

# Psychische Arbeitsbelastungen: Empirische Befunde

**99. Sicherheitswissenschaftliches Kolloquium  
am 21.01.2014 in Wuppertal**

**Nico Dragano**  
**Institut für Medizinische Soziologie**  
**Universitätsklinikum Düsseldorf**

---

Perspektive:  
/ arbeitsepidemiologische Forschung  
/ Medizin  
/ Grundlagenforschung

---

# Agenda: Evidenzkriterien

1. Definition der Exposition - Plausibilität
2. zeitliche Abfolge
3. Stärke
4. Konsistenz
5. biologischer Gradient
6. Spezifität

Bradford Hill nach Rothman et al. 2008

# Plausibilität (z.B.)

Arbeitsgestaltung	psychische Belastung	Beanspruchung/ Erkrankung
Arbeitszeiten	Erschöpfung	Depressivität
Hohe Arbeitslast	Stressreaktionen	Herz-Kreislauf- Erkrankungen
Kontrolle	Verhaltensanpassung	MSE
Belohnung	gestörte Selbstwertregulation	Suchterkrankungen
...	...	...

# Z.B. Stress: Biologie

Stress ist gesund!

**Ziel** → Dynamische Anpassung an die Umwelt, insbesondere in **bedrohlichen bzw. herausfordernden** akuten Situationen (allostatisches- oder adaptives System).

**Mittel** → **Kampf-oder-Fluch Reaktion**: umfassende Aktivierung des Körpers, z.B. der Muskelleistung und Herz-Kreislauf-Aktivität

## Sofortige Reaktion ‚Angriff oder Flucht‘: Mobilisierung von Kraft- und Schnelligkeitsreserven (A: Sympathikus-Nebennierenmark-Achse) (B: Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinde)

Verzögerte Reaktion: Wenige Minuten nach dem „Angriff-oder-Flucht“-Impuls nimmt der Organismus weitere Veränderungen vor, um sich zu stabilisieren..

HEINRICH HEINE  
UNIVERSITÄT DÜSSELDORF

### Gehirn:

Das Schmerzempfinden wird abgeschwächt. Denk- und Erinnerungsvermögen sind geschärft.

### Augen:

Die Pupillen weiten sich, um mögliche Bedrohungen zu erkennen.

### Lungen:

Die Bronchien dehnen sich. Die Atmung wird schneller. Die Lungen nehmen mehr Sauerstoff auf.

### Herz:

Puls und Blutdruck steigen. Das Herz pumpt zusätzliche Mengen Sauerstoff und Glukose in den Körper.

### Leber:

In Form von Glykogen gespeicherter Zucker wird in Glukose umgewandelt – zusätzlicher Treibstoff für die Muskelzellen

### Nebennieren:

Diese Drüsen produzieren die „Angriff-oder-Flucht“-Hormone, die Katecholamine.

### Milz:

Damit mehr Sauerstoff zu den Muskeln transportiert werden kann, stößt die Milz vermehrt rote Blutkörperchen aus, die sie wie ein Schwamm gespeichert hatte.

### Darm und Harnblase:

Die Verdauung setzt aus, die so eingesparte Energie wird den Muskeln zugeführt.

### Muskeln:

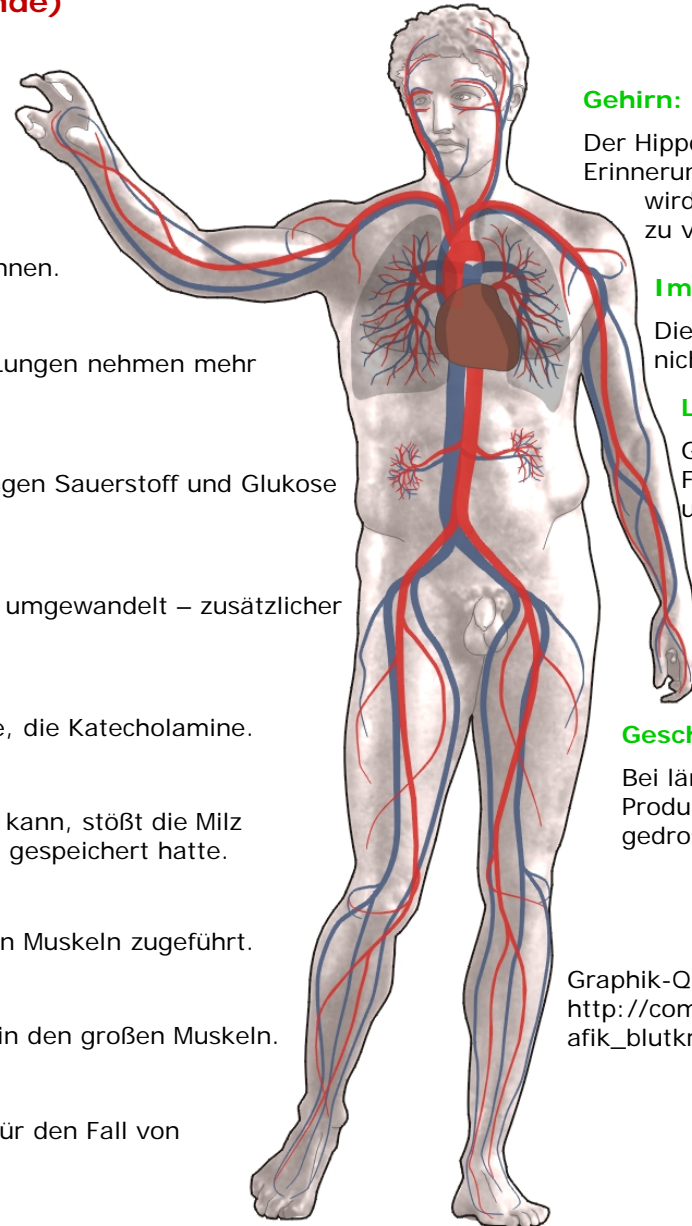
Zur besseren Energieversorgung weiten sich die Blutgefäße in den großen Muskeln.

