

# Ökonomische Aspekte der Prävention: Anwendungsbeispiele Typ 2 Diabetes, Sturz und sturzbedingte Verletzung

Andrea Icks, Nadja Chernyak

September 2012



Public Health Unit  
Center of Health and Society  
Heinrich-Heine Universität



# Übersicht

---

Typ 2 Diabetes mellitus (T2DM)

- (Primär)Prävention des T2DM
- Prävention des T2DM – klinische und Kosteneffektivität:  
Trial und Routine

Stürze im Alter

- Prävention von Stürzen und sturzbedingten Verletzungen
- Kosteneffektivität

Fazit

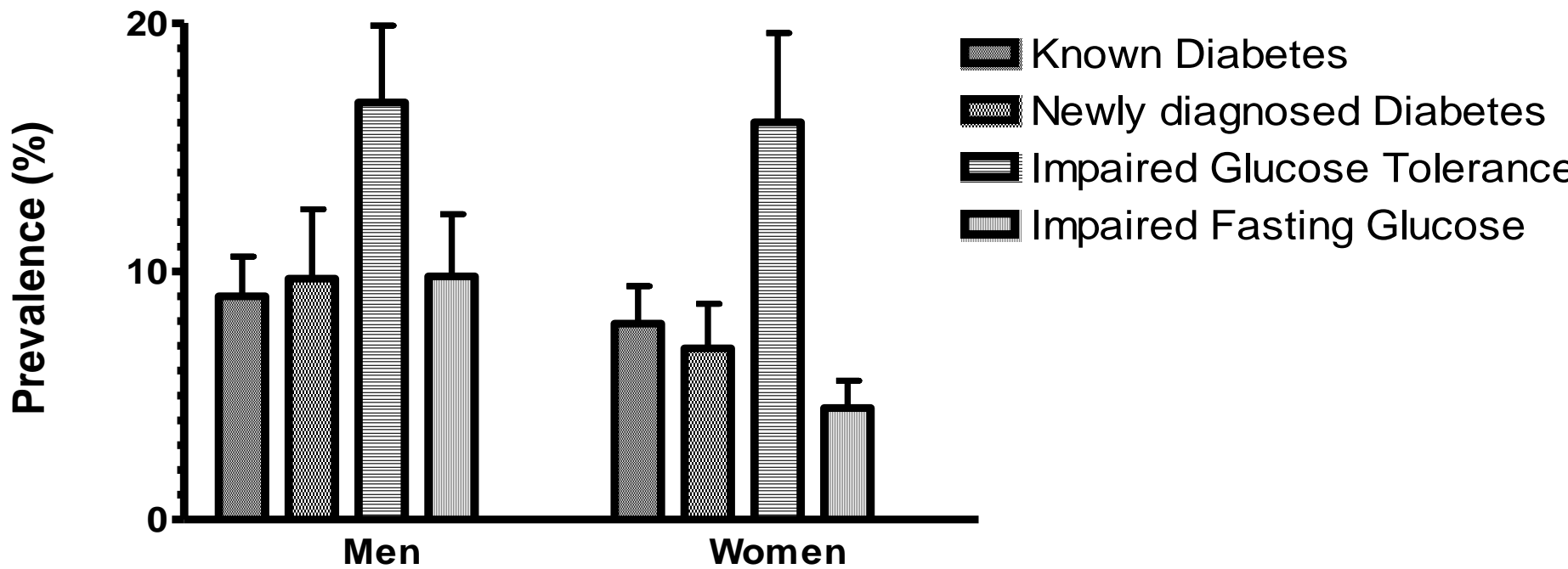
# **Diabetes mellitus**

# Diabetes mellitus

- Prävalenz ansteigend (...)
- hohe Gesundheitsausgaben
- Größtes Problem: Folgeerkrankungen
- Prävention

