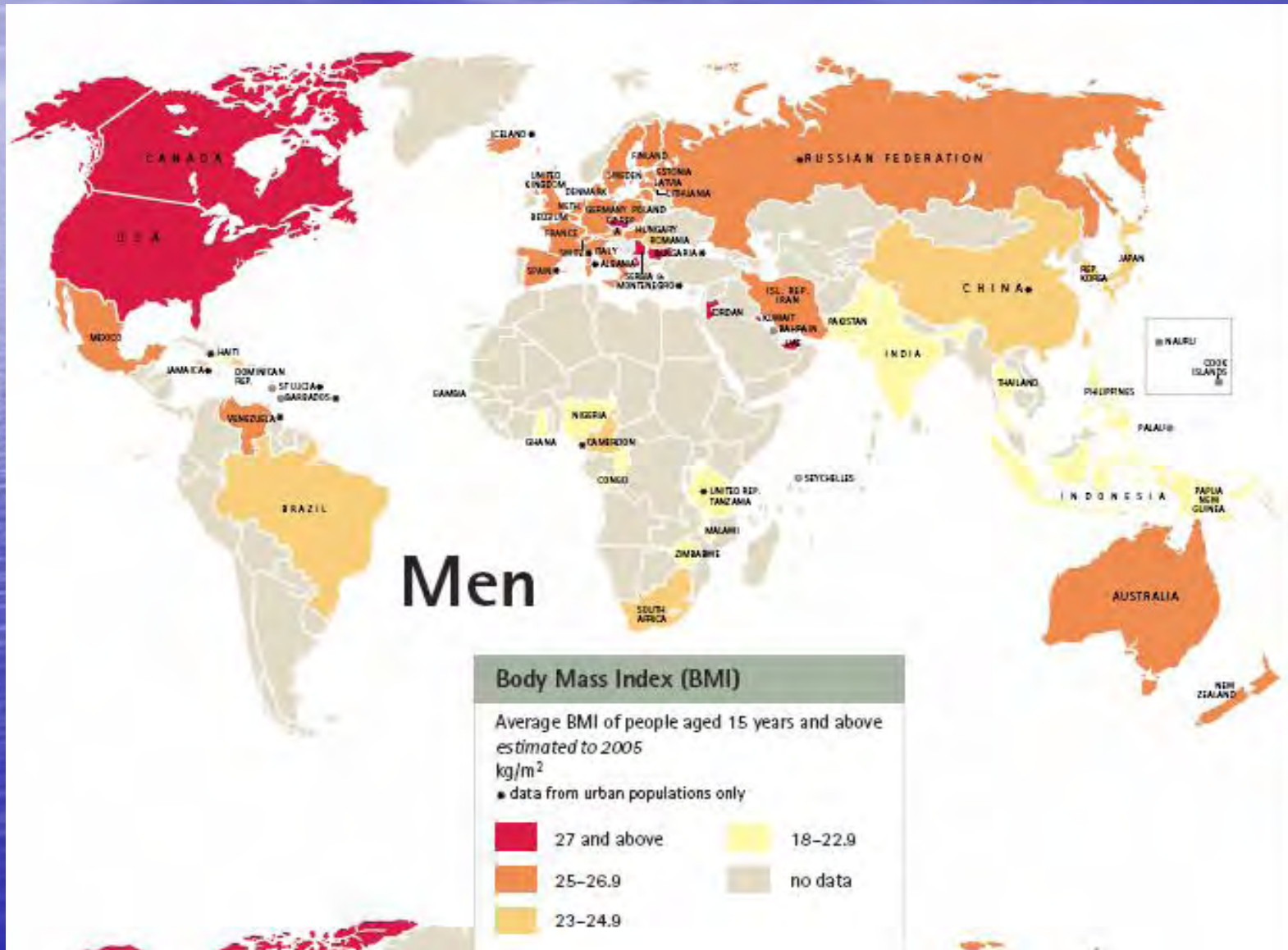
- **Risikofaktoren**
  - **Hypertonie**
  - **Nikotin**
  - **Erhöhte Blutfettwerte**
  - **Genetische Disposition**
  - **Alter**
  - **Geschlecht**
  - **Belastung (körperlich und psychisch)**

# Risikofaktor Übergewicht (Frauen)



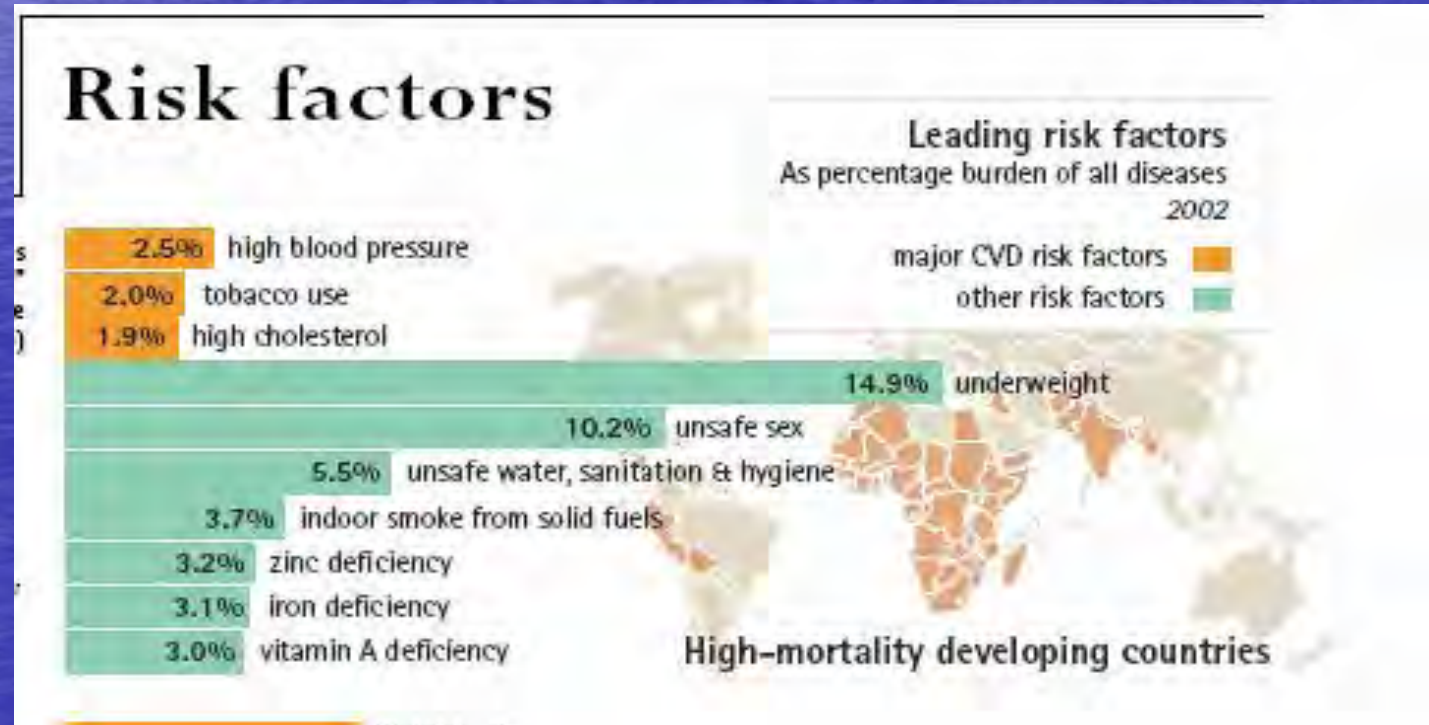
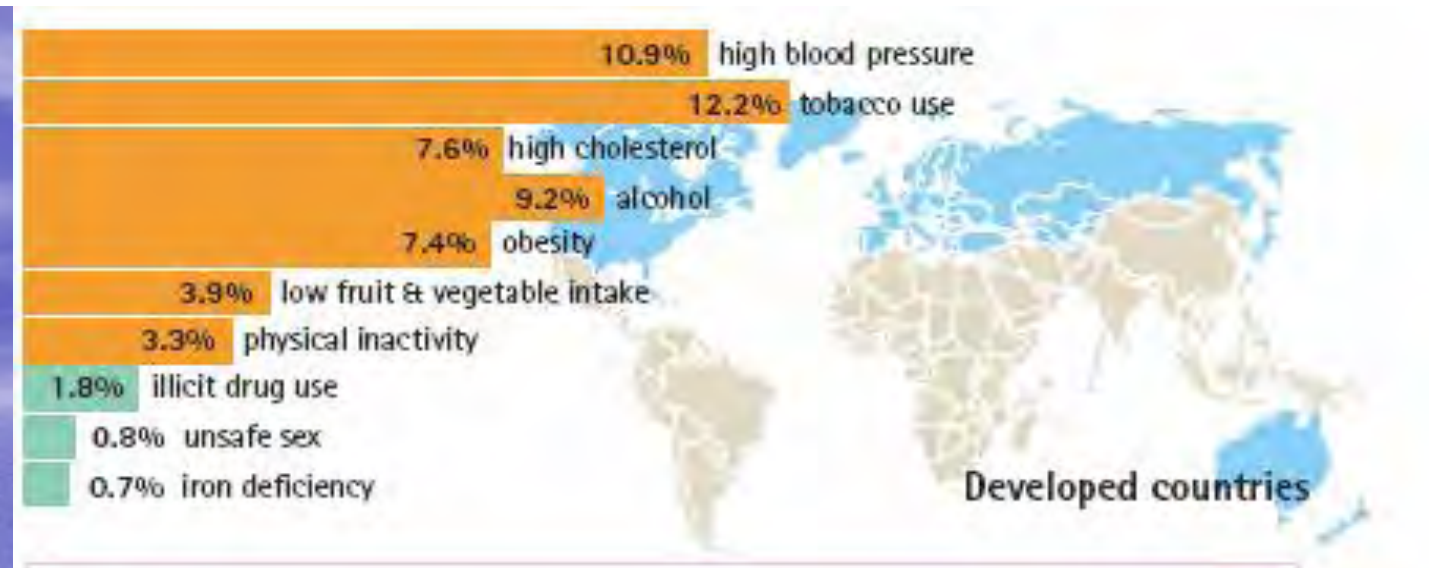


# Risikofaktor Übergewicht (Männer)





# Risiko- faktor- en und Ent- wick- lung



# Entwicklungen der Sterbefälle (BRD)

	1990			1999		
	Insge- samt	Männ- lich	Weib- lich	Insge- samt	Männ- lich	Weib- lich
<b>Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems</b>	<b>462992</b>	<b>192841</b>	<b>270151</b>	<b>406122</b>	<b>166927</b>	<b>239196</b>
<b>- davon: Akuter Infarkt</b>	<b>85625</b>	<b>48850</b>	<b>36775</b>	<b>70149</b>	<b>38085</b>	<b>32064</b>
<b>- davon: sonst. Ischämie Herzkrankheiten</b>	<b>86886</b>	<b>36913</b>	<b>49973</b>	<b>87444</b>	<b>32084</b>	<b>55360</b>
<b>Krankheiten des Zerebrovaskuläres System</b>	<b>105669</b>	<b>37838</b>	<b>67831</b>	<b>85755</b>	<b>31126</b>	<b>54629</b>

# Entwicklung der Sterbefälle

- Jahr 1845: 0,05 % der Sterbefälle aufgrund von Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- Starker Anstieg in dritter und vierte Phase der epidem. Transition
- Rückgang seit 1990
  - Bei Frauen geringer als bei Männern
  - USA: Bei Weißen geringer als bei Afro-Amerikanern
  - Höhere Überlebensquote seit 1990
  - Geringere Zweit- und Drittfahrtquote seit 1990



## 2.4.3 Krebs

- Sammelbezeichnung für mehr als 100 Krankheiten, die jeden Teil des Körpers betreffen können.
- Schnelle Entwicklung von abnormalen Zellen, die über ihre normalen Begrenzungen hinaus wachsen
- Krebszellen zerstören angrenzendes Gewebe und breiten sich in andere Organs aus (Metastasen)
- Metastasen sind die Haupttodesursache bei Krebs

# Epidemiologie

- Mortalität:
  - Haupttodesursache weltweit
    - 7,6 Millionen Todesfälle jährlich weltweit (13 % aller Todesfälle), davon
  - Krebsformen mit hoher Mortalität:
    - Lungenkrebs (1,3 Mio.)
    - Magenkrebs (1 Mio.)
    - Leberkrebs (662.000 )
    - Dickdarmkrebs (655.000)
    - Brustkrebs (502.000).
  - Verbreitung: 70 % der Krestoten in Entwicklungsländern
  - Schätzung: 11,3 Mio. Krestode im Jahr 2030 weltweit

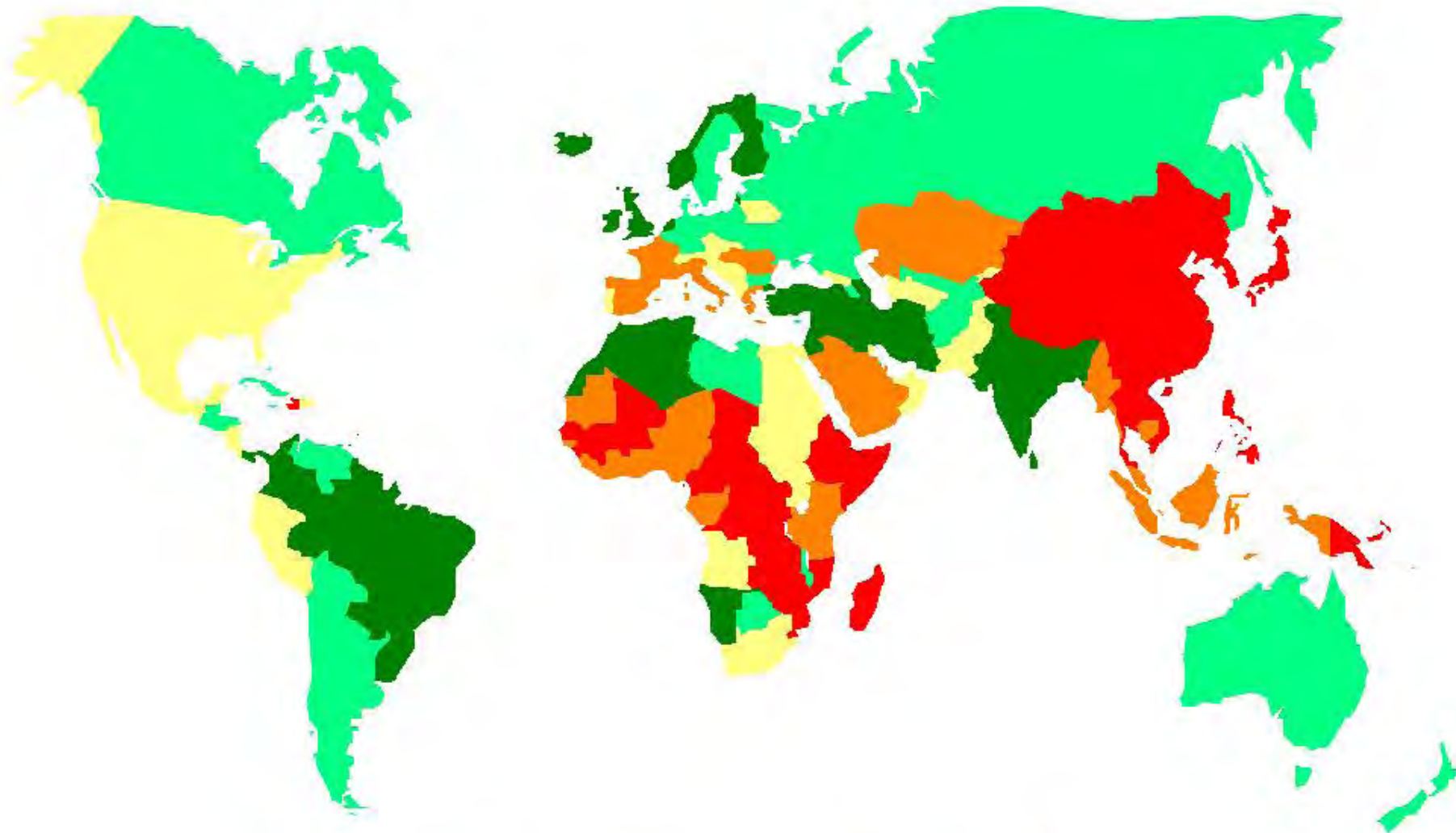


# Beispiele

- Hinweis: extrem unterschiedliche räumliche Verteilung
  - Genetische Disposition
    - z.B. geringeres Melanomrisiko bei Asiaten und Afrikanern
  - Lebensraum / Exposition
    - z.B. Hautkrebs in Australien
  - Verhalten
    - z.B. Leberkrebs → Alkohol, Schimmel
    - z.B. Lungenkrebs → Rauchen