### Blut:

Die Blutungsneigung nimmt ab. Das Blut gerinnt schneller (für den Fall von Verletzungen).

### Haare:

Weil es Tiere größer und damit gefährlicher aussehen lässt, richten sich die Körperhaare auf (Gänsehaut).



### Gehirn:

Der Hippocampus, Sitz von Erinnerungs- und Lernvermögen, wird aktiviert, um den Stress zu verarbeiten.

### Immunsystem:

Die Infektionsabwehr wird aus bisher nicht geklärter Ursache reduziert.

### Leber:

Gespeicherte Energie in Form von Fett wird in verfügbaren Treibstoff umgewandelt.

### Nebennieren:

Die Nebennieren stoßen Kortisol aus, welches die Verdauung und Immunabwehr herunterreguliert.

### Geschlechtsorgane:

Bei längerem Stresszustand wird die Produktion der Geschlechtshormone gedrosselt.

Graphik-Quelle:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gr afik\\_blutkreislauf.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grafik_blutkreislauf.jpg)

# Potentielle medizinische Folgen einer misslungenen Stressreaktion

Trauma

Depression

Angststörungen

Bluthochdruck

Diabetes

Herzkrankheiten

Schlaganfälle

chronische Erschöpfung

Muskel-Skelett-Erkrankungen

Sucht

Schlafstörungen

Gesundheitsverhalten

z.B. Stresshormone (z.B. CRH) sind direkt mit psycho-emotionalen Zuständen assoziiert > Bedrohungsgefühl, Gereiztheit, Depression

z.B. erhöhter Blutdruck und Herzschlag verringern die Elastizität der Blutbahnen > Bluthochdruck, Atherosklerose, Infarkte

# Was prädestiniert Erwerbsarbeit als Quelle von Stress (Stressor)

Sie...

... ist elementar für die Sicherung des Lebensunterhalts, soziale Teilhabe, soziales Prestige und Selbstwirksamkeit;

... ist elementares Ziel der primären und sekundären Sozialisation;

... prägt die Alltagsstruktur (Zeit, Verhältnis der Lebensbereiche).



Arbeit hat also für die Mehrzahl  
der Bevölkerung eine zentrale Bedeutung

= Bedrohungspotential

Arbeit nimmt zeitlich viel Raum ein

= Chronizitätspotential



# Operationalisierte Konzepte zu Arbeitsbelastungen

---

- chronisch hohe Arbeitslast
  - geringe Kontrolle (,Job Strain'-Modell)
  - geringe Belohnung (Gratifikationskrisen-Modell)
  - Arbeitsplatzunsicherheit
  - Fairness / Management (Organizational Justice)
  - Work-Life-Balance
  - zwischenmenschliche Konflikte
  - emotionale Arbeit
-

# Belastungsmessung in der Arbeitsepidemiologie

---

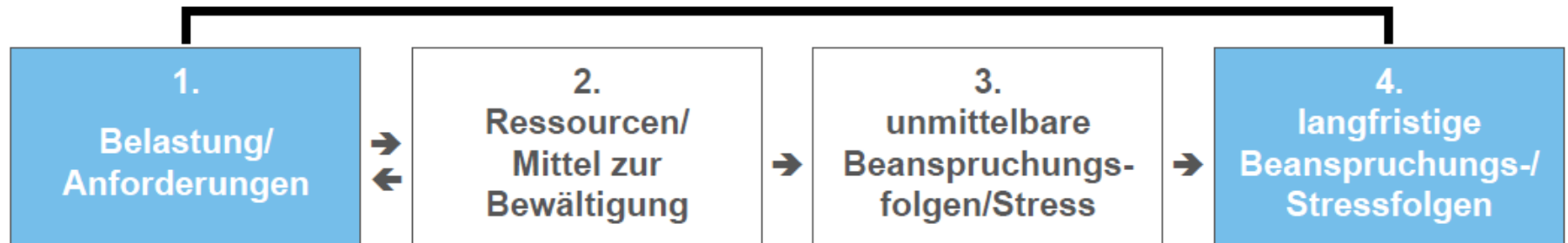
- Medizinische Messverfahren (Beanspruchung)
- Begehungen / Expertenbeurteilung
- **Befragung der Beschäftigten\***
- Job-Exposure-Matrizen