# Prävalenzen des unentdeckten T2DM und des Prä-Diabetes (55-74Jährige)

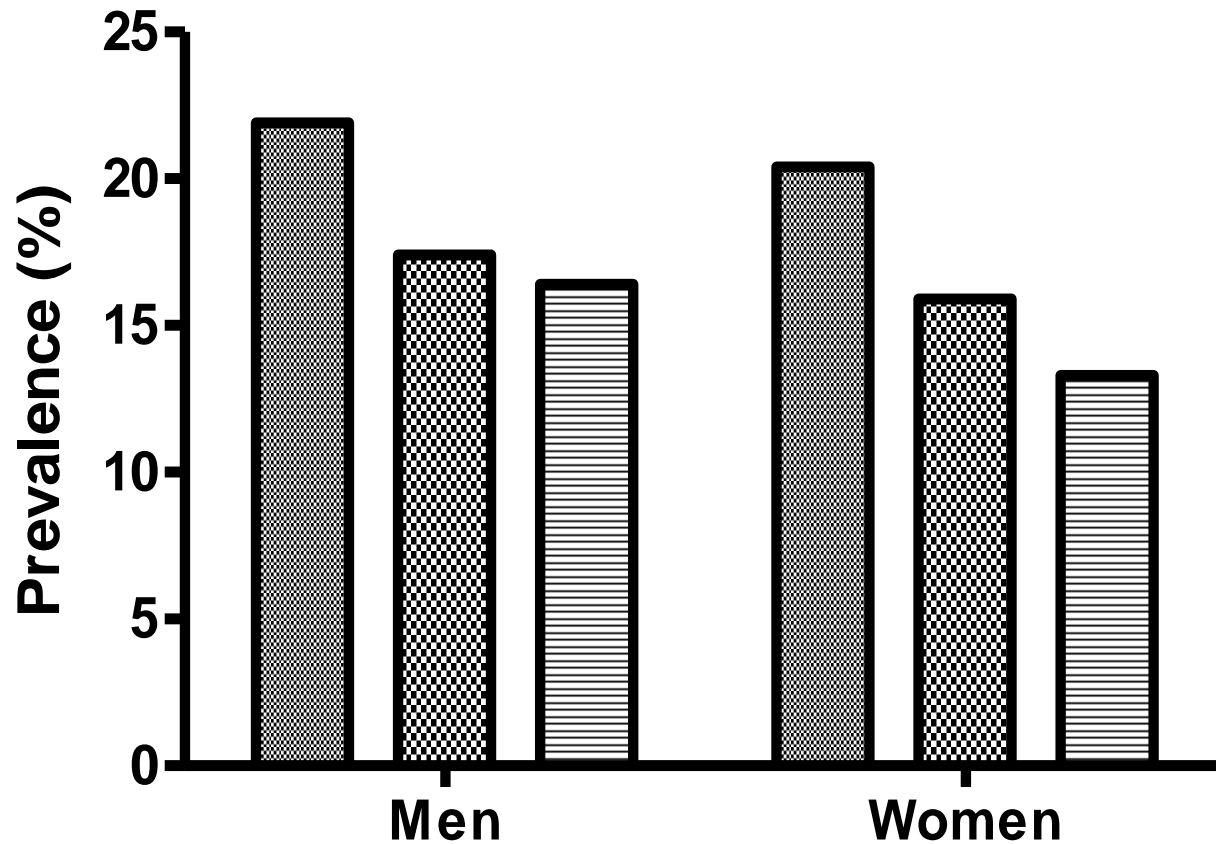
Prävalenz (95%KI) unentdeckter Diabetes und Prädiabetes



# Prävalenzen des unentdeckten T2DM und des Prä-Diabetes

(55-74Jährige)

## Impaired Glucose Tolerance by SES



# Komorbidität, Spätschäden

Tabelle 2

Relatives Risiko (RR, Risikoerhöhung) für ausgewählte Spätschäden und Begleiterkrankungen bei Diabetesbetroffenen im Vergleich zu Nicht-Diabetesbetroffenen bzw. zur Bevölkerung

Quellen: DDG (2004), Leitlinie Epidemiologie und Verlauf des Diabetes mellitus in Deutschland (modifiziert), [36, 47, 48, 49, 54]

Komplikation	Risikoerhöhung (RR)	95% Konfidenzintervall
Herzinfarkt	Männer: 3,7	3,5–3,9
	Frauen: 5,9	5,5–6,4
Tod durch Herz-Kreislauf-Krankheit	Diagnose vor dem 30. Lebensjahr: 9,1	6,6–12,2
	Diagnose nach dem 30. Lebensjahr: 2,3	2,1–2,5
Apoplex (Schlaganfall)	2 bis 4	k.A.
Erblindung	5,2	3,8–7,1
Terminale Niereninsuffizienz bei Männern	12,7	10,5–15,4
Amputation unterer Extremitäten	22,2	13,6–36,2

# Krankheitskosten

## Direkte diabetesbezogene Krankheitskosten

- Statist. BA: 2008 2,5% der Gesundheitsausgaben
- AOK Hessen (von Ferber 2007, Köster 2012):
  - 2001 14,6 Milliarden Euro  
(6,8% der Krankenversicherungsausgaben)
  - 2009: 21 Milliarden Euro  
(11% der Krankenversicherungsausgaben)

Reduktion?