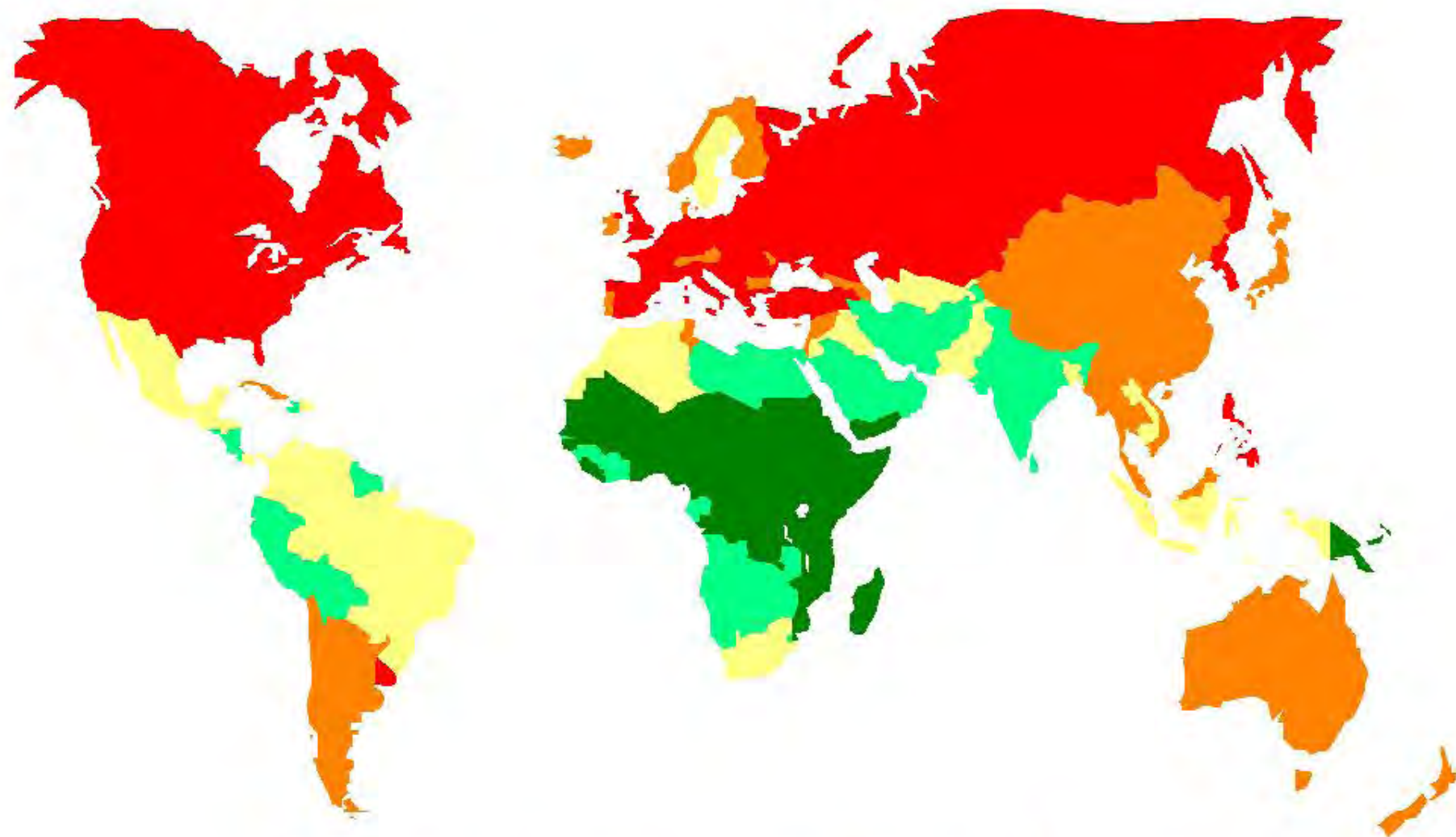
Liver, Males  
Age-Standardized incidence rate per 100,000



■ < 3.4   ■ < 4.9   ■ < 8.5   ■ < 18.5   ■ < 98.9

GLOBOCAN 2002, IARC

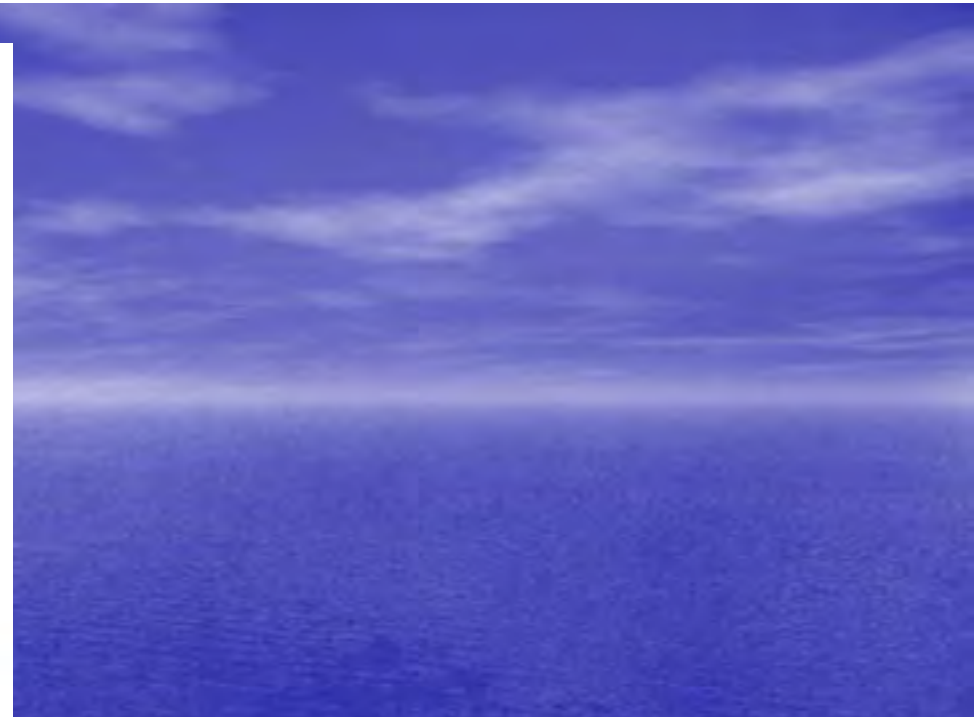
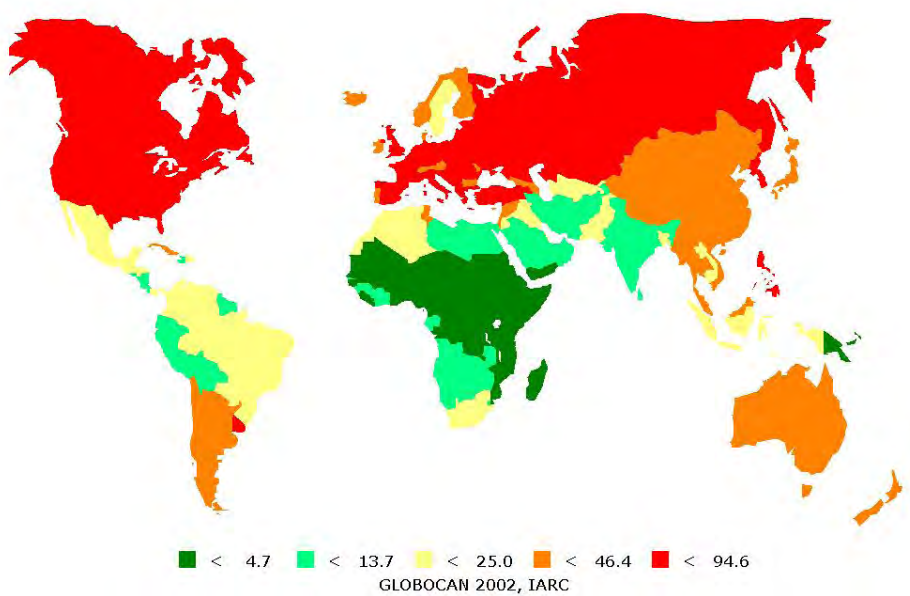
Lung, Males  
Age-Standardized incidence rate per 100,000



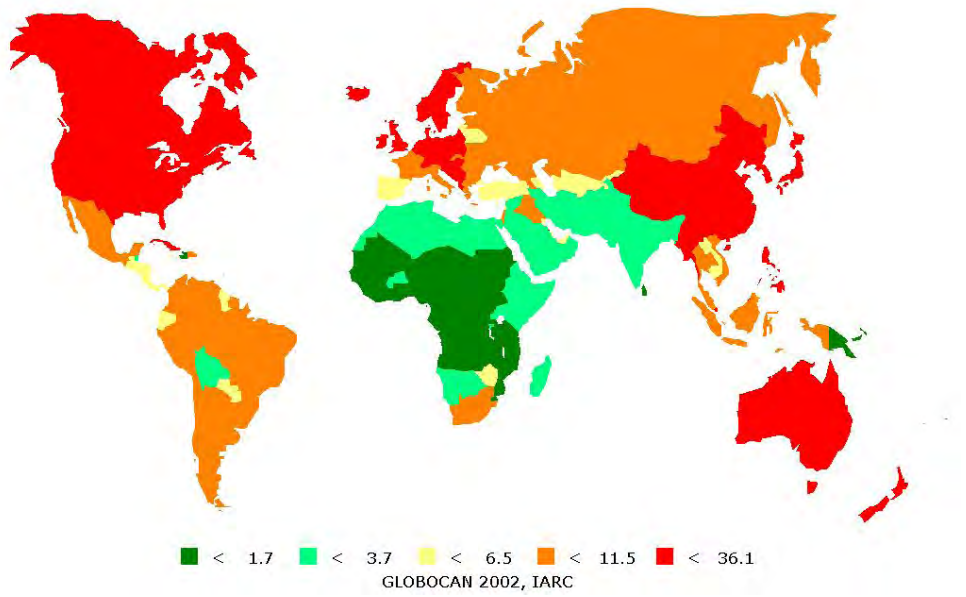
■ < 4.7   ■ < 13.7   ■ < 25.0   ■ < 46.4   ■ < 94.6