\* Es gibt unzählige Verfahren

# zeitliche Abfolge: Studien

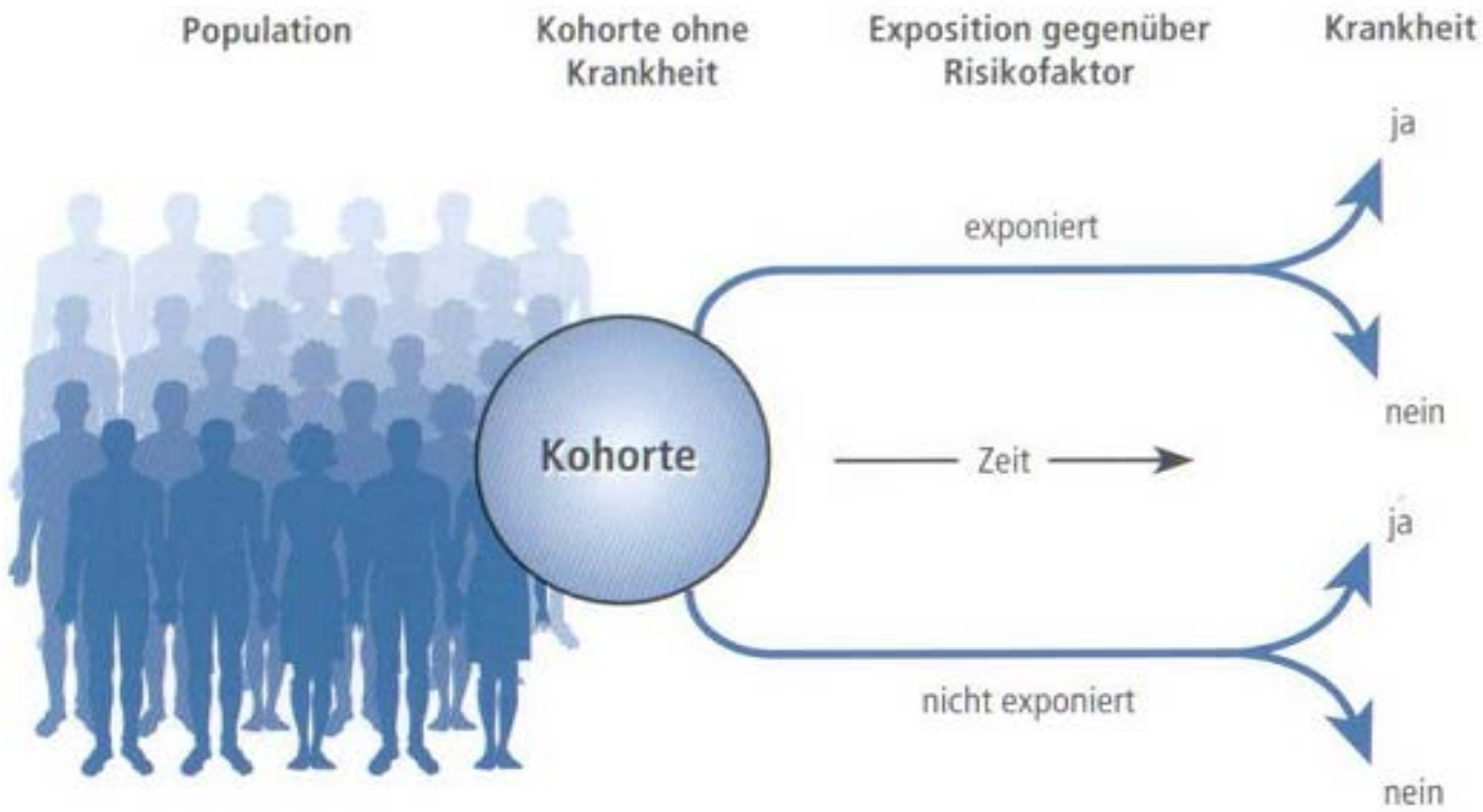
**Tab. 38** Ausgewählte psychische Anforderungen (% häufig) – Beanspruchungs- und Stressfolgen

	verschiedenartige Arbeiten gleichzeitig betreuen	starker Termin- und Leistungsdruck	bei der Arbeit gestört, unterbrochen	schnelles Arbeiten	Arbeiten an der Grenze der Leistungsfähigkeit
Beschwerden insgesamt					
0 Beschwerden	53	39	34	28	6
1-7 Beschwerden	58	49	43	37	13
>7 Beschwerden	65	66	55	53	32