# Krankheitskosten

**Diabetes-independent costs**  
 €2,264=51%

**Diabetes excess costs**  
 €2,193=49%

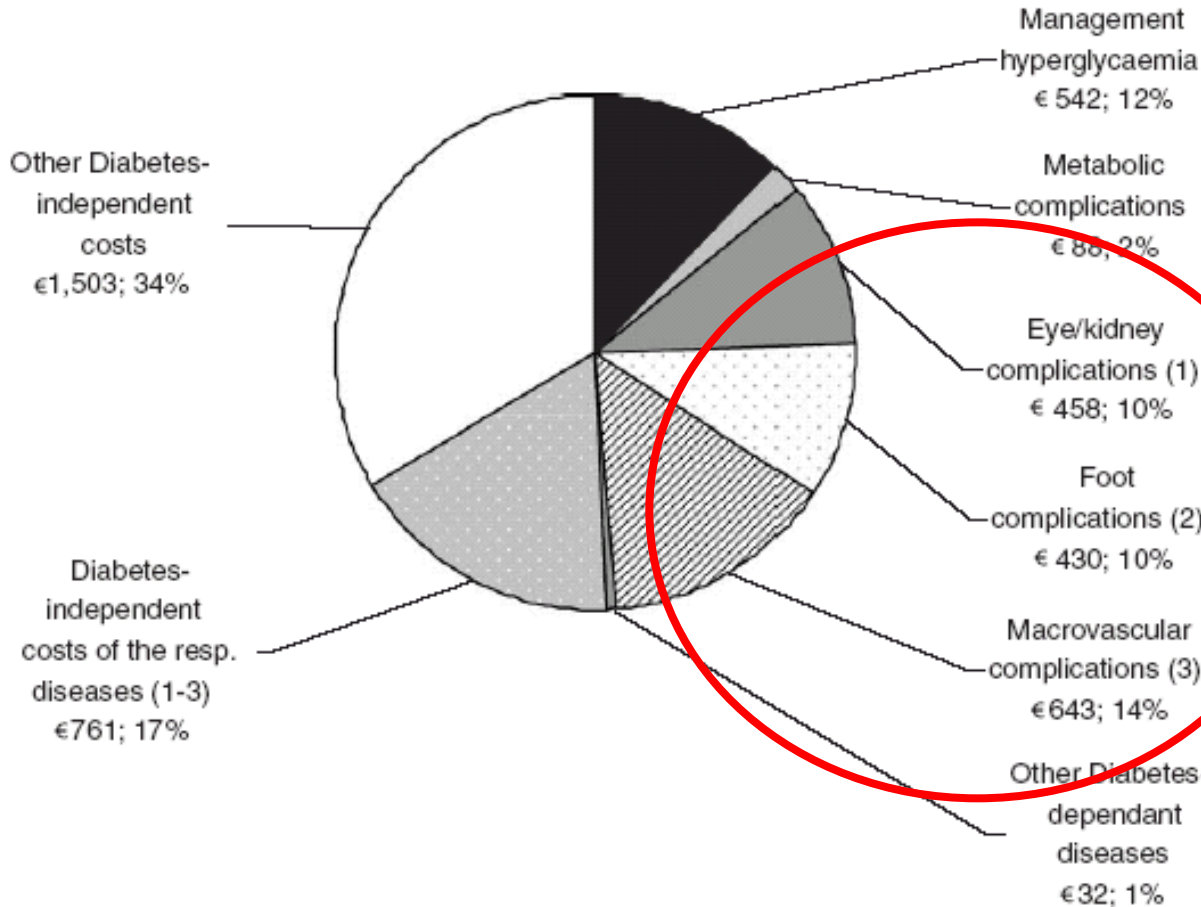
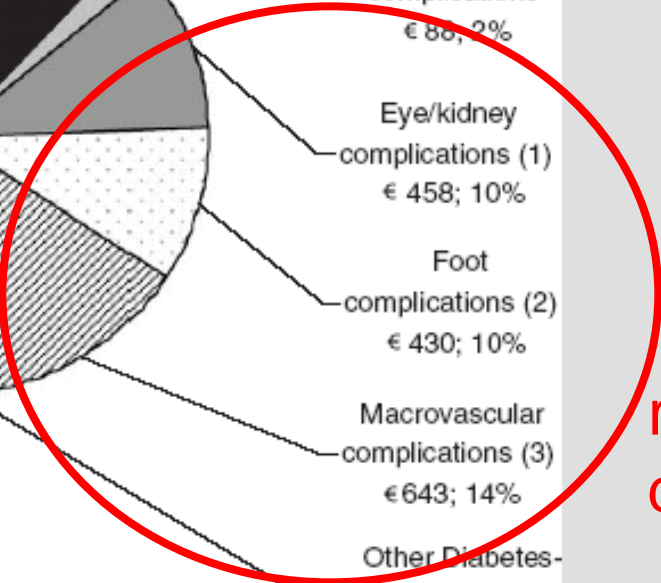


Fig. 3 Annual medical costs [€] per diabetic patient according to diabetes-dependence and type of complication; 2001 Costs for medical treatment: 4,457€ = 100 % Costs standardized on the age structure for the resident population of Germany (31.12.2000) Total costs of medical treatment, diabetes excess costs and diabetes-independent costs according to Köster et al. (2006a)



**rund 70%  
 der Excess-Kosten**

# **“Primär”prävention des T2DM**

# Studien zur Primärprävention des T2DM

- Da Qing China: Lifestyle (Bewegung, Ernährung)\*
- DPS Finland: LifeStyle
- DPP USA: LifeStyle und Metformin
- Stop NIDDM (international inkl. Deutschland): Acarbose
- ...