GLOBOCAN 2002, IARC

Lung, Males  
Age-Standardized incidence rate per 100,000

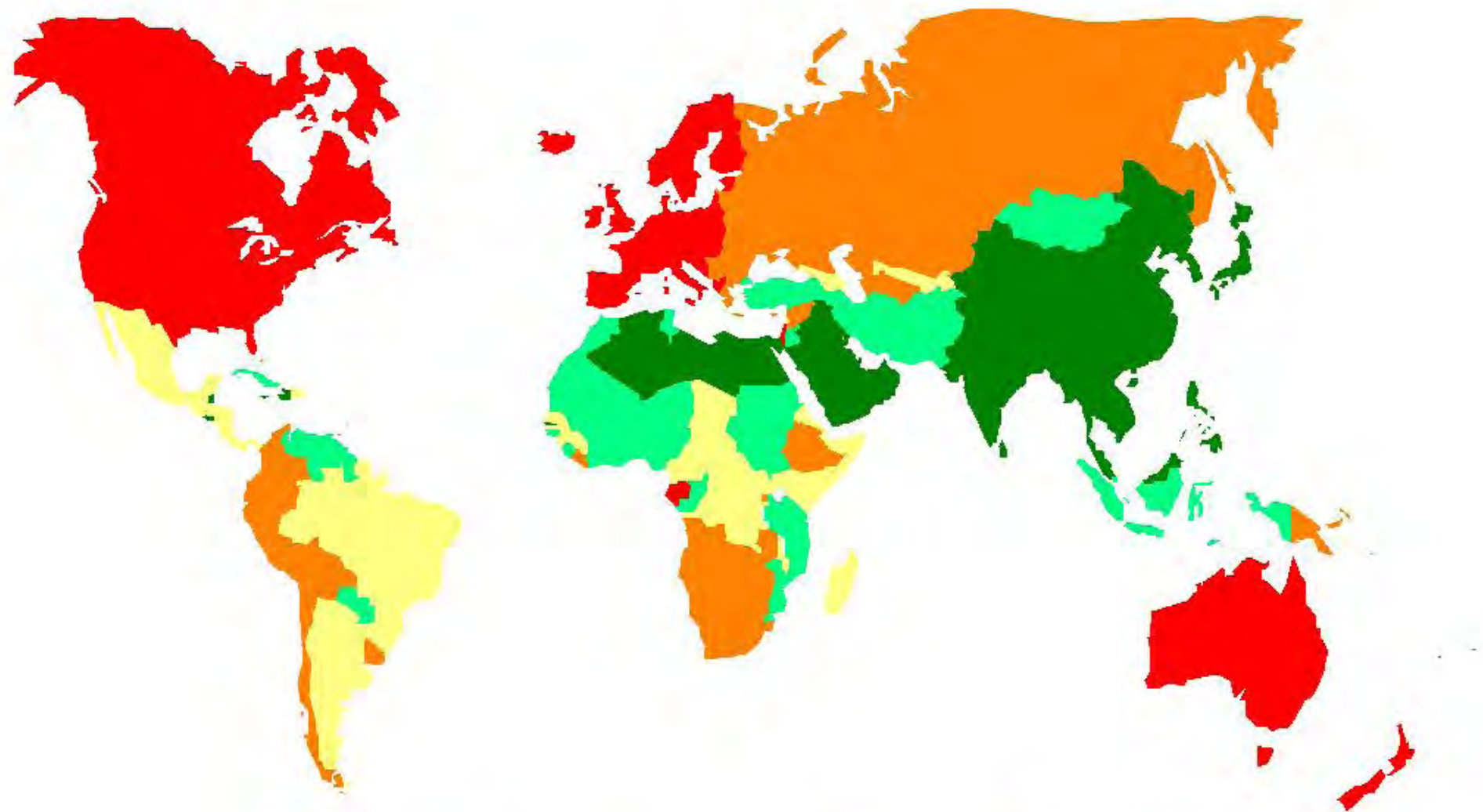


Lung, Females  
Age-Standardized incidence rate per 100,000





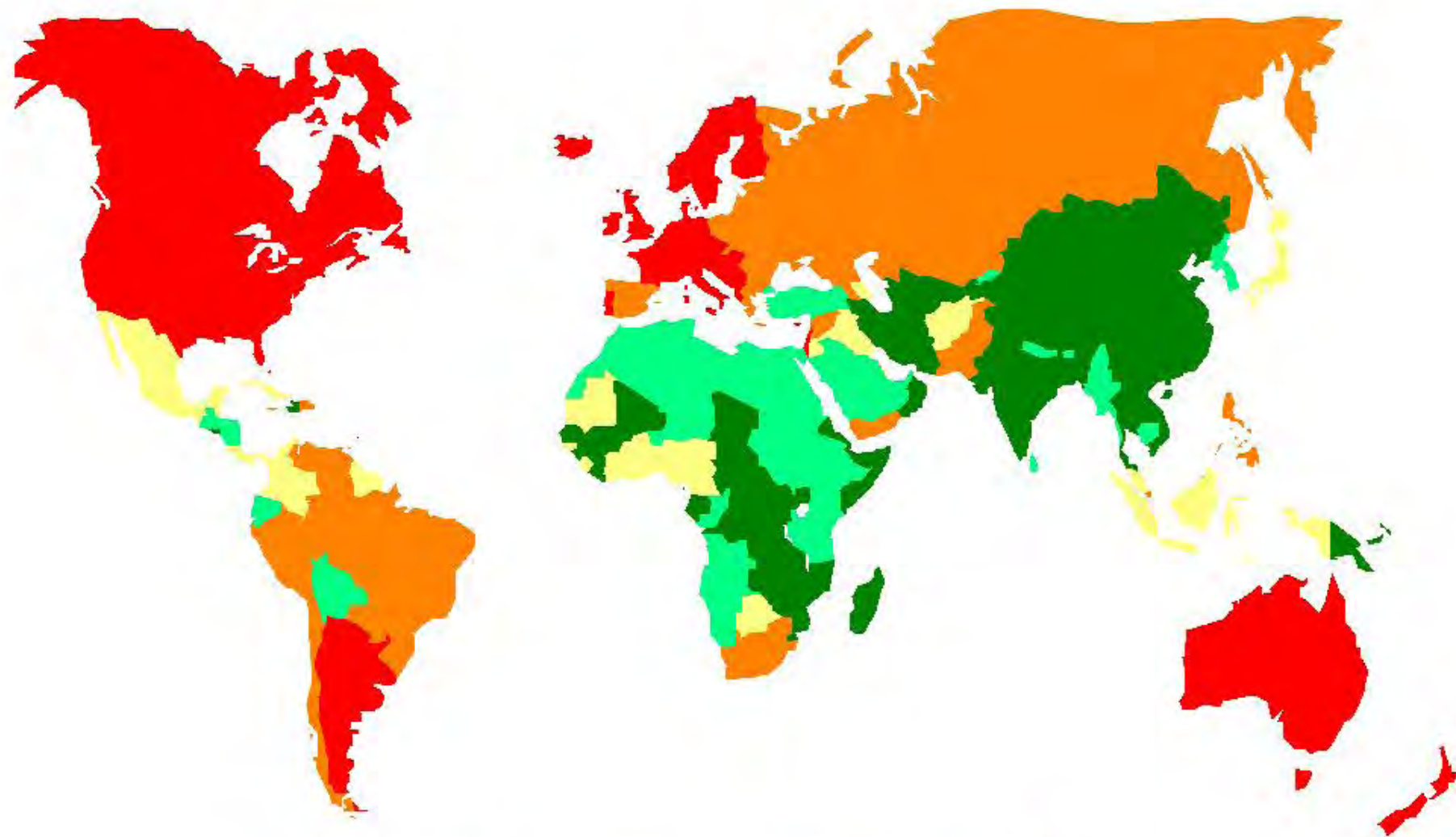
Melanoma of skin, Females  
Age-Standardized incidence rate per 100,000



■ < 0.5   ■ < 1.2   ■ < 2.3   ■ < 4.4   ■ < 29.5

GLOBOCAN 2002, IARC

Breast  
Age-Standardized incidence rate per 100,000



■ < 19.5   ■ < 25.9   ■ < 34.2   ■ < 52.2   ■ < 101.1

GLOBOCAN 2002, IARC

# Ursachen

- Grundprobleme:
  - Manifestation lange Zeit nach Exposition
  - Stochastische Beziehung von Exposition und Krankheitseintritt
  - Schwierige zeitliche oder räumliche Zuordnung von Exposition und Krankheit
- Auslöser:
  - Ultraviolette oder radioaktive Strahlen
  - Chemikalien, z. B. Asbest, Rauch
    - Problem des "Indoor Smoke" in EL
  - Biologische Auslöser, z. B.
    - Viren
      - Hepatitis B Virus und Lungenkrebs
      - Human Papilloma Virus (HPV) und Zervixkarzinom
    - Bakterien
      - Helicobacter pylori und Magenkrebs
    - Parasiten
      - Schistosomiasis und Blasenkrebs
    - Pilze
      - z.B. Aspergillus fungi und Leberkrebs



# Risikofaktoren

- Tabak:
  - wichtigster singulärer Risikofaktor
  - Lungen, Magen, Blasen, Zungen, Darmkrebs...
- Ernährung
- Übergewicht
- Bewegung
- Alkohol
- ...
- NB: Multi-Cause-Multi-Effect-Modelle: keine eindeutige, ausschließliche Zuordnung
  - Genetische Disposition
  - Lebensraum / Exposition
  - Verhalten

# Tabak

- Todesfälle in Deutschland (inkl. Passivrauchen)
  - Krebserkrankungen: 60.000
  - Herz-Kreislaufkrankungen: 52.000
  - Atemwegserkrankungen: 28.000
  - Summe: > 140.000 (16 % aller Todesfälle)
  - Fast jeder 6. Bundesbürger stirbt an Folgen des Tabakkonsums
  - 86 % der Raucher sterben nach Schätzungen des Centre for Disease Control am Tabak



# Kosten des Rauchens (2000)

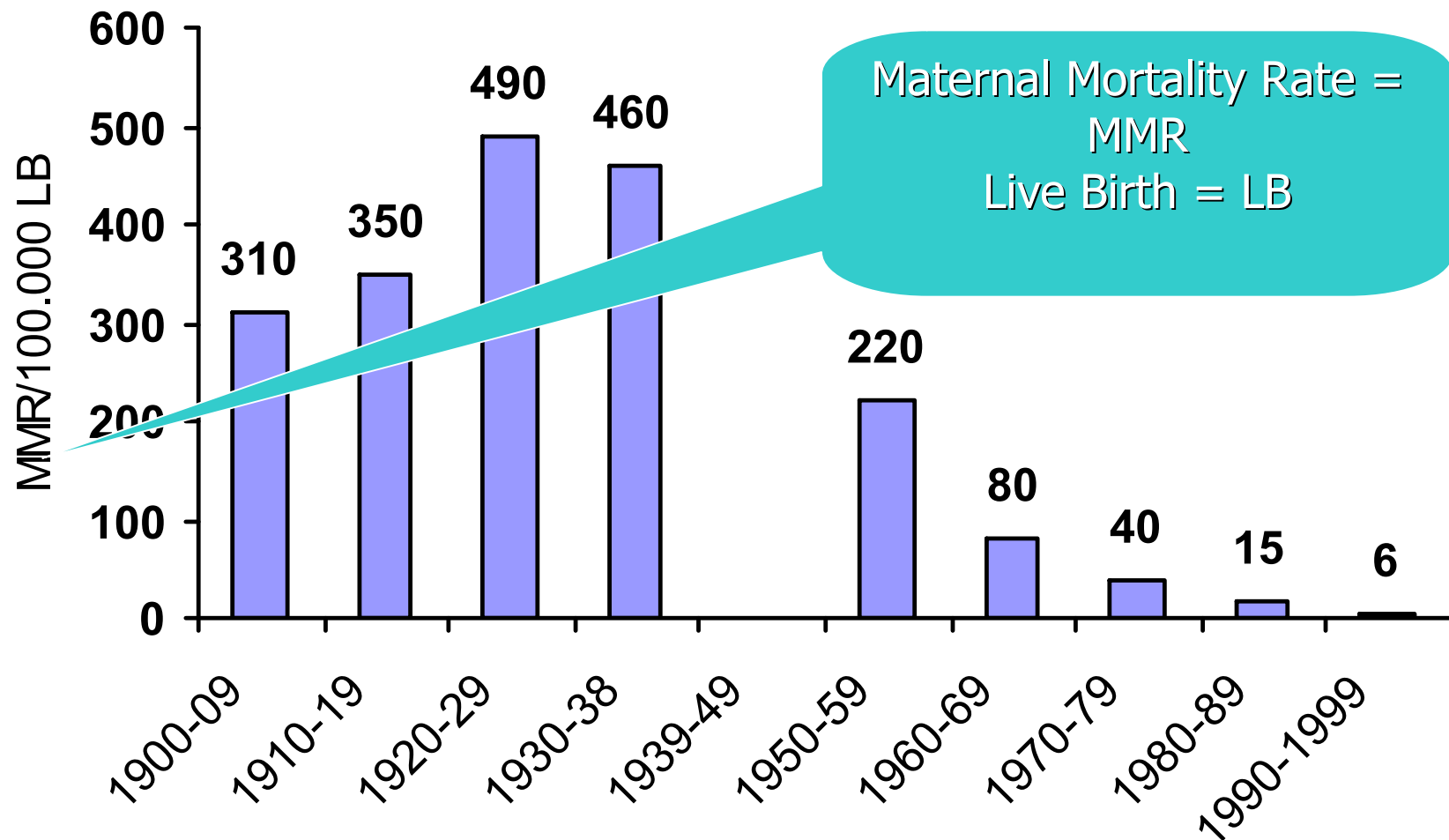
- Durchschnittlicher Konsum: 12 Zigaretten pro Raucher und Tag
- Kosten in Deutschland: 20 Mrd. Euro
- Tabaksteuer: 11 Mrd. Euro
- Arbeitsausfall (geschätzt): 19,5 Mrd. Euro
- Direkte Kosten: 9,3 Mrd. Euro
  - Ambulante Versorgung: 20 %
  - Medikamente: 23 %
  - Reha: 7 %
  - Akute Krankenhausversorgung: 46 %

## 2.4.4 Müttersterblichkeit

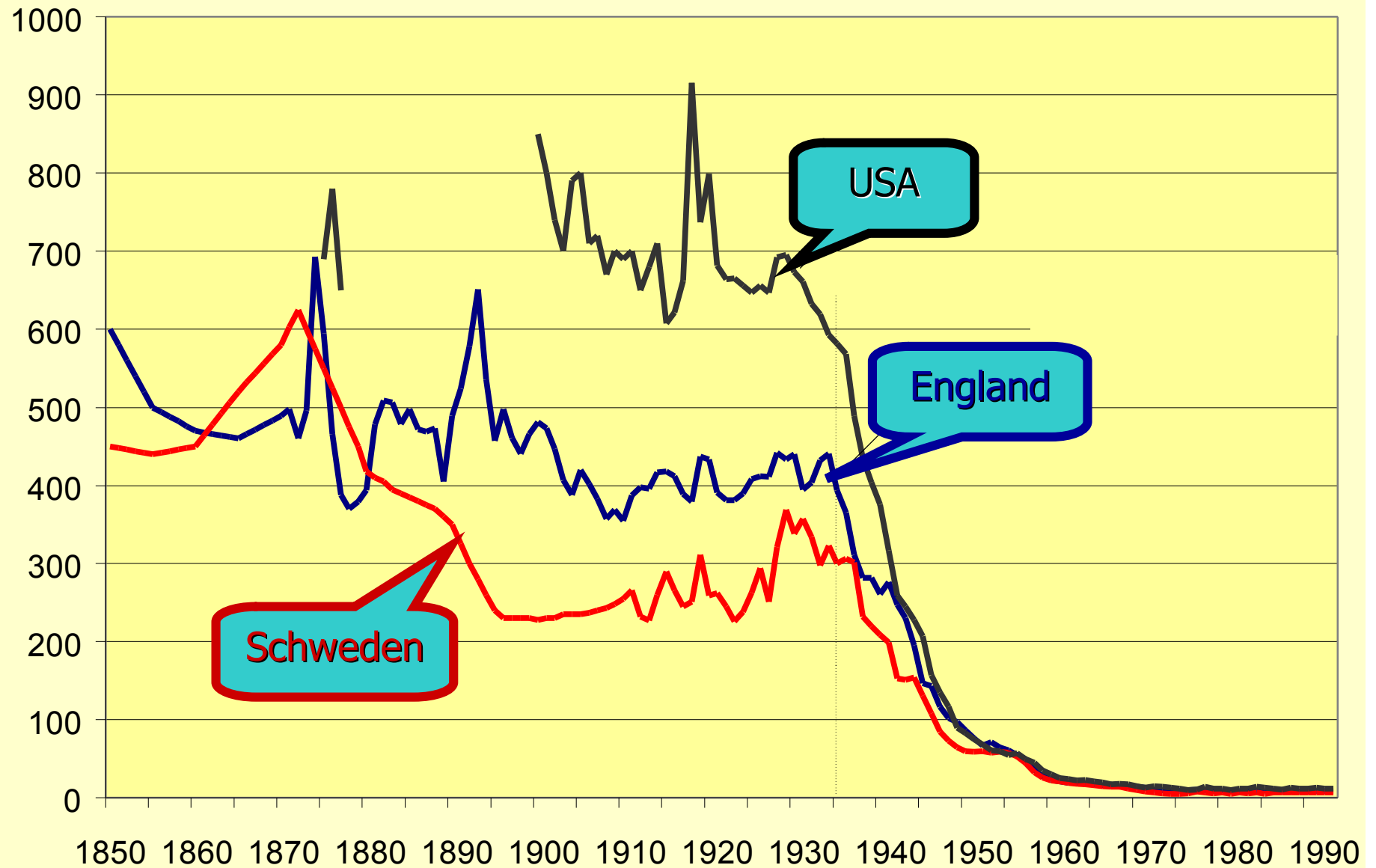
- **Ausgangspunkt: Millennium Development Goals, Ziele 3-5**
  - **Förderung der Gleichstellung der Geschlechter und der Stellung der Frau**
  - **Senkung der Kindersterblichkeit**
    - **Senkung der Sterblichkeitsrate von Kindern unter 5 Jahren um zwei Drittel bis zum Jahr 2015 (Basisjahr 1990)**
  - **Verbesserung der Gesundheit von Müttern**
    - **Senkung der Müttersterblichkeitsrate um drei Viertel bis zum Jahr 2015 (Basisjahr 1990)**