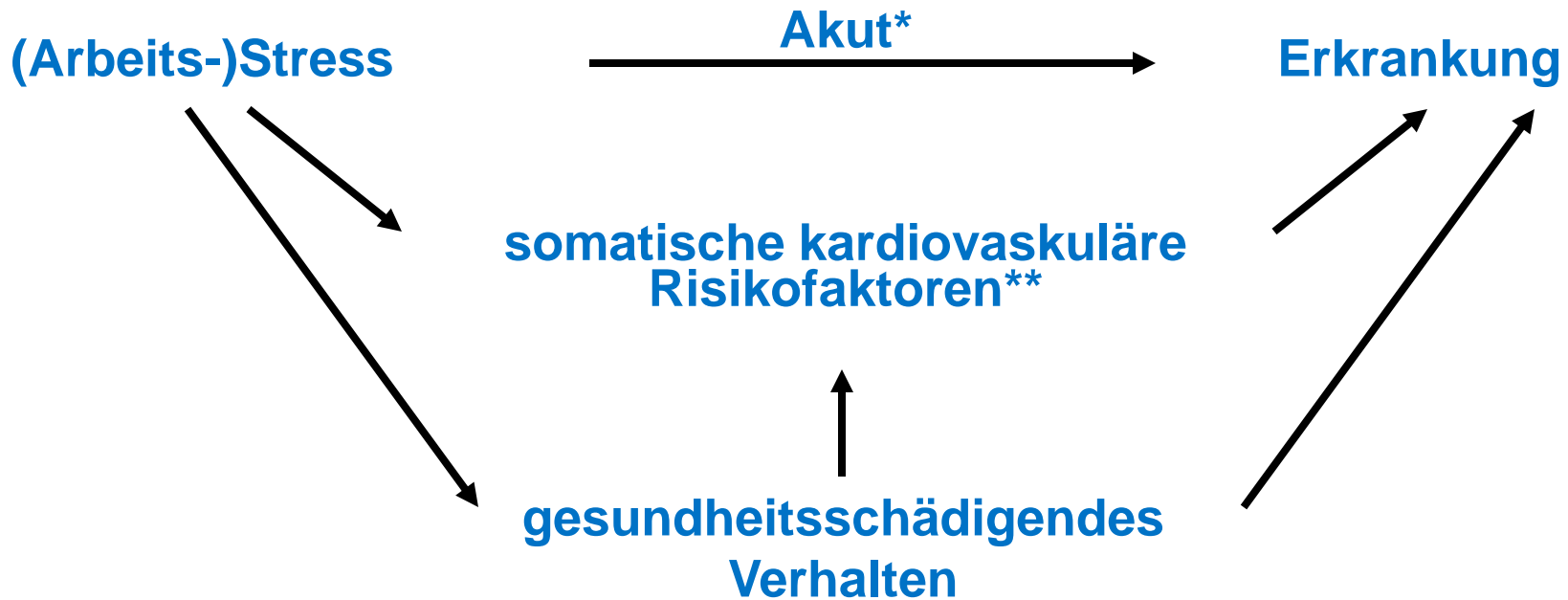
# Experiment... oder Kohortenstudie

Risikomaß:  
relatives Risiko



# zeitliche Abfolge: ätiologisches Modell

## Z.B. Herzkrankheiten



\* z.B. Bluthochdruck, Thromboseneigung, Pulsbeschleunigung

\*\* z.B.

- Hypertonie (Adrenalin, Cortisol, Angiotensin II)
- Eingeschränkte HF-Variabilität
- Insulinresistenz

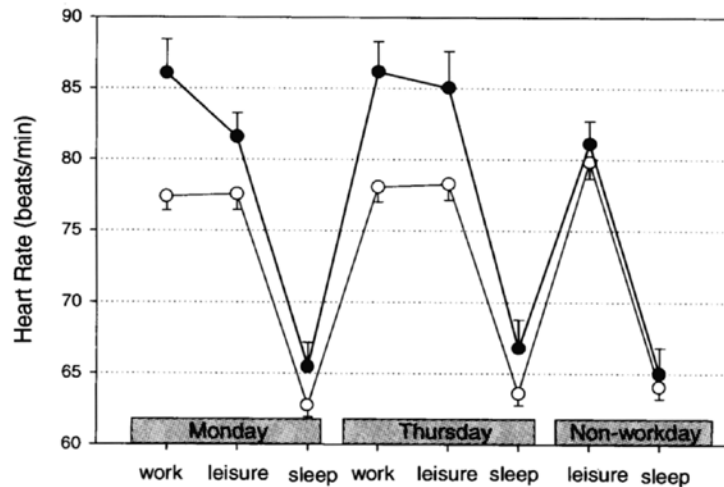
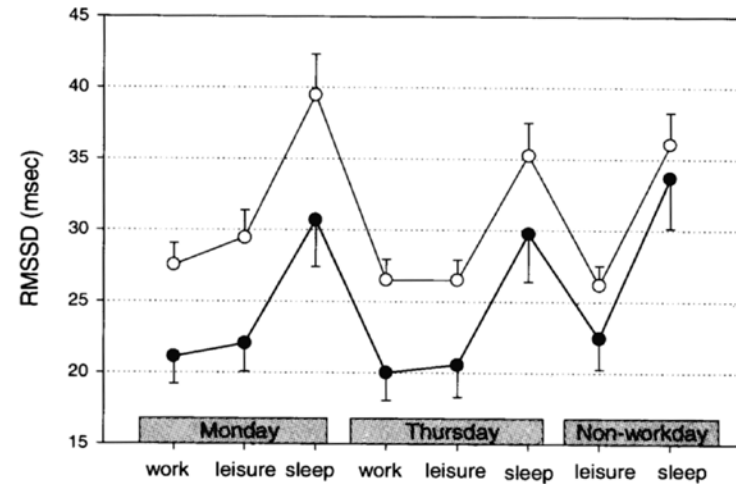
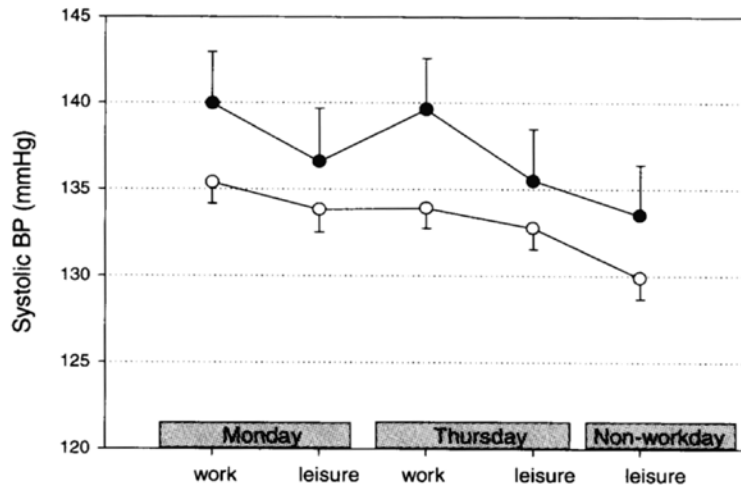
# Akuter Stress: Notfalleinsätze von Feuerwehrmännern und Herztod