# Studienkonzepte (1)

- **Zielgruppen:** Prä-diabetische Personen
- **LifeStyle:** Bewegung, Ernährung (Gewichtsreduktion),  
Coaching
- **Laufzeiten:** 3 bis 7 Jahre
- **Primärer Endpunkt:** Inzidenz des manifesten Diabetes

# Studienkonzepte (2)

LifeStyle in DPP:

- o Wöchentliche Treffen (Einzel und Gruppe),  
später monatlich
- o Ernährungsberatung; Ziel: Gewichtsreduktion
- o Bewegung: mind. 150 Minuten pro Woche

# Ergebnisse

Signifikante Reduktion der Diabetes-Inzidenz

- o Lifestyle wirksamer als Medikation,  
rund 50% Reduktion
- o Bewegung effektiver
- o Effektivität abhängig von Alter und BMI

Gute Evidenz für Reduktion der DM-Inzidenz;

Langzeitverlauf? Komorbidität?

# Langzeit-Ergebnisse der Studien (2): Da Qing nach 20 Jahren

Diabetes-Inzidenz 43% niedriger in Interventions- gegenüber Kontrollgruppe.

**Aber:**

In den beiden Studiengruppen waren kardiovaskuläre Ereignisse und Sterbefälle **nicht signifikant verschieden**.

Bei gepoolter Auswertung beider Interventionsgruppen CVD Mortalität statist. nicht signifikant 17% niedriger.

# Langzeit-Ergebnisse der Studien (3): DPS nach 10 Jahren

Nach 7 Jahren Follow up 47% reduzierte Diabetesinzidenz.

Aber:

Nach 10 Jahren waren in den beiden Studiengruppen MIs, Schlaganfälle und Gesamtmortalität nicht signifikant verschieden.

Evtl spielt die **geringe Power** eine Rolle.

Es waren insgesamt wenig StudienteilnehmerInnen verstorben.

In der finnischen Allgemeinbevölkerung mit gestörter Glukosetoleranz waren deutlich mehr Menschen im gleichen Zeitraum gestorben als in der Studienpopulation.

Die Bevölkerung außerhalb der Studie ist offensichtlich kränker und nicht vergleichbar mit den Studienteilnehmern.



# Langzeit-Ergebnisse der Studien (4): DPP nach 10 Jahren

Nach 10 Jahren Follow up:

Diabetesinzidenz in Interventionsgruppen um  
34% (lifestyle) und 18% (Metformin) reduziert.

**Aber:**

CVD Morbidität? Mortalität?

# **Primärprävention des T2DM - Kosteneffektivität**

# Prävention des T2DM – Kosteneffektivität

Bis 2010:

- 8 Kosteneffektivitätsanalysen  
zu Diabetes-Prävention in high risk groups  
(meist life style bei Patienten mit IGT)
- Insgesamt „very cost-effective“  
(<\$25,000 per life year gained or quality-adjusted life year)
- Teils cost saving (Subgruppen)
- Hoher level of evidence

# Prävention des T2DM – CEA DPP (1)

## *Within-trial Kosten-Effektivitätsanalyse*

- Kosten pro vermiedenem Diabetesfall und Kosten pro QALY
- Zeithorizont: Studienzeitraum
- Perspektive: Sozialversicherung, gesellschaftliche Perspektive

# Prävention des T2DM – CEA DPP

Ergebnisse (gesellschaftliche Sicht):

- Lebensstilintervention: 24.400 US\$ pro vermiedenem Fall,  
51.600 US\$ pro QALY
- Metformin: 34.500 US\$ pro vermiedenem Fall,  
99.200 pro QALY

Sensitivitätsanalyse:

“Setting klinischer Alltagspraxis” (Gruppenintervention, Generika)

- Lebensstilintervention: 13.200 US\$ pro vermiedenem Fall,  
27.100 US\$ pro QALY
- Metformin: 14.300 US\$ pro vermiedenem Fall,  
35.000 US\$ pro gewonnenem QALY

Interpretation? Outcome „vermiedener Fall“? Langzeit?

# Prävention des T2DM – CEA DPP

*Kosten-Effektivität über einen lebenslangen Zeithorizont*

(Markov-Modellierung)

Sicht der GKV:

Lebensstilintervention: 1.100 US\$ pro gewonnenem QALY

Metformin: 31.300 US\$ pro gewonnenem QALY

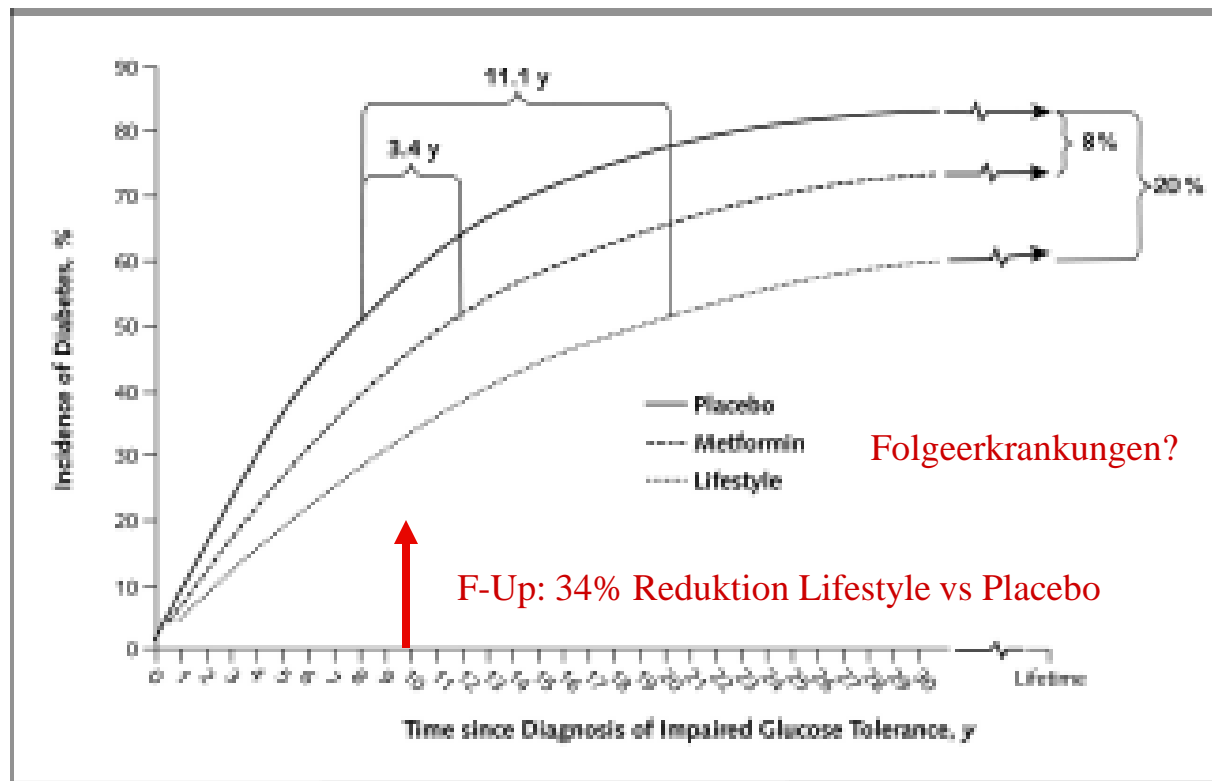
Gesellschaftliche Perspektive:

Lebensstilintervention: 8.800 US\$ pro QALY

Metformin: 29.900 US\$ pro QALY

# Prävention des T2DM – CEA DPSS

Figure. Simulated cumulative incidence of diabetes among adults with impaired glucose tolerance by the Diabetes Prevention Program treatment group.



# Prävention des T2DM - CEA

**Table 3. Lifetime Impaired Glucose Tolerance Intervention: Simulated Clinical Outcomes in the Diabetes Prevention Program Cohort\***

Outcome	Lifestyle Intervention	Metformin Intervention	Placebo Intervention
Diabetes, %	62.6	74.9	82.8
Life expectancy, y	24.7	24.3	24.1
Blindness, %	3.4	4.7	5.6
Nephropathy, %	3.7	4.7	5.5
Renal failure, %	0.6	0.8	1.0
Neuropathy, %	23.1	27.0	30.1
Amputation, %	1.3	1.6	1.9
Stroke, %	19.3	20.6	21.3
Coronary heart disease, %	38.9	41.3	42.1

\* Unadjusted.





# Prävention des T2DM – CEA DPP

Table 5. Sensitivity Analyses\*

Variable	Lifestyle Intervention vs. Placebo Intervention			Metformin Intervention vs. Placebo Intervention		
	Δ Cost, \$	Δ QALY	Δ Cost/Δ QALY, \$	Δ Cost, \$	Δ QALY	Δ Cost/Δ QALY, \$
Base-case analysis	635	0.57	1124	3922	0.13	31 286
Age 25–44 y	–395	0.63	Cost-saving	2574	0.27	9573
Age 45–54 y	489	0.63	781	4024	0.13	30 013
Age 55–64 y	1807	0.53	3409	4413	0.07	64 904
Age 65–74 y	2617	0.39	6646	4119	0.02	173 599
Age ≥ 75 y	2508	0.21	11 700	3255	0.01	273 207
Reduced cost†	–3696	0.57	Cost-saving	220	0.13	1755
20% reduced effectiveness	1417	0.46	3102	4084	0.11	38 145
50% reduced effectiveness	2371	0.30	7886	4307	0.80	52 562
Reduced cost† and 20% reduced effectiveness	–2181	0.41	Cost-saving	635	0.10	6576
Reduced cost† and 50% reduced effectiveness	–348	0.23	Cost-saving	1198	0.06	20 994
0% discount rate	–1526	0.99	Cost-saving	4041	0.24	17 110
5% discount rate	1382	0.42	3271	3784	0.09	42 686
Societal perspective	4967	0.57	8790	3748	0.13	29 900

\* QALY = quality-adjusted life-year.

† Assumes that lifestyle intervention is implemented in a closed group of 10 patients and that metformin intervention is implemented with generic metformin.