# Müttersterblichkeit in Deutschland 1900-1999

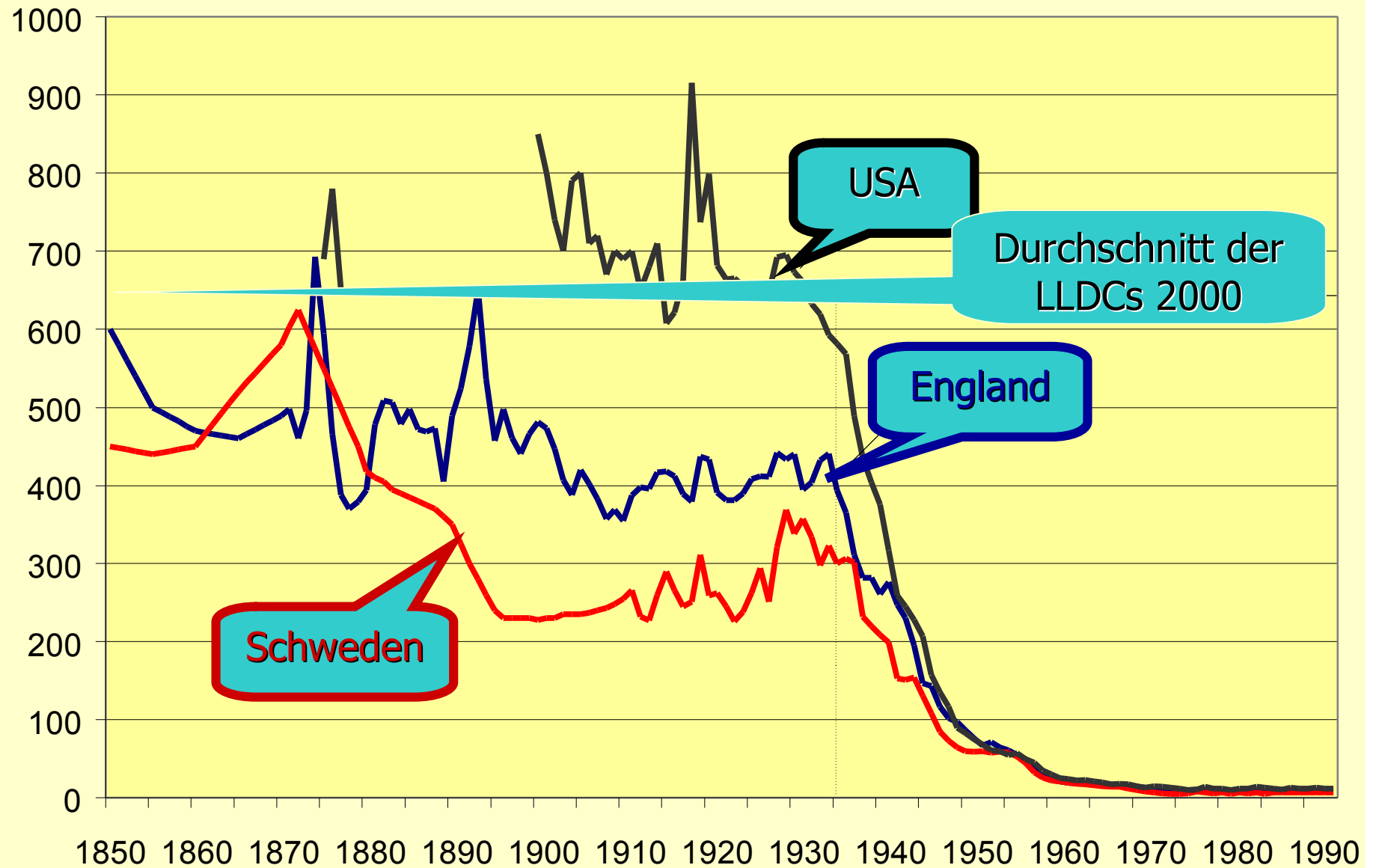


# Müttersterblichkeit im Vergleich

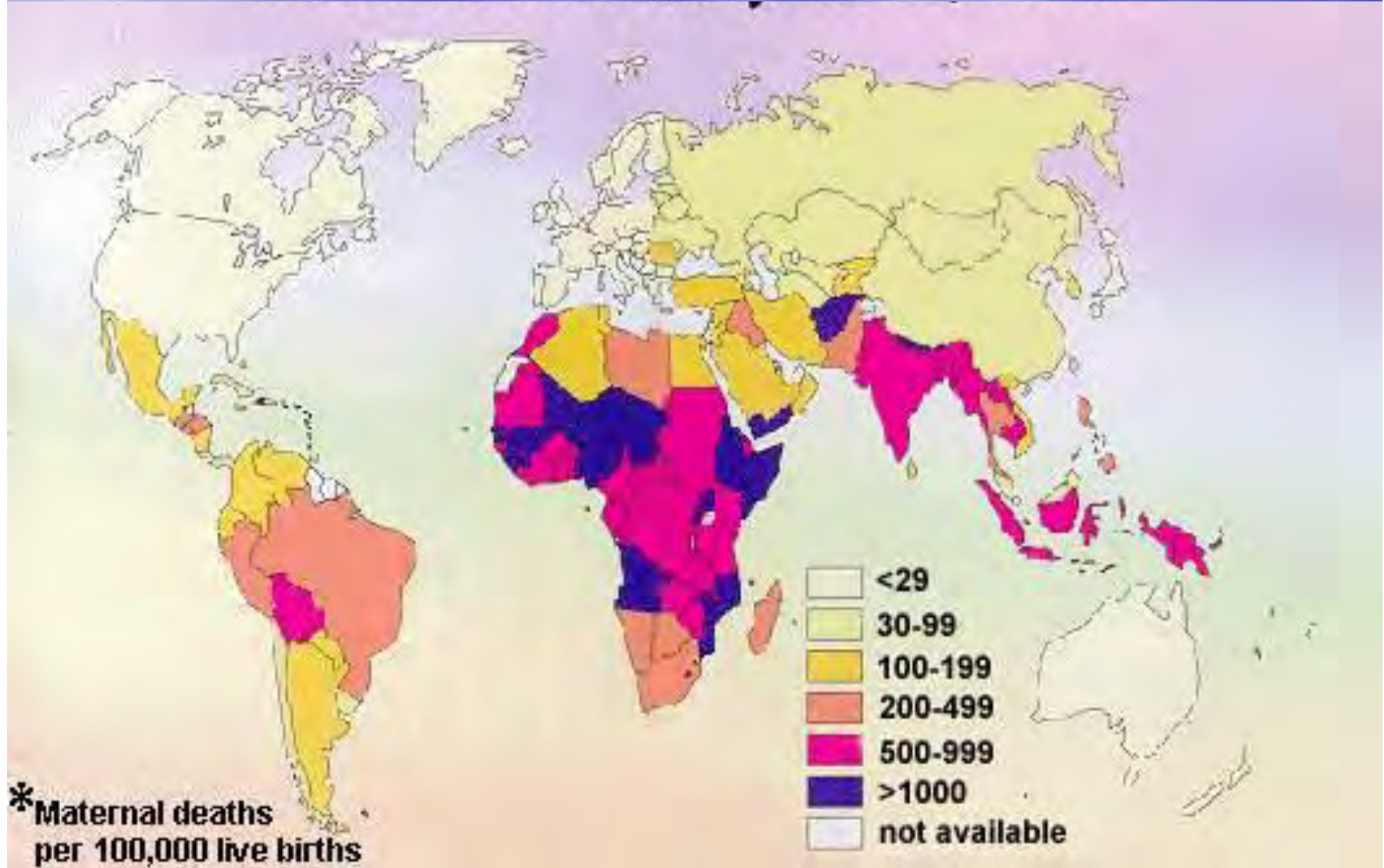




# Müttersterblichkeit im Vergleich

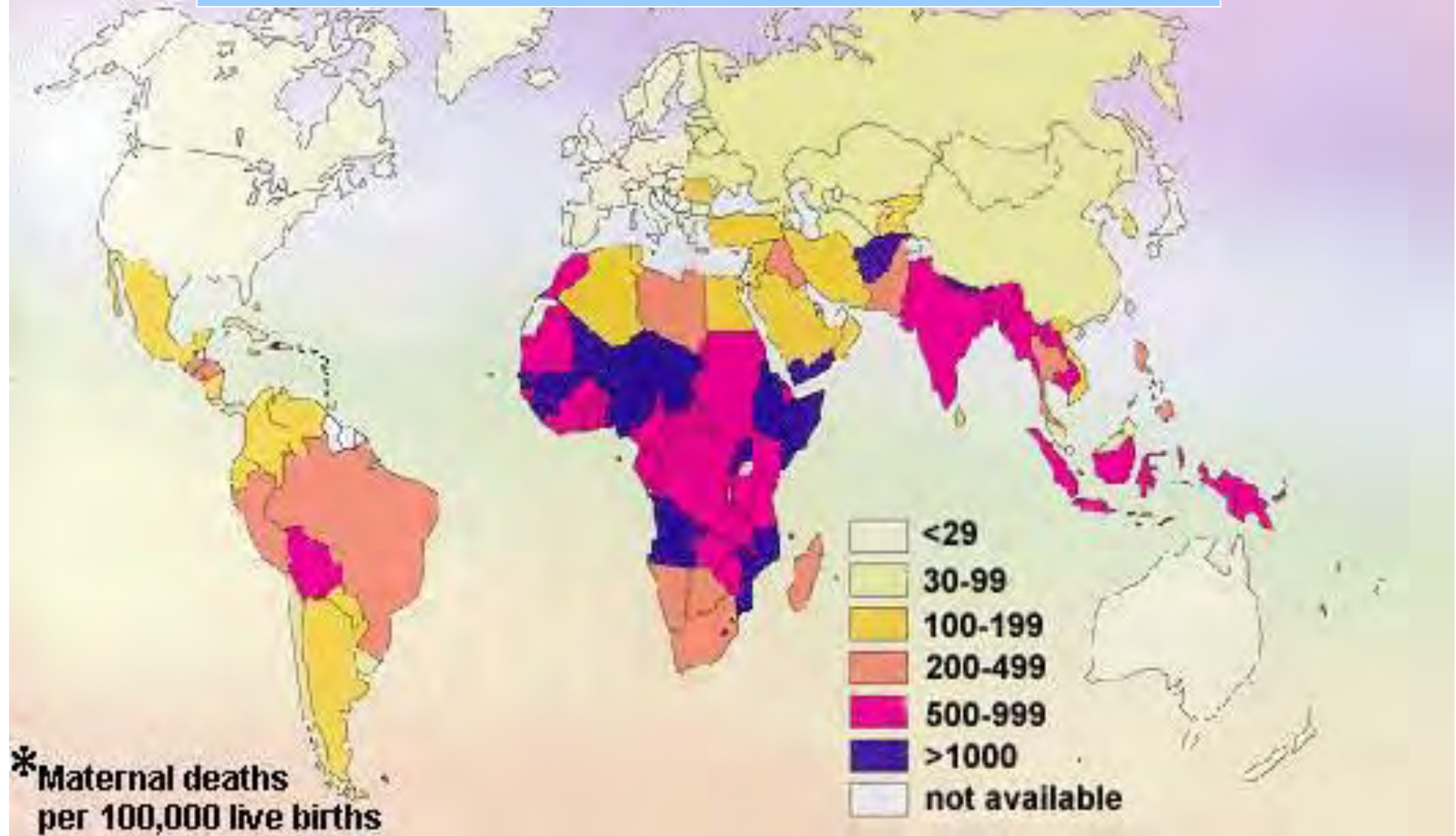


# Müttersterblichkeit weltweit (Todesfälle/100.000 Lebendgeburten)





99% mütterlicher Todesfälle  
ereignen sich in EL!



# Gesundheit und Demographie

	Deutschland	Tansania
<b>Kindersterblichkeit (&lt;5. Lebensjahr)</b>	5/1000 Geburten	154/1000 Geburten
<b>Müttersterblichkeit</b>	0,06/1000 Geburten	7/1000 Geburten
<b>Lebenserwartung</b>	79 Jahre	46 Jahre
<b>Fertilität (Kinder je Frau)</b>	1,3	5,2
<b>Gesundheitsausgaben per capita in US\$</b>	2412	12



# Müttersterblichkeit: eine prioritäres Gesundheitsproblem?

- Müttersterblichkeit ist ein wesentlicher Teil der Gesamtsterblichkeit bei Frauen im reproduktiven Alter (10-30%)
- Müttersterblichkeit ist ein wesentlicher Teil der Schwangerschaftsbezogenen Sterblichkeit: 7% aller schwangerschaftsbezogenen Todesfälle betreffen die Mütter.
- Anteil an der Krankheitsbelastung (Burden of disease in DALYs) in Afrika:
  - Maternal conditions: 3,2 %
  - Perinatal: 6,5 %



# Mutter-Kind Programme (MCH)

- 1948: Mother-Child-Health (MCH) ist einer der vier Prioritäten bei Gründung der WHO
- 1978: MCH ist ein Element von PHC
  - Schwangerenvorsorge und Geburtshilfe
  - Ausbildung von MCH-Gesundheitsarbeitern
  - Schwerpunkt kindliches Überleben

# Mutter-Kind Programme (MCH)

- 1985: Mehr Aufmerksamkeit für die mütterliche Gesundheit: "Where is the "M" in MCH?"  
1987: Safe Motherhood Initiative:
  - Risikokonzept in der Schwangerenvorsorge
  - Ausbildung traditioneller Hebammen (TBAs)
  - Geburtshilfe im Referenzhospital  
(Distriktkonzept)



# Internationale Konferenz für Bevölkerung und Entwicklung

- Abkürzung:
  - ICPD
  - Kairo 1994
- Beschlüsse:
  - Vorsorge und Überweisung
  - Geburtshilfe durch ausgebildete Hebammen
  - Verhinderung von Überintervention
  - Abortion care
  - Qualitäts- und Effektivitätsteigerung
  - Informierte Entscheidung



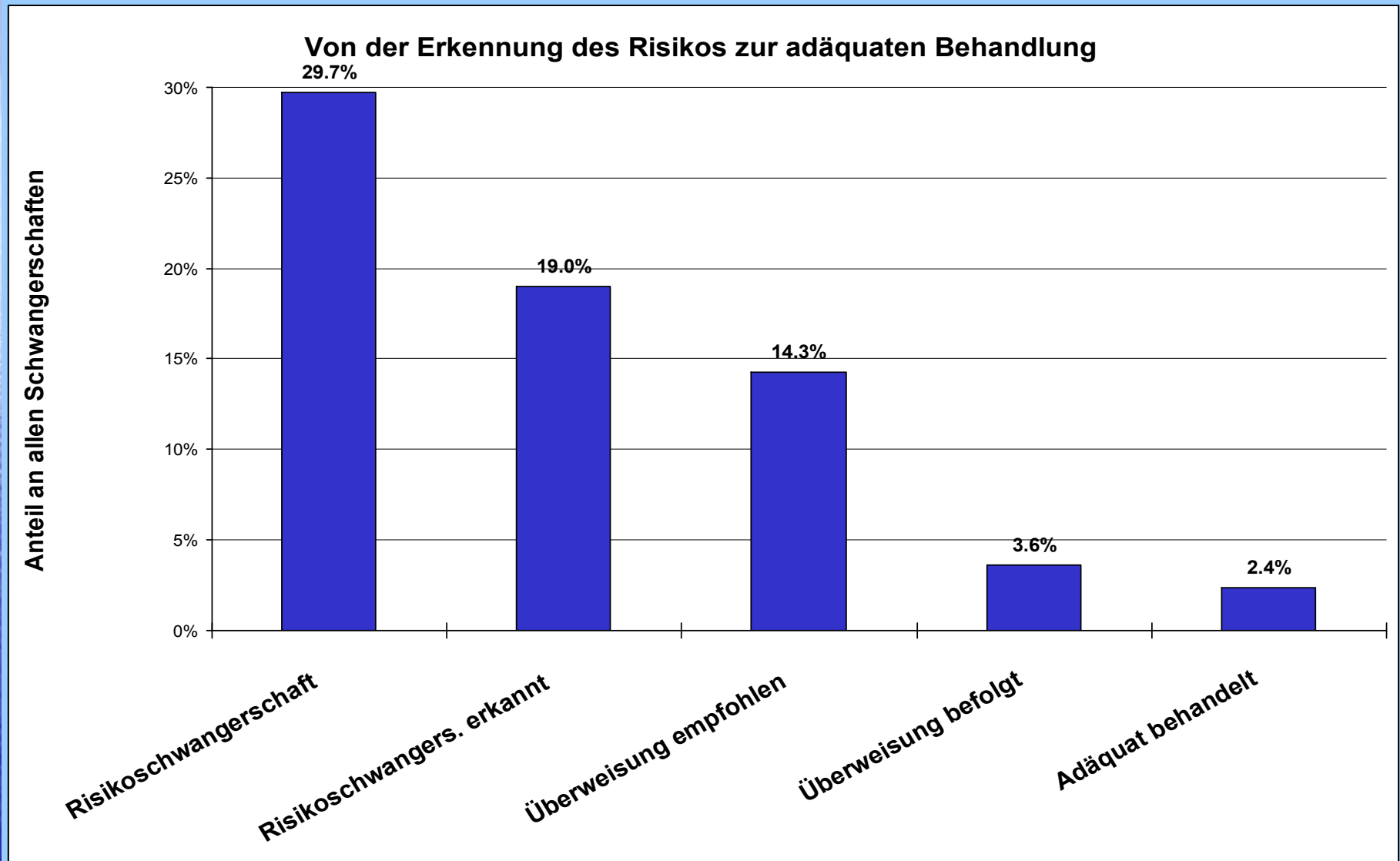
# Safe Motherhood Actions 1999

- Inhalt: Revision der Safe Motherhood Strategie
- Ziele:
  1. Advance Safe Motherhood Through Human Rights
  2. Empower Women: Ensure Choices
  3. Safe Motherhood is a Vital Economic and Social Investment
  4. Delay Marriage and First Birth
  - 5. Every Pregnancy Faces Risks (Emergency Care)**
  - 6. Ensure Skilled Attendance at Delivery**
  7. Improve Access to Quality *Reproductive* Health Services
  8. Prevent Unwanted Pregnancy and Address Unsafe Abortion
  9. Measure Progress
  10. The Power of Partnership