Kales et al. 2007 The New England Journal of Medicine

---

- 45 % der Todesfälle bei Feuerwehrleuten während eines Einsatzes werden durch Herzinfarkte verursacht
- Kales und Kollegen haben Todesfälle von Feuerwehrleuten zwischen 1994 und 2004 untersucht
- Wahrscheinlichkeit an einem Herzinfarkt zu versterben ist bei Notfalleinsätzen zur Brandbekämpfung im Vergleich zu Einsätzen ohne Notfall um das 12- bis 136- fache erhöht

# Gesundheitliche Folgen: Beispiel Risikofaktoren



○ Low Imbalance  
● High Imbalance

# Arbeitsstress und Ko-Manifestation verhaltensbezogener Risiken

Berufl. Gratifikationskrise



keine

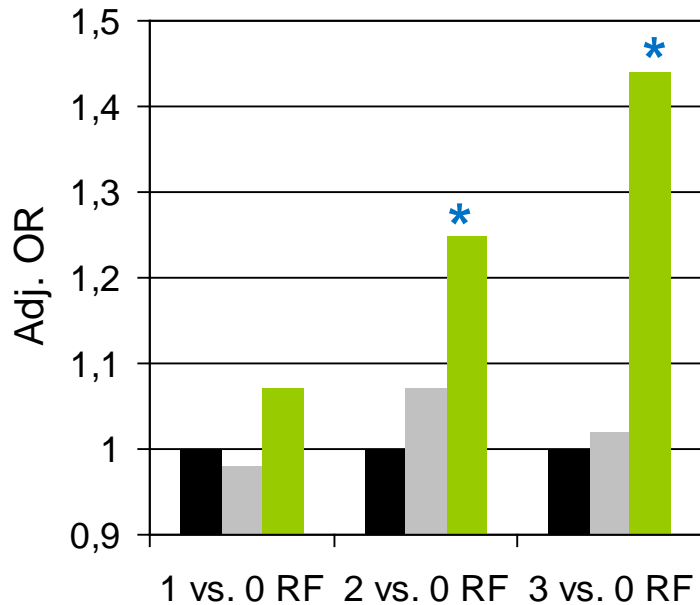


mittel

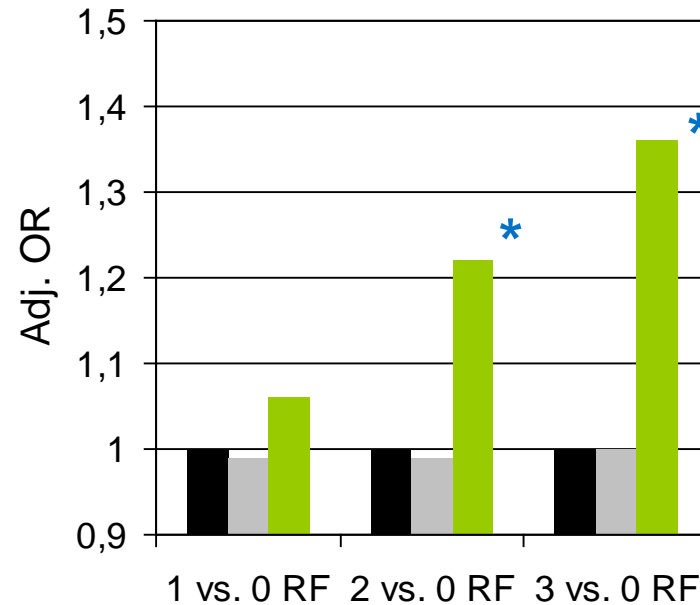


hoch

Frauen



Männer



Frauen (n = 28.844); Männer (n = 7233);