# Primärprävention des T2DM - “Real World”

# Primärprävention - Inanspruchnahme

- Inanspruchnahme von Screening (NG und OGT):

British Practice study (Lawrence 2001): OGT **30%**

- Inanspruchnahme von Interventionen zur Veränderung des Lebensstils:

Teilnahme an Lifestyle-Kursen i.R. DMP (Jahaver 2006):  
**40%**

# Cost Effectiveness Analyses - Routinebedingungen

Analyse der klinischen und Kosteneffektivität der Primärprävention des T2DM  
in der Routine

## Datenquellen:

KORA-Survey, DPP Study (Effekt Primärprävention), Hoorn-Study (Inzidenz T2DM),  
GB Praxis-Studie (Teilnahme Screening), US/BRD-Studien (Teilnahme Intervention)

## Kosteneffektivitätsanalyse:

- Decision analytic model
- Zeit-Horizont 3 Jahre (Primärprävention), keine Diskontierung
- Perspektiven: GKV, Gesellschaft
- Strategien: Prävention: LifeStyle / Metformin vs keine Intervention
- Teilnahme: Screening (OGT) 30%

Lifestyle 40%, Metformin 59%

Zielparameter: Kosten (Euro), vermiedene Fälle von T2DM,  
incremental cost-effectiveness ratios (ICER's)

# Cost Effectiveness Analyses - Routinebedingungen

## Primärprävention:

- **Ohne Intervention:** 14908 Personen würden T2DM entwickeln
- **Vermeidung von T2DM-Fällen:** 184 (Lifestyle) bzw. 84 (Metformin)
- Kosten ca € 5Tsd (GKV) bzw. €27Tsd (Soc) **pro vermiedenem Fall**
- **Ergebnisse stabil** in Sensitivitäts-Analysen

⇒ **Klin. Effektivität niedrig bei geringer Teilnahme**

# **Stürze und sturzbedingte Verletzungen**

# Sturz und sturzbedingte Verletzung

- 30% der über 60Jährigen, 50% der HeimbewohnerInnen stürzen mindestens einmal pro Jahr
- Als Sturzfolge entstehen in 10-20% behandlungsbedürftige Verletzungen,  
in 1-2% sturzbedingte Hüftfrakturen („Oberschenkelhalsbrüche“)
- In Deutschland im Jahr 2004 ca 115.000 Personen mit mind. einer Hüftfraktur (1995: ca 100.000), davon rund 90% der Behandlungsfälle Personen über 65 Jahre, schätzungsweise 90% sturzbedingt

# Folgen von Hüftfrakturen

- 50% der Betroffenen erlangen ursprüngliche Beweglichkeit nicht zurück
- 20% werden ständig pflegebedürftig
- Angst der Betroffenen, erneut zu stürzen, führt zu Verlust von Selbstvertrauen im Alltag, Einschränkung der Lebensqualität für Betroffene und Angehörige
- Versorgungsaufwand ist erhöht (ärztl. Behandlung, Pflege)