“ The emphasis is on improving the accessibility, quality and utilisation of Emergency Obstetric Care for women who develop such complications, rather than on having contact with all pregnant women”

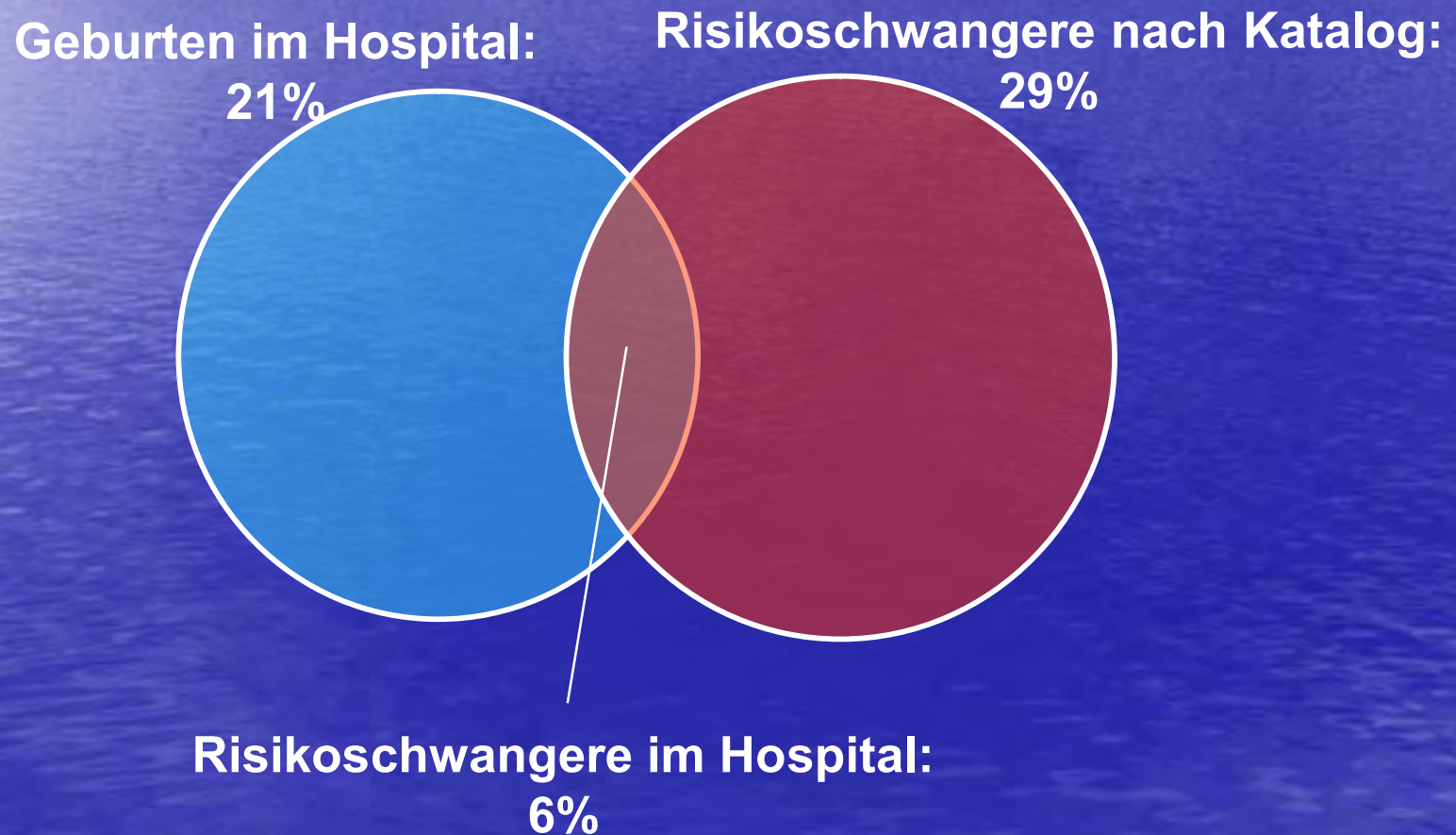
(D. Maine 1997)

# Verlust der Effektivität in der Schwangerenvorsorge





# Medizinische definierte Risikogruppen versus Selbsteinschätzung der Mütter (Beispiel Mtwara, Tansania)



# Die aktuelle Debatte

- Kann die Müttergesundheit verbessert werden ohne Verbesserung der gesamten Gesundheitsversorgung?
- Ist die Konzentration auf Notfallversorgung gerechtfertigt?
- Welche Rolle spielt die Schwangeren-Vorsorge?
- Mütterliche versus kindliche Gesundheit?
- Verbesserung der rechtlichen und gesellschaftlichen Stellung von Frauen.



# Schlussfolgerungen

- Alle bisherigen “magic bullet” Konzepte haben versagt
- Wirkliche Fortschritte zur Senkung der Müttersterblichkeit erfordern neben spezifischen Maßnahmen (z.B. Hebammenausbildung) eine generelle Verbesserung der Gesundheitsversorgung



## 2.4.5 Karies

- Definition: DMFT-Index:
  - Zahl der kariösen, fehlenden oder gefüllten Zähne pro Person
  - D=Decayed; M=Missing; F=Filled; T=Teeth
- Entwicklung bei Jugendlichen:
  - Westdeutschland 1973: DMFT=8
  - Westdeutschland 2000: DMFT=1,6
  - 12jährige in BRD, Holland, Dänemark und der Schweiz im Jahr 2004: DMFT=1

# Karies in Deutschland

- Entwicklung bei Erwachsenen:
  - wenige kariesepidemiologische Daten
  - 35-54jährige Erwachsenen: DMFT=16-17
- Kohorteneffekt:
  - in wenigen Jahren ist mit deutlich geringeren Prävalenzen bei Erwachsenen zu rechnen
- Sozialstatus:
  - Karies ist hochgradig mit dem sozialen Status korreliert



# Karies in Deutschland

- **Ökonomische Bedeutung**
  - bislang keine umfassenden Studien zur gesundheitsökonomischen Evaluation der Karies bzw. Kariesprophylaxe
  - Hauptproblem:
    - kurzfristige Betrachtung, keine Lebenszeitmodelle  
→ völlige Unterschätzung der Folgewirkungen der ersten Karies



# Forschungslücke

- Ökonomische Bewertung der Fluoridprophylaxe gegen Karies mit Hilfe eines Lebenszeitmodells
  - Ableitung der Lebenszeitkosten aus den Prävalenzdaten
  - Sensitivität der Lebenszeitkosten auf Parameter
- Optimale Prophylaxestrategie

# Modell

- Variable  $x_{z,k,f,g,t}$ 
  - Zahl der Zähne einer Population auf Position  $z$  im Quadranten  $k$  mit Fläche  $f$  im Gesundheitszustand  $g$  im Lebensalter  $t$
  - **Zahnentwicklung** ( $t^* = \text{Zahndurchbruchsalter}$ )

$$x_{z,k,f,g,t} = 0 \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, \\ g = 1..4, t = 6..100$$

$$x_{z,k,f,1,t^*} = Pop_{t^*} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5$$

# Demographie

$$\Delta x_{z,k,f,g,t} = x_{z,k,f,g,t} \cdot m_t \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, g = 1..4, t = 6..100$$

$$\Delta Pop_t = Pop_t \cdot m_t \quad \text{für } t = 6..100$$



# Entwicklung der Karies

$$\Delta x_{z,k,f,1,t} = -karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

$$\Delta x_{z,k,f,2,t} = karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

$$\Delta Fue_{z,k,1,t} = karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

für die erste Karies an einem Zahn oder  
Karies auf gegenüberliegenden Flächen

$$\Delta Fue_{z,k,2,t} = karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

für die zweite Karies auf einer be-  
nachbarten Fläche

$$\Delta Fue_{z,k,3,t} = karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 100$$

falls bereits zwei Fläche kariös sind

# Entwicklung der Karies

$$\Delta F_{ue}_{z,k,4,t} = karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

falls bereits drei Flächen kariös sind

$$\Delta x_{z,k,f,3,t} = WF_{FU} \cdot karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

falls bereits drei Flächen kariös sind

$$\Delta x_{z,k,f,2,t} = -WF_{FU} \cdot karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

falls bereits drei Flächen kariös sind

$$\Delta Wurzel_{z,k,t} = WF_{FU} \cdot karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

falls bereits drei Flächen kariös sind

$$\Delta x_{z,k,f,4,t} = karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

falls bereits vier Flächen kariös sind

$$\Delta x_{z,k,f,2,t} = karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

falls bereits vier Flächen kariös sind

$$\Delta Kronen_{z,k,t} = karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

falls bereits vier Flächen gefüllt sind

$$\Delta Wurzel_{z,k,t} = WF_{KR} \cdot karios_{z,k,f,t} \cdot x_{z,k,f,1,t} \quad \text{für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

falls bereits vier Flächen gefüllt sind

# Haltbarkeit von Füllungen und Kronen

$$\Delta Fue_{z,k,f,t} = \frac{x_{z,k,f,2,t}}{Dauer\_FU} \text{ für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

$$\Delta Bruecken_{z,k,t} = \frac{x_{z,k,f,4,t}}{Dauer\_KR} \text{ für } z = 1..6, k = 1..4, t = 6..100$$

$$\Delta x_{z+1,k,f,g,t} = -\frac{x_{z,k,f,4,t}}{Dauer\_KR} \text{ für } z = 1..6, k = 1..4, f = 1..5, g = 1..2, t = 6..100$$

$$\Delta x_{z-1,k,f,g,t} = -\frac{x_{z,k,f,4,t}}{Dauer\_KR} \text{ für } z = 1..6, k = 1..4, f = 1..5, g = 1..2, t = 6..100$$

$$\Delta x_{z+1,k,f,4,t} = \frac{x_{z,k,f,4,t}}{Dauer\_KR} \text{ für } z = 1..6, k = 1..4, f = 1..5, g = 1..2, t = 6..100$$

$$\Delta x_{z-1,k,f,4,t} = \frac{x_{z,k,f,4,t}}{Dauer\_KR} \text{ für } z = 1..6, k = 1..4, f = 1..5, g = 1..2, t = 6..100$$



# Prophylaxewirksamkeit

$$karios_{z,k,f,t} = (1 - Eff\_PR) Basic\_karios_{z,k,f,t} \text{ für } z = 1..7, k = 1..4, f = 1..5, t = 6..100$$

- Konstanter Verlauf
- Degressiv-abnehmender Verlauf
- Steigender linearer und fallender degressiver Verlauf

# Daten

<b>Konstante</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Wert</b>	
<i>WF_KR</i>	Wahrscheinlichkeit, dass beim Erstellen einer Krone eine Wurzelfüllung anfällt	0,20	
<i>WF_FU</i>	Wahrscheinlichkeit, dass beim Erstellen einer vierflächigen Füllung eine Wurzelfüllung anfällt	0,12	
<i>Dauer_FU</i>	Durchschnittliche Lebensdauer einer Füllung	7,7	Jahre
<i>Dauer_KR</i>	Durchschnittliche Lebensdauer einer Krone	20	Jahre
<i>c_Fue1</i>	Kosten einer Füllung mit einer Fläche	23	Euro
<i>c_Fue2</i>	Kosten einer Füllung mit zwei Flächen	36	Euro
<i>c_Fue3</i>	Kosten einer Füllung mit 3 Flächen	53	Euro
<i>c_Fue4</i>	Kosten einer Füllung mit 4 Flächen	63	Euro
<i>c_Kronen</i>	Kosten einer Krone	400	Euro
<i>c_Wurzel</i>	Kosten einer Wurzelfüllung	178	Euro
<i>c_Bruecken</i>	Kosten einer Brücke	1100	Euro

# Kariosität

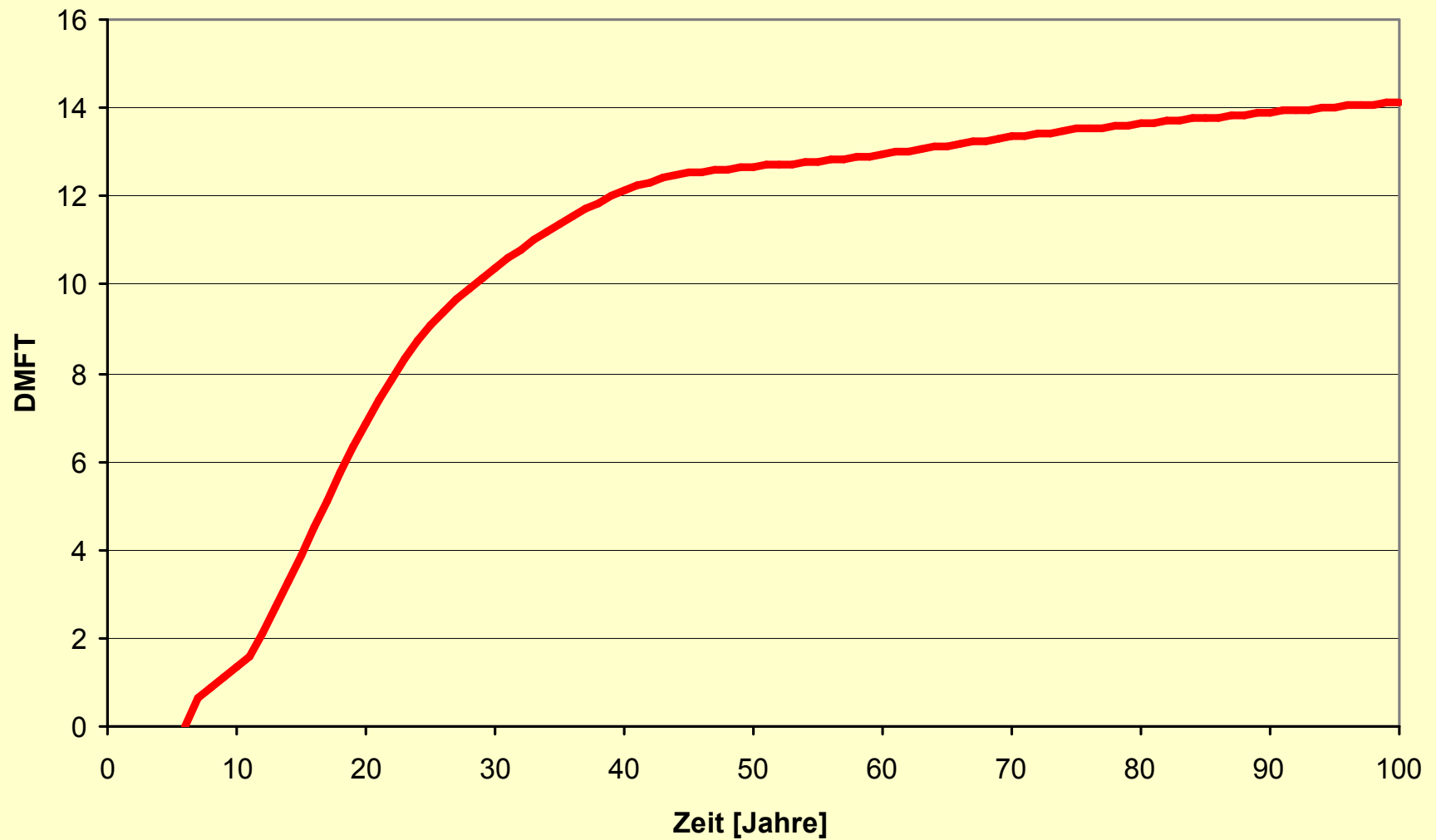
- Konstante  $\text{basic\_karios}_{z,k,f,t}$ 
  - Wahrscheinlichkeit pro Jahr, dass ein Zahn auf Position  $z$  im Quadranten  $k$  auf Fläche  $k$  im Lebensalter  $t$  kariös wird
  - Berechnung: Differenz der kumulativen Karieszahlen gemäß SHIP-Daten (SHIP - Study of Health in Pomerania)