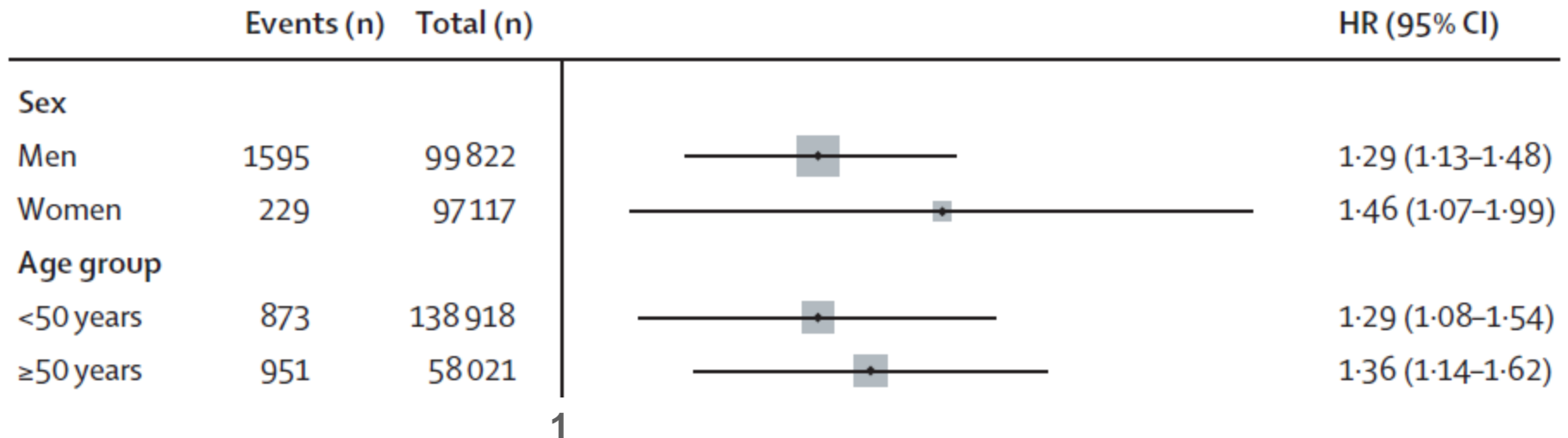
Risikofaktoren (RF): BMI  $\geq$  25, Raucher, schwerer Alkoholkonsum, körperliche Inaktivität

(Kouvonen et al. (2006), BMC Publ Health, 6: 24.)



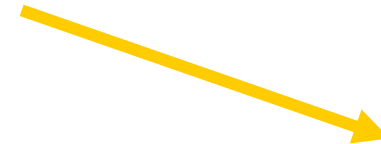
# Gesundheitliche Folgen: Beispiel Herzkrankheiten

Kardiovaskuläre Ereignisrate  
(altersadjustierte HR) bei Beschäftigten  
mit im Vergleich zu Beschäftigten ohne  
Arbeitsstress (Job Strain)