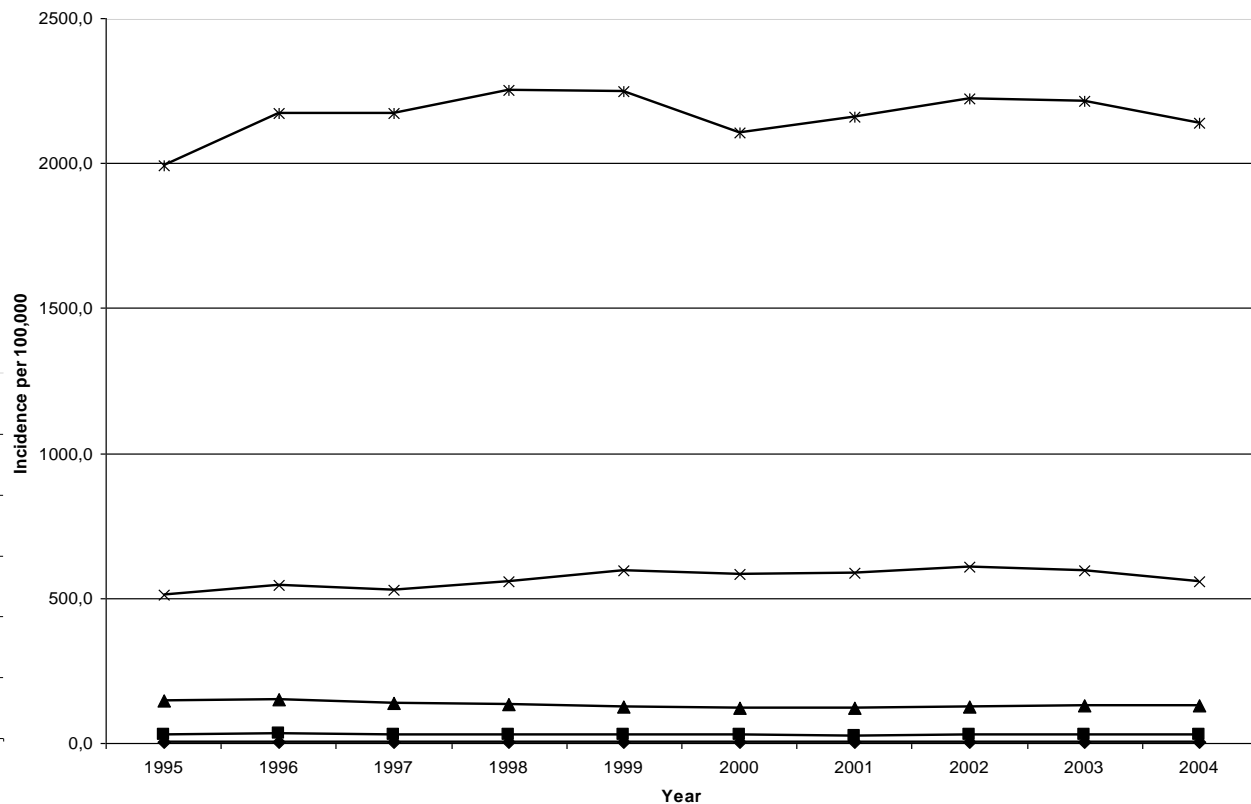
# Kosten

- Kosten von Stürzen: 0,8 bis 1,5% der Gesundheitsausgaben
- Direkte Kosten von Hüftfrakturen, Deutschland, 2005:  
2,77 Milliarden Euro pro Jahr