# Prophylaxeprogramme mit Fluoriden

Prophylaxe	Wirksamkeit	Kosten pro Person und Jahr [Euro]
Fluoridiertes Speisesalz	50%	0,01
Fluoridiertes Wasser	50%	0,50
Fluoridtableten	50%	7,00
Fluorid-Gel	40%	4,40
Fluorid-Zahnpasta	20%	2,00
Zahnärztliche Fluorid-Prophylaxe	40%	12,00
F-Salz+F-Zahnpasta	60%	2,01
F-Salz+F-Zahnpasta+F-Gel	76%	6,41
F-Salz+F-Zahnpasta+F-Gel+Zahnärztliche Prophylaxe	86%	18,41

# Basissimulation



# Lebenszeitkosten der Basissimulation [Euro]

Zins r	Füllungen	Wurzel- füllungen	Kronen	Brücken	Summe
0%	4.500	469	627	1.379	6.976
1%	2.825	279	375	825	4.304
2%	1.853	172	232	511	2.768
3%	1.268	110	149	328	1.854
4%	903	73	98	218	1.291
5%	666	50	67	149	932

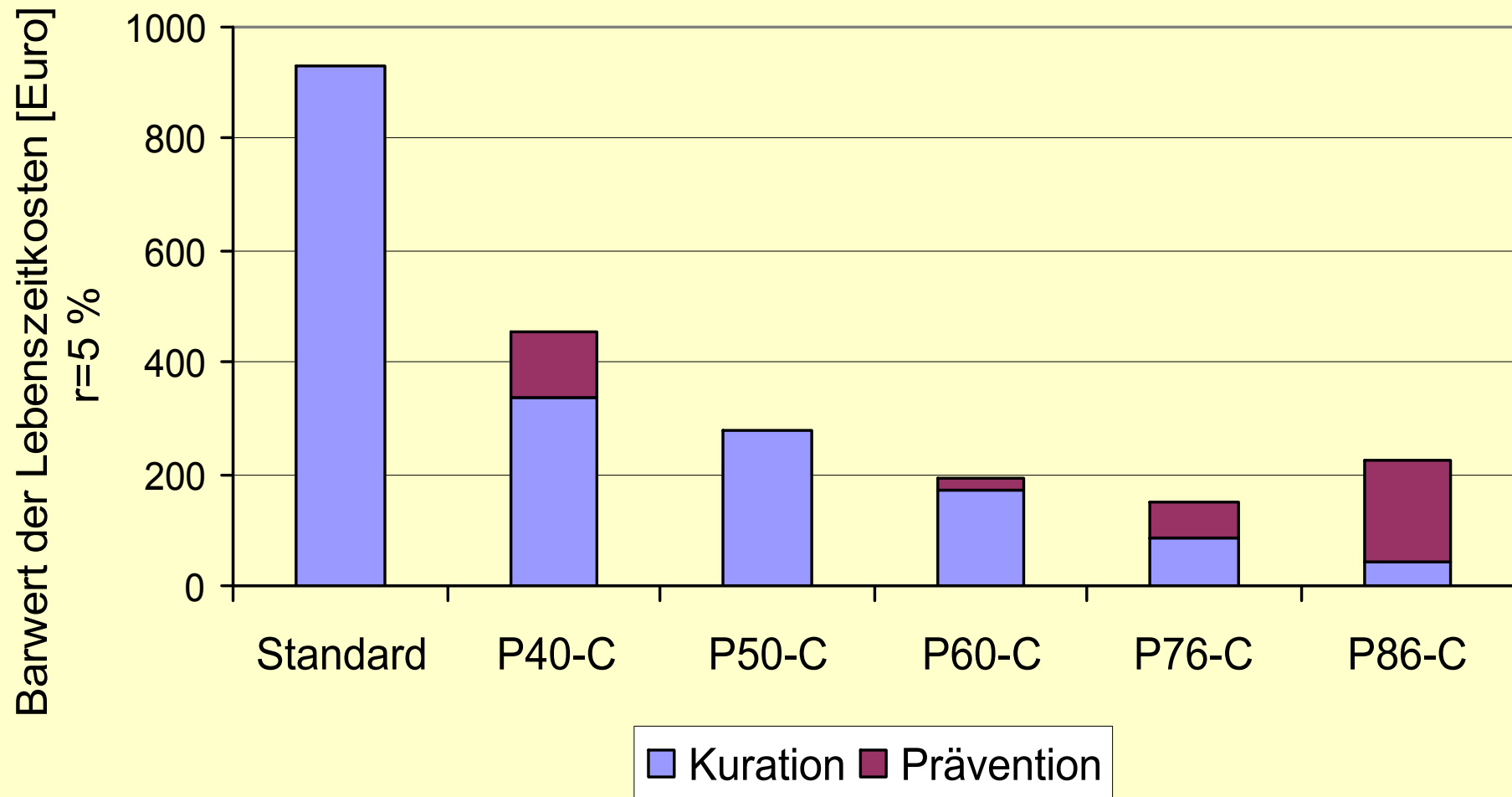


# Präventionsszenarien



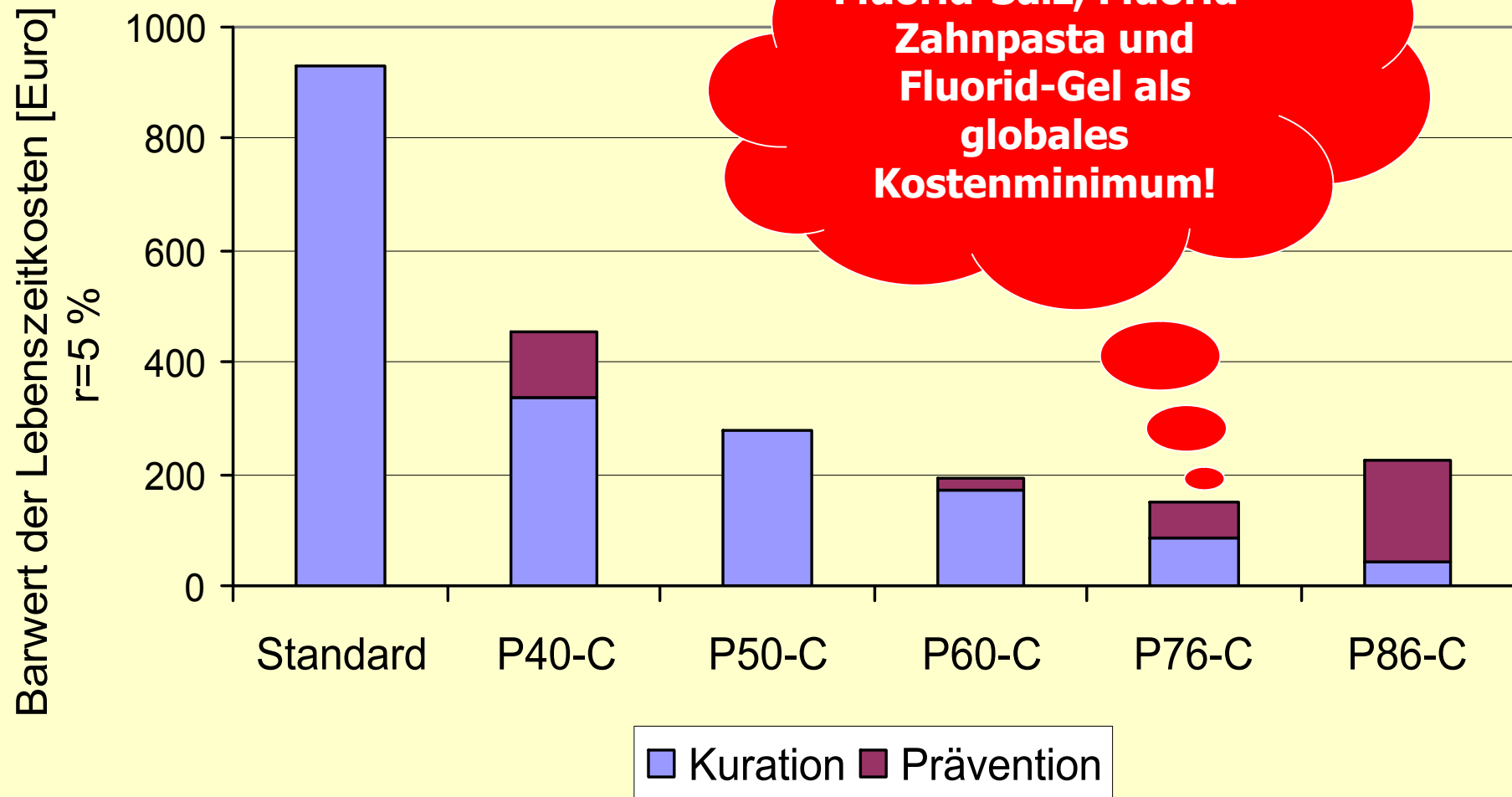
Anwendung	Maximale Wirksamkeit	Wirksamkeitsverlauf	Szenario-Abkürzung
Keine Prophylaxe	0	-	Standard
Fluorid-Salz	50%	konstant	P50-C
		Degressiv abnehmend für $t > 18$	P50-A
		Linear zunehmend für $t < 12$ und degressiv abnehmend für $t > 18$	P50-W
Fluorid-Salz und Fluorid-Zahnpasta	60%	konstant	P60-C
		Degressiv abnehmend für $t > 18$	P60-A
		Linear zunehmend für $t < 12$ und degressiv abnehmend für $t > 18$	P60-W
Fluorid-Salz, Fluorid-Zahnpasta und Fluorid-Gel	76%	konstant	P76-C
		Degressiv abnehmend für $t > 18$	P76-A
		Linear zunehmend für $t < 12$ und degressiv abnehmend für $t > 18$	P76-W
Fluorid-Salz, Fluorid-Zahnpasta, Fluorid-Gel und zahnärztliche Fluoridprophylaxe	86%	konstant	P86-C
		Degressiv abnehmend für $t > 18$	P86-A
		Linear zunehmend für $t < 12$ und degressiv abnehmend für $t > 18$	P86-W
nur zahnärztliche Prophylaxe	40%	konstant	P40-C
		Degressiv abnehmend für $t > 18$	P40-A
		Linear zunehmend für $t < 12$ und degressiv abnehmend für $t > 18$	P40-W