# Ätiologie: erweiterte Wirkungsketten

Psychische  
Belastung



Neuerkrankung



Wiedereingliederung / AU



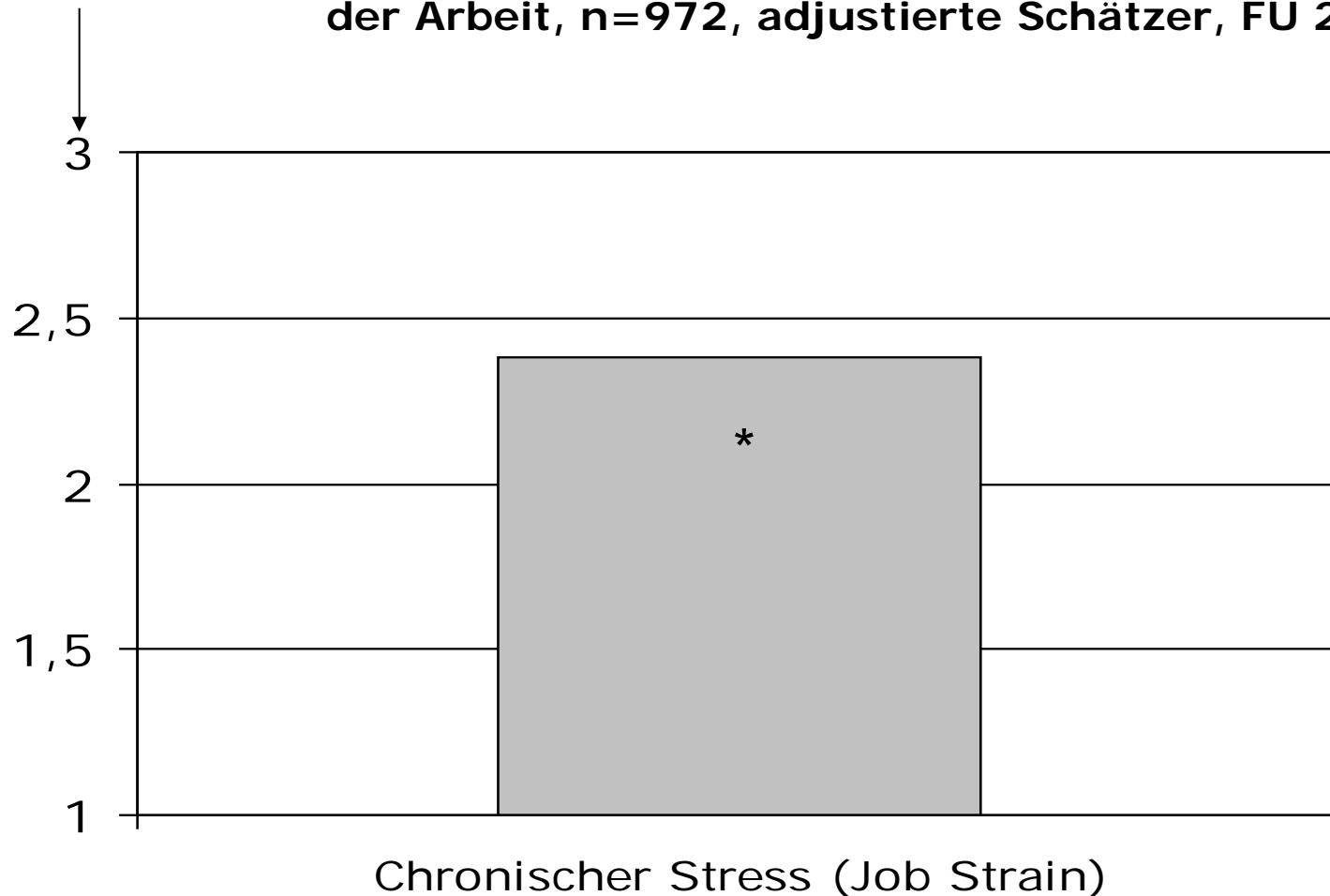
Verlauf und Kontrolle



Arbeitsfähigkeit

# Gesundheitliche Folgen: Beispiel Herzkrankheiten III

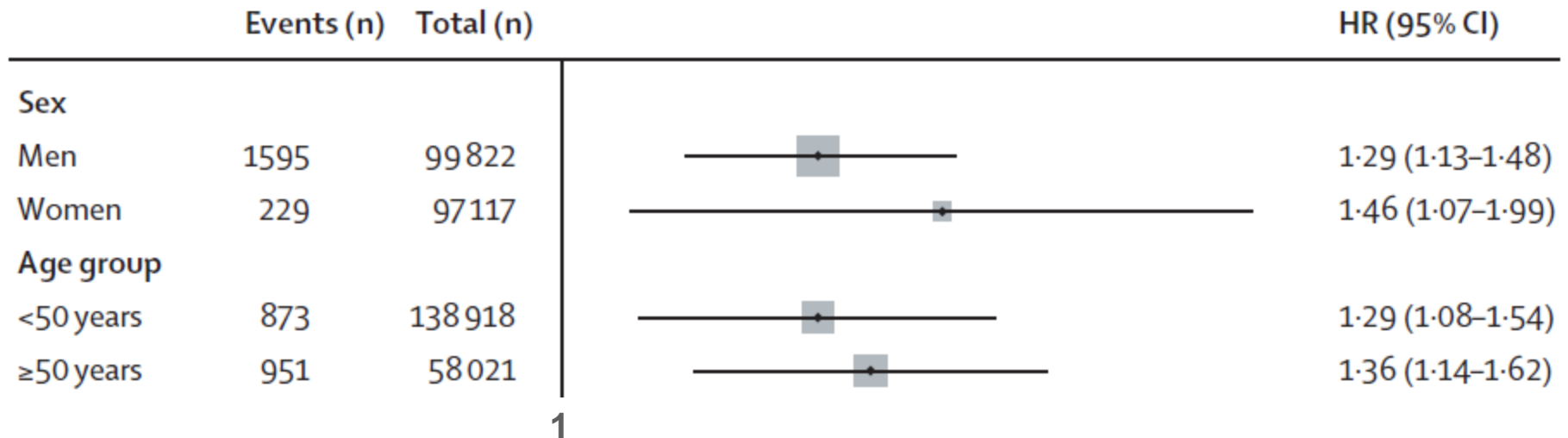
Hazard Ratio: Reinfarkte bei MI Patienten nach Wiederaufnahme der Arbeit, n=972, adjustierte Schätzer, FU 2-4J.