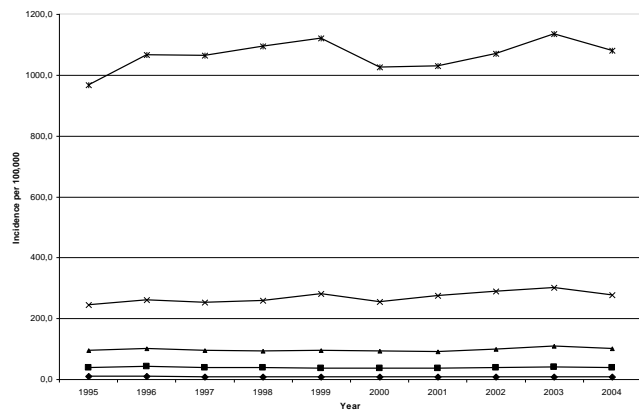
# Entwicklung der Hüftfrakturinzidenzen

## Westdeutschland, 1995-2004, Männer und Frauen

Hip fracture incidence, Western Germany, Women

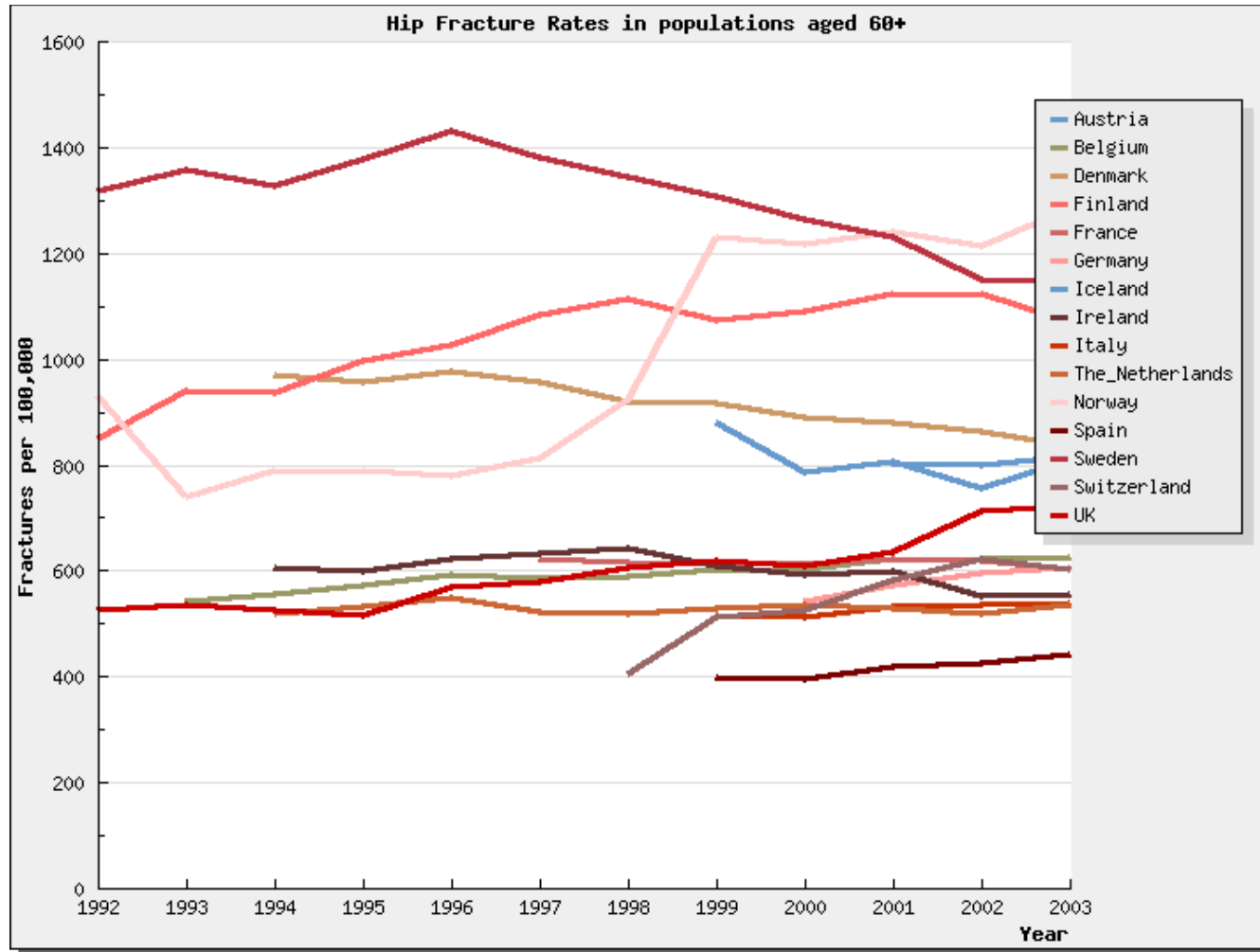


Hip fracture incidence, Western Germany, Men



Altersklassen: 0-39, 40-59, 60-69, 70-79, 80+

# Trend der Hüftfraktur-Inzidenz international



# **Ansätze der Sturzprävention**

# Sturzassoziierte Faktoren und Präventionsansätze

## Vielfältige sturzassoziierte Faktoren . . .

- Belegt: Sturzrisiko höher bei Frauen und in höherem Alter, bei vorausgegangenem Sturz, Gangstörung
- Hohes Risiko bei BewohnerInnen von Einrichtungen der Altenhilfe und -pflege
- Vielzahl personenbezogener, umgebungsbezogener, verhaltensbedingter Einflussfaktoren

# Sturzassoziierte Faktoren und Präventionsansätze

... und zahlreiche Ansätze der Sturzprävention:

Bewegungsübungen, Umgebungssicherung, Katarakt-OP,  
Medikationsumstellung, Hüft-Protektoren

- Diskussion der Wirksamkeit sturz- / frakturpräventiver Maßnahmen
- Cochrane Review (Gillespie 2009, 2010):  
Wirksamkeit von Interventionen:  
Insbesondere Bewegungsübungen in der Gemeinde,  
multifaktorielle Programme im Heim-Setting
- HTA (Balzer 2012):  
zu große Heterogenität für Meta-Analyse  
Keine sicheren Aussagen möglich

➔ **Evidenz schwach**

# Ulmer Modell: Kraft- und Balancetraining

- Intervention:
  - Stationäre Pflegeeinrichtung
  - Kraft- und Balance-Training als Gruppenangebot (Ortago)
  - 6-8 Personen, mindestens eine Trainingseinheit pro Woche
  - Information und Schulung von HeimmitarbeiterInnen
  - flankierende Maßnahmen
- Evaluation (RCT, Becker 2003):
  - ⇒ Reduktion von Stürzen um **40% (sign)**,  
von Hüftfrakturen um **30% (n.s.)**

# Hamburger Modell: Strukturierte Information zu Hüftprotektoren

- Stationäre Pflegeeinrichtung
- Intervention:
  - Angebot von Hüftprotektoren
  - Einführende strukturierte „Schulung“ von HeimmitarbeiterInnen
- Evaluation (RCT, Meyer 2003):
  - ⇒ Verbesserung der Akzeptanz bei Bewohnern und Angehörigen
  - ⇒ Reduktion von Hüftfrakturen um **43% (n.s.)**
  - ⇒ Reduktion von Sturzangst, Verbesserung der Lebensqualität



**Sturzprävention -**

**Kosteneffektivität**

# Ökonomische Evaluation

## Gillespie

- Keine Bewertung ökonomischer Evaluation (CEA, CUA, CBA) im stationären Setting
- Ökonomische Evaluation bei in der Gemeinde lebenden Senioren:
  - 15 Studien, davon 7 CEAs
  - Outcome „cost per fall prevented“
  - häufig nur Interventionskosten berücksichtigt
  - eine Subgruppe cost savings,  
sonst cost per fall prevented 250 bis 5000 US\$
- Interpretation?

# Ökonomische Evaluation

## HTA

- CEAs zu Bewegung (5), Medikamenteneinstellung (3), Katarakt-OP (1), Wohnfeldgestaltung (5), Hüftprotektor (3), multifaktorielle und multiple Interventionen (4)
- Fast alle RCT-basiert
- Fast alle cost per fall prevented
- Interpretation? Beachte: Evidenz zur Wirksamkeit unsicher
- Balzer: Insgesamt keine Verwertbarkeit auf den deutschen Versorgungskontext

# Zusammenfassung, Schlussfolgerungen (1)

---

- (1) Primärprävention des T2DM – prinzipiell möglich
- (2) Langzeiteffekte? Subgruppen?
- (3) Primärprävention des T2DM - Klinische und Kosteneffektivität - Lebenszeitperspektive? In der Routine?

# Zusammenfassung, Schlussfolgerungen (2)

---

- (1) Sturz- und Frakturprävention – prinzipiell möglich
- (2) Effekte? Welche Komponenten? Subgruppen?
- (3) Kosteneffektivität?

# Zusammenfassung, Schlussfolgerungen (3)

---

Klinische Wirksamkeit muss geklärt sein

Methodische Herausforderungen .....