# Konstanter Wirksamkeitsverlauf

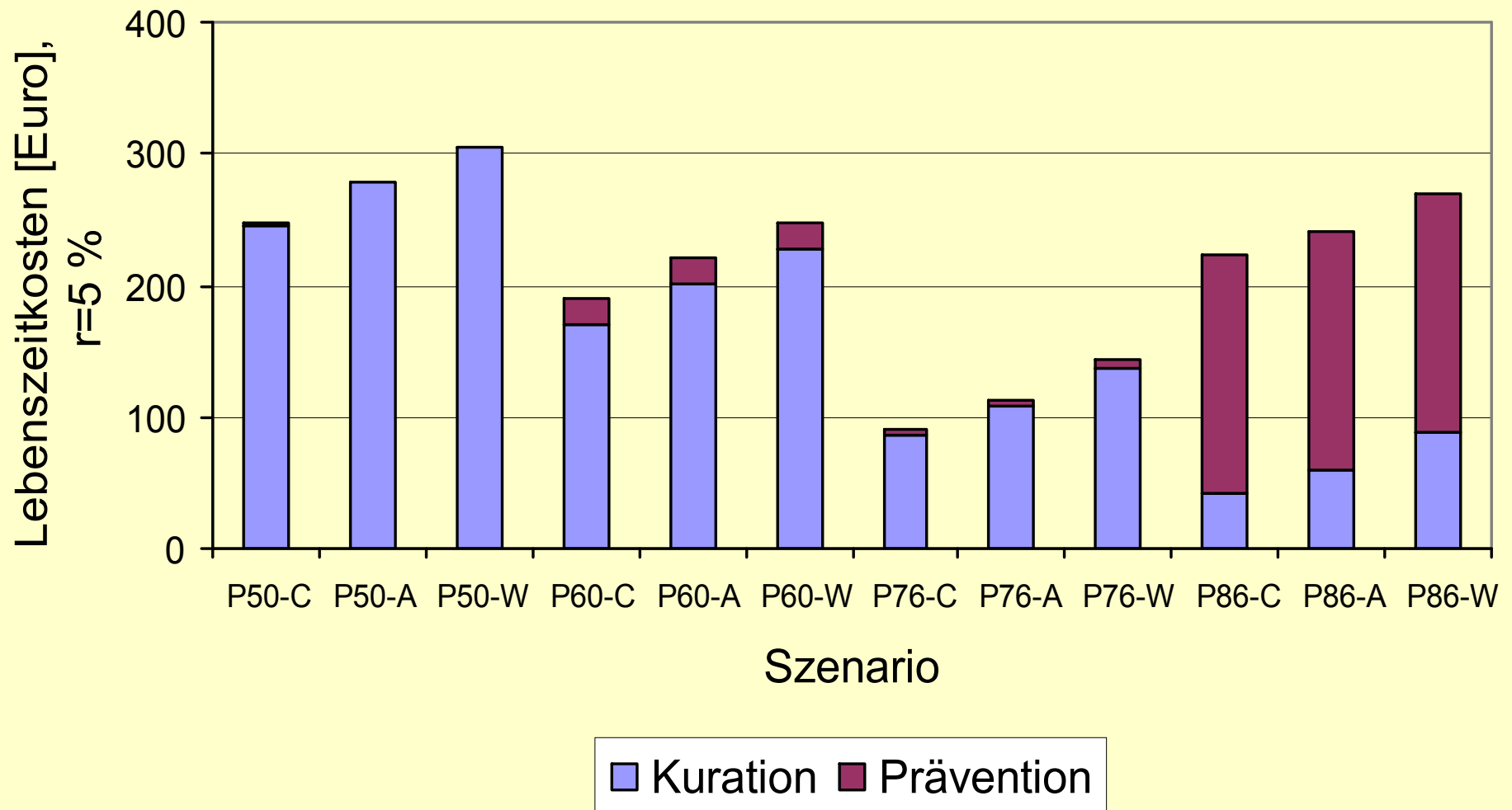




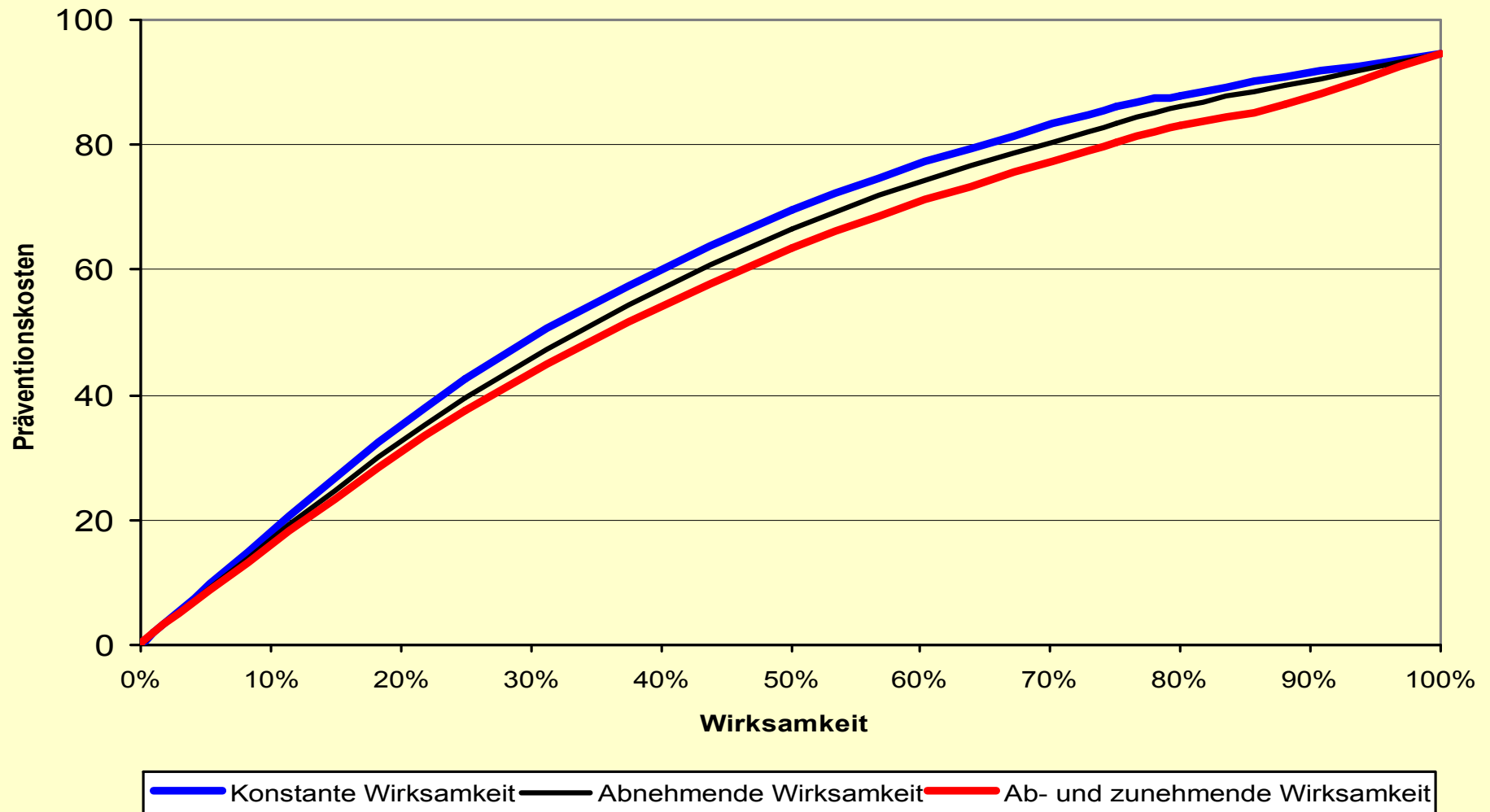
# Konstanter Wirksamkeitsverlauf



# Unterschiedliche Wirksamkeitsverläufe



# Maximale Präventionskosten [Euro pro Jahr]





# Ausblick

- Schätzungen: eher konservativ
  - DMFT: leicht unter derzeitigen Daten
  - Kosten kurativer Medizin: leicht unter derzeitigen Daten
- Effizienz:
  - Prophylaxe hochgradig effizient
  - trotz Unterschätzung

# Folgen

- Prophylaxe sollte vollständig von den Krankenkassen bezahlt werden
- Zahnärztliche Untersuchung und Verschreibung ist notwendig, zahnärztliche Individualprophylaxe hingegen nicht notwendigerweise effizient
- Lebensqualität wurde nicht berücksichtigt und ist ein weiteres Argument für die Fluoridprophylaxe



# Herausforderung

- Wir wissen, dass Fluoridprophylaxe effektiver und effizienter ist als die meisten Präventionsmaßnahmen
- Wir sehen, dass Fluoridprophylaxe eine hohe Compliance und Durchdringung bis zur Selbstverständlichkeit in großen Bevölkerungsgruppen hat
- Wir erkennen aber auch, dass Armutgruppen in Ostdeutschland heute schlechtere Zähne haben als 1989.
- ➔ Hat unsere Gesundheitspolitik versagt?
- ➔ Wenn ja, dann werden wir alle dies in Form höherer Kassenbeiträge bezahlen müssen!



# 2.5 Filter zwischen Bedarf und Nachfrage

## 2 Nachfrage nach Gesundheitsdienstleistungen

2.1 Determinanten der Nachfrage: Überblick

2.2 Demographische und epidemiologische Transition

2.3 Epidemiologie infektiöser Erkrankungen

2.4 Epidemiologie nicht-infektiöser Erkrankungen

**2.5 Filter zwischen Bedürfnis und Nachfrage**

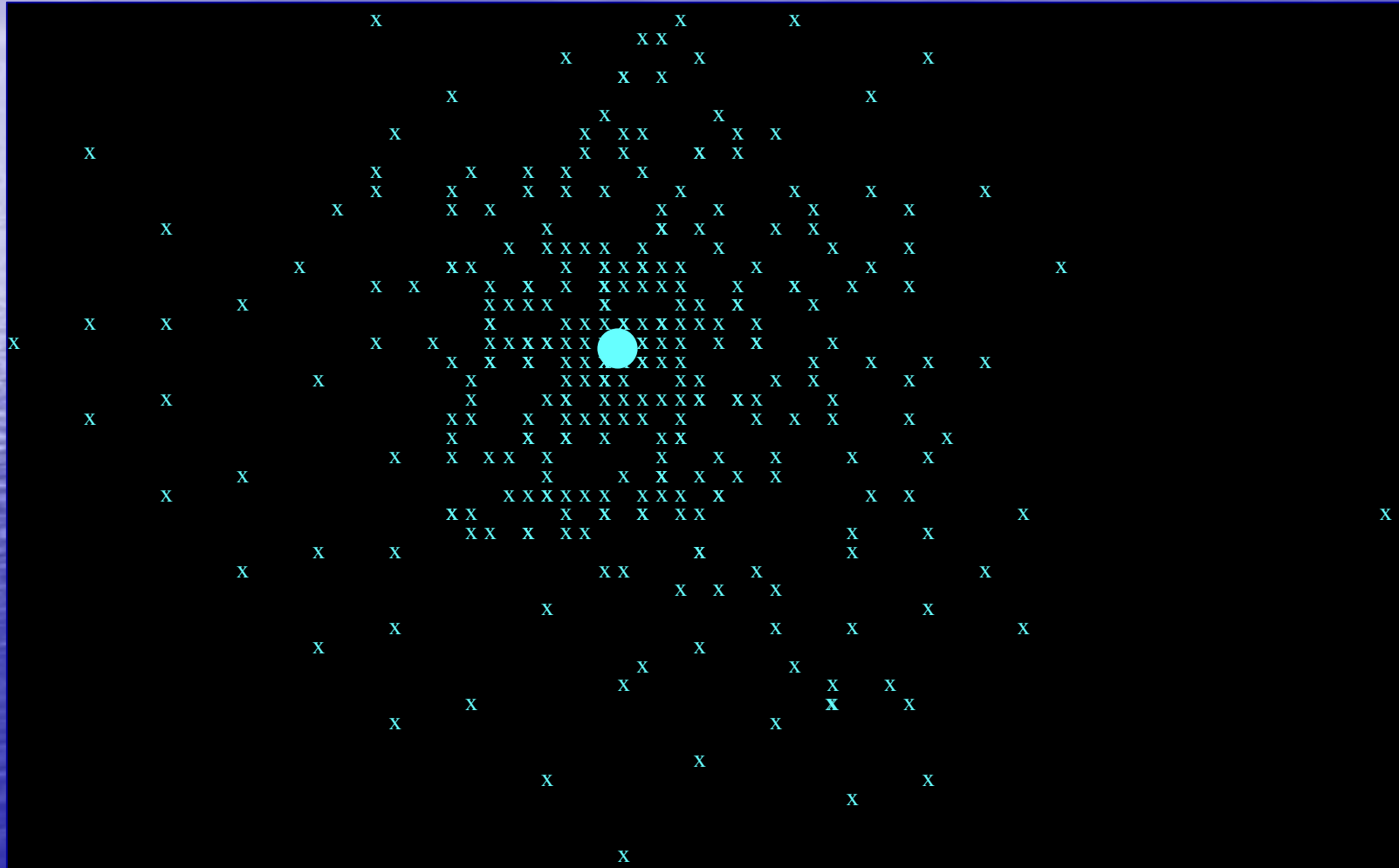
**2.5.1 Distanz und Nachfrage**

**2.5.2 Preiselastizität und Versicherung**

# Bedeutung der Distanz für das Gesundheitswesen

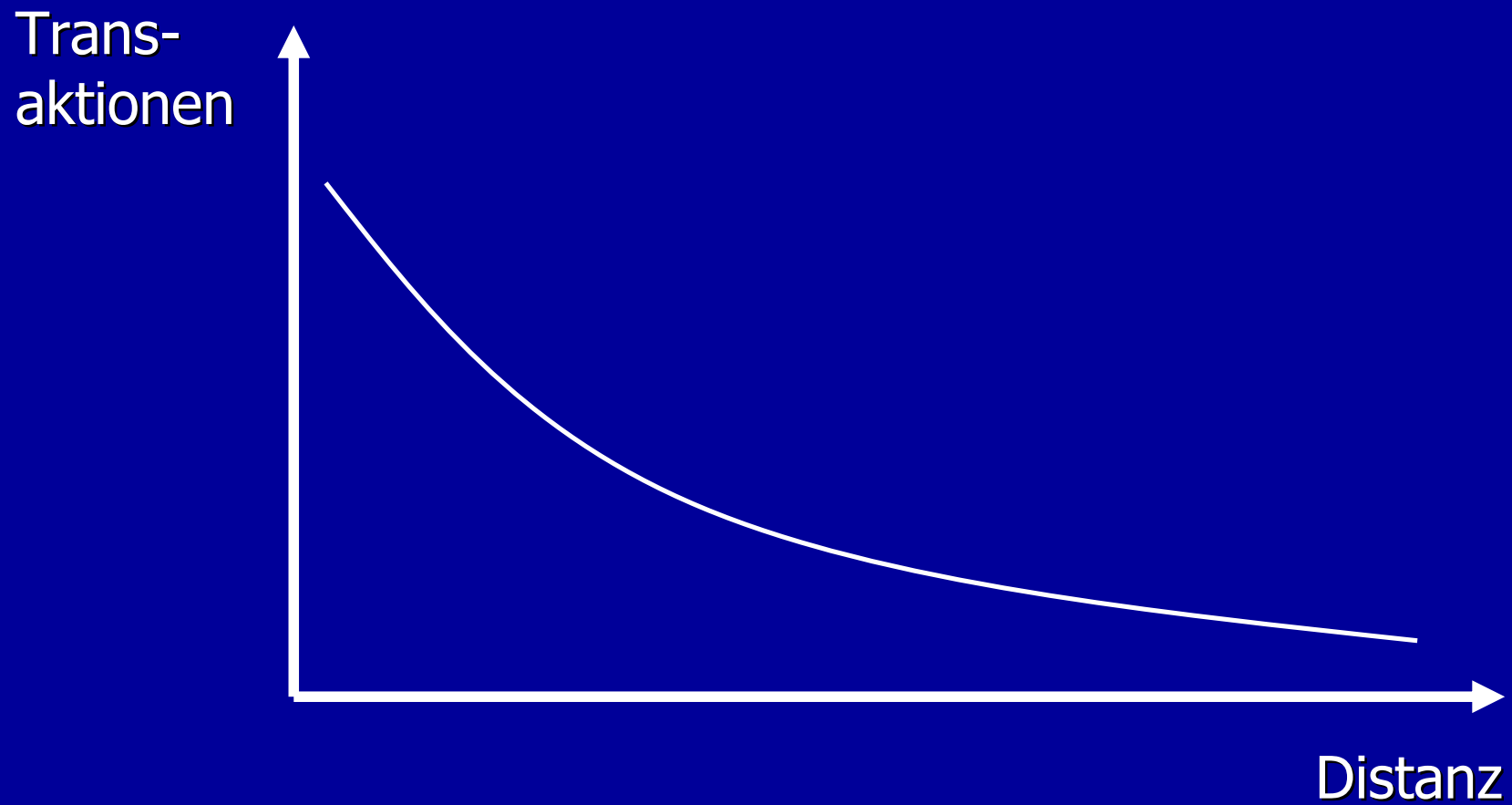
- Dienstleistungscharakter:
  - fehlende Lagerfähigkeit
  - fehlende Transportfähigkeit
  - meist Kundenpräsenz bedingend
- Folge: Produktion und Absatz in Einheit von Ort, Zeit und Handlung
- Folge: Zeitnahe Distanzüberwindung ist essentiell

# Distanzreibungseffekt





# Distanzreibungseffekt



# Newton'sche Gravitätsformel

$$G = C \cdot \frac{M_1 \cdot M_2}{d^\alpha}$$

- G Gravität zwischen zwei Zentren
- C Konstante
- $M_i$  Masse des Zentrums i
- d Distanz zwischen zwei Zentren
- $\alpha$  Friktionskonstante, abhängig von Infrastruktur, mentaler Mobilität, relativem Nutzen

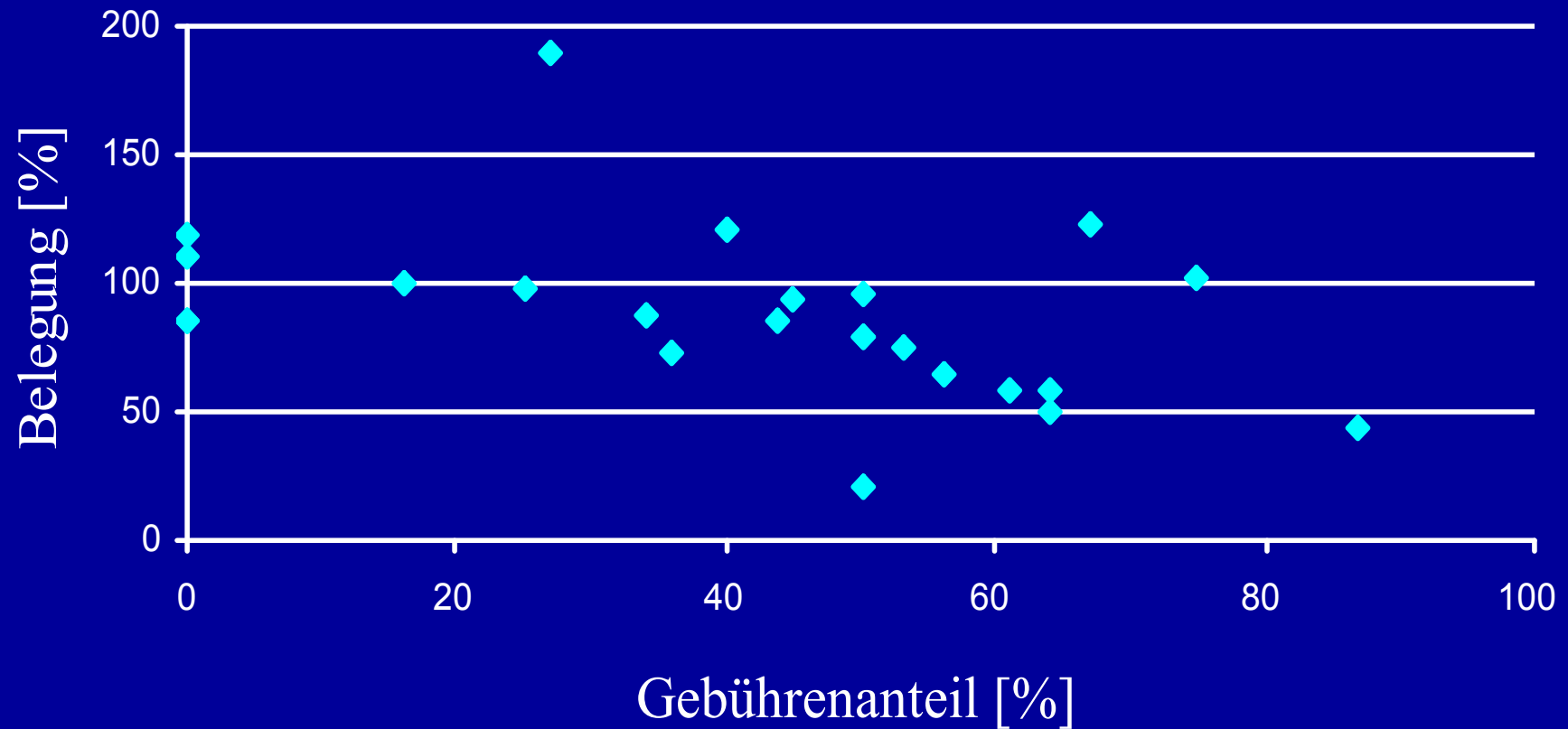
Problem: Kurative Medizin hat kleines Alpha, Prävention großes Alpha

## 2.5.2 Preiselastizität und Versicherung

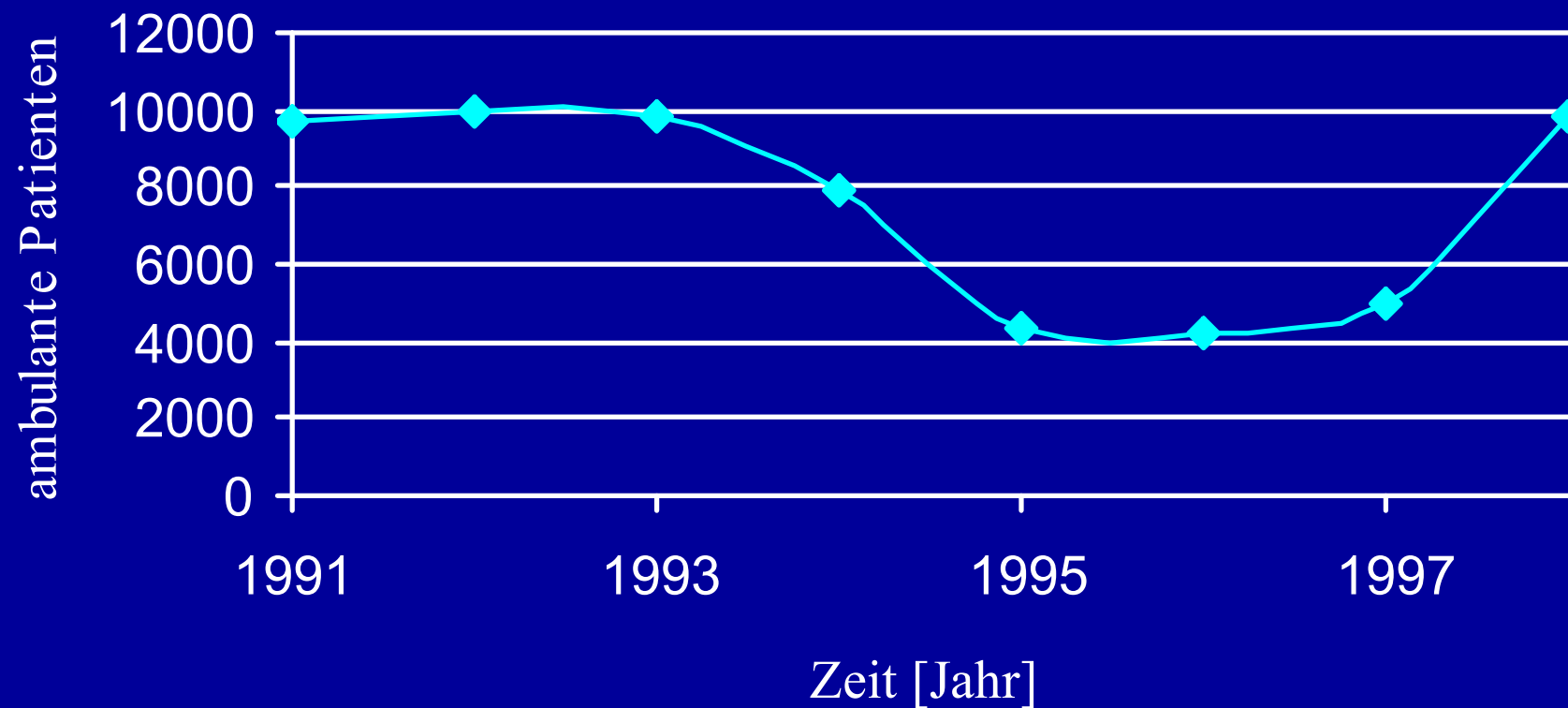
- Vorgehen
  - Grundlagen sollten aus Ökonomik bekannt sein
  - Hier: Ausnahmen
- Zur Wiederholung: Definition der Elastizitäten
  - Preiselastizität
  - Kreuzpreiselastizität
  - Einkommenselastizität



# Auslastung und Gebühren in 24 kirchlichen Krankenhäusern (1994)



# Nachfrage nach ambulanten Diensten in Mvumi Hospital



# Gebührenbefreiung für Armutsgruppen

- Armutsbegriff
  - absolute Armut (1 US\$)
  - relative Armut: Ausschluss von der „normalen“ Lebensform



Staaten	Human Development Index Rank	Gini-Koeffizient	Bevölkerung mit einem Einkommen von weniger als 50 % des Median [%]
Island	1	--	--
Norwegen	2	25,8	6,4
Irland	5	34,3	16,2
Schweden	6	25,0	6,5
Schweiz	7	33,7	7,6
Niederlande	9	30,9	7,3
Frankreich	10	32,7	7,3
Finnland	11	26,9	5,4
Spanien	13	34,7	14,2

Staaten	Human Development Index	Gini-Koeffizient	Bevölkerung mit einem Einkommen von weniger als 50 % des Median [%]
Dänemark	14	24,7	5,6
Österreich	15	29,1	7,7
Großbritannien	16	36,0	12,5
Belgien	17	33,0	8,0
Luxemburg	18	--	6,0
Italien	20	36,0	12,7
Deutschland	22	28,3	8,4
Griechenland	24	34,3	14,3
Slowenien	27	28,4	8,2
Portugal	29	38,5	-



Staaten	Human Development Index	Gini-Koeffizient	% der Bevölkerung mit einem Einkommen < 4 US\$/Tag
Tschechische Rep.	32	25,4	4,9
Malta	34	--	1
Ungarn	36	26,9	6,7
Polen	37	34,5	8,6
Slowakai	42	25,8	7,0
Litauen	43	36,0	37
Estland	44	35,8	12,4
Lettland	45	37,7	-
Kroatien	47	29,0	-
Bulgarien	53	29,2	-
Weissrussland	64	29,7	-



Staaten	Human Development Index	Gini-Koeffizient	% der Bevölkerung mit einem Einkommen < 4 US\$/Tag
Bosnien-Herzegowina	66	26,2	-
Russische Föderation	67	39,9	18,8
Albanien	68	31,1	-
Mazedonien	69	39,0	-
Ukraine	76	28,1	-
Armenien	83	33,8	-
Türkei	84	43,6	-
Georgien	96	40,4	-
Moldawien	111	33,2	-

# OECD-Skala zum Vergleich von Haushaltsgrößen

	Alte OECD-Skala	Neue OECD-Skala
Bezugsperson	1	1
Personen ab 15 Jahre	0,7	0,5
Personen unter 15 Jahre	0,5	0,3



# Armutsgrenzen in Deutschland (DM/Monat [% der Gesamtbevölkerung])

Alte Skala

		BRD	West	Ost
Median	50 %	1.220 DM [5,7%]	1.290 DM [5,6%]	1.021 DM [7,7%]
	60%	1.464 DM [12,4%]	1.547 DM [10,9%]	1.225 DM [18,8%]
Arith. Mittel	50%	1.394 DM [10,1%]	1.462 DM [9,0%]	1.106 DM [15,0%]
	60%	1.672 DM [19,6%]	1.754 DM [17,2%]	1.327 DM [29,6%]

Quelle: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung 2001a, S. 26



# Armutsgrenzen in Deutschland (DM/Monat [% der Gesamtbevölkerung])

Neue Skala

		BRD	West	Ost
Median	50 %	1.439 DM [6,2%]	1.519 DM [5,6%]	1.196 DM [8,5%]
	60%	1.727 DM [12,5%]	1.822 DM [11,0%]	1.435 DM [18,7%]
Arith. Mittel	50%	1.628 DM [10,2%]	1.707 DM [9,1%]	1.295 DM [14,7%]
	60%	1.953 DM [18,7%]	2.048 DM [16,3%]	1.553 DM [28,9%]

Quelle: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung 2001a, S. 26

	frühere Bundesländer					neue Bundesländer				
Geldvermögen	0-20 %	20-40 %	40-60 %	60-80 %	80-100 %	0-20 %	20-40 %	40-60 %	60-80 %	80-100 %
Lebensversicherungen	2,0	16,1	49,6	49,5	132,5	1,6	8,0	24,0	46,5	51,8
Immobilien	1,2	6,9	19,0	234	55,8	1,0	3,0	5,6	8,2	9,9
=Bruttovermögen	1,6	7,6	103,8	319,2	697,2	1,3	2,3	9,7	62,4	309,4
Bau- und Konsumschulden	4,8	30,6	172,5	392,1	885,4	3,9	13,3	39,4	117,2	371,0
=Nettovermögen	8,8	8,3	53,1	64,9	81,5	5,9	3,2	8,7	29,3	55,7
Geldvermögen	-4,0	22,3	119,4	327,2	804,0	-2,0	10,1	30,7	87,9	315,3

Verteilung des Vermögens [in 1.000 DM],

Quelle: Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung 2001a, S. 45



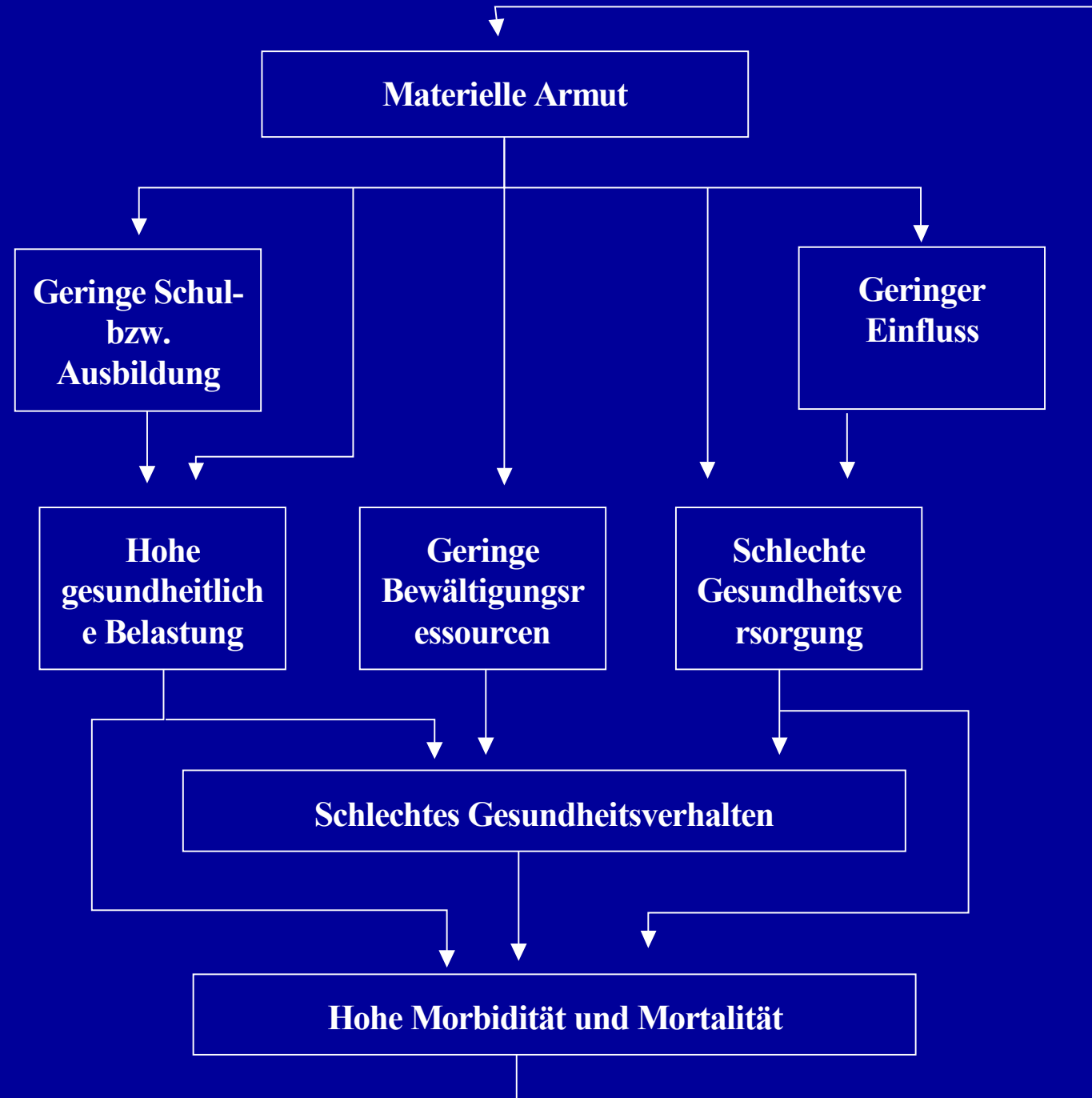
# Überschuldungsfälle in Deutschland

Jahr	Westdeutschland	Ostdeutschland	Gesamt
1989	1,2 Mio.	-	-
1994	1,5 Mio.	0,5 Mio.	2,0 Mio.
1997	2,1 Mio.	0,58 Mio.	2,68 Mio.
1999	1,9 Mio.	0,87 Mio.	2,77 Mio.

Quelle: Bundesministerium für Arbeit und  
Sozialordnung 2001a, S. 69



# Ge- sund- heit und Armut



Altersstandardisierte  
Mortalitätsraten für  
koronare Herzkrank-  
heiten pro 100.000  
Männern im Alter  
von 20-64 Jahren  
nach Sozialschicht,  
England und Wales

	Risiko per 100.000
Oberschicht	80
Obere Mittelschicht	90
Mittelschicht	140
Untere Mittelschicht	160
Unterschicht	240
Durchschnitt	130

Quelle: Helmert & Voges (2001, S. 5-6)

# Nachteile der Versicherung

- Standard-Wissen:
  - Adverse Selection
  - Moral Hazard
  - Gemeinkosten
  - Risiko
- Nachteile in Ressourcenarmen Ländern:
  - Nachholbedarf
  - Institutionenprobleme
  - Ethnologische Probleme