**Männer/Frauen, die in Berufen mit hohen Stressbelastungen arbeiten, haben ein um 41%/42% erhöhtes Risiko krankheitsbedingt frühberentet zu werden.**

# 3. Stärke

Kardiovaskuläre Ereignisrate (altersadjustierte HR) bei Beschäftigten mit im Vergleich zu Beschäftigten ohne Arbeitsstress (job strain); individual data meta-analyses



## Risiko einer Krankenhausinfektion bei 1092 Patienten in Finnischen Krankenhäusern

- **44+ Wochenstunden des Teams = 2,8 faches adjustiertes Risiko**
- **Stress (Gratifikationskrise) im Team = 2,5 faches adjustiertes Risiko**

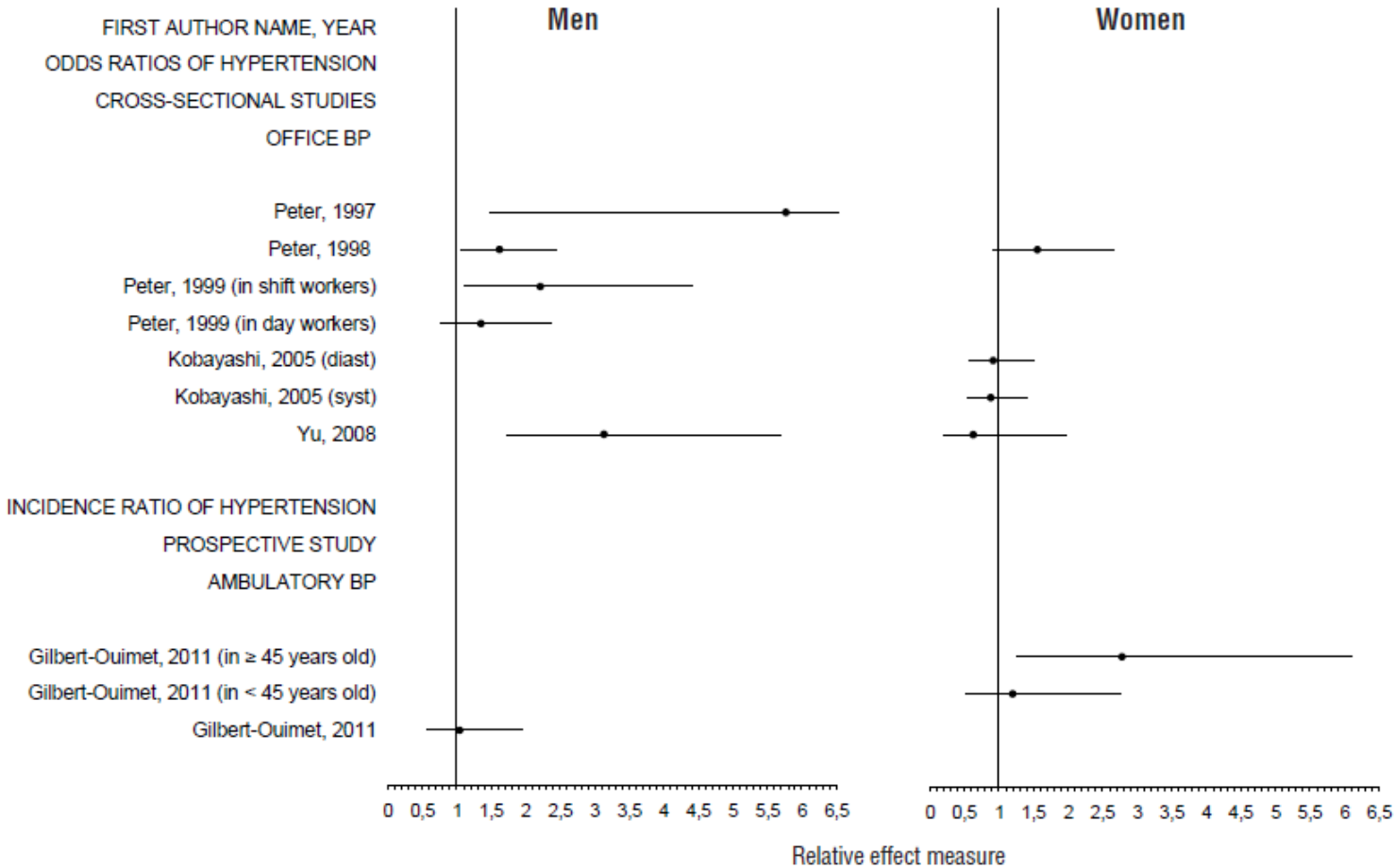
Quelle: Virtanen et al. 2009 Med Care

# 4. Konsistenz (Standardmodelle): Überblick nach Erkrankungsgruppen

---

- psychische Erkrankungen v.a. Depression
- mentale Belastung und Erschöpfung
- AU und Frühberentung
- Herz-Kreislauf-Erkrankungen
- gesundheitsschädigendes Verhalten
- Arbeits- und Patientensicherheit
- Gesamtmortalität
- teils/teils: z.B. Muskel-Skelett-Erkrankungen, Diabetes, Schlafstörungen
- kein Zusammenhang mit Krebserkrankungen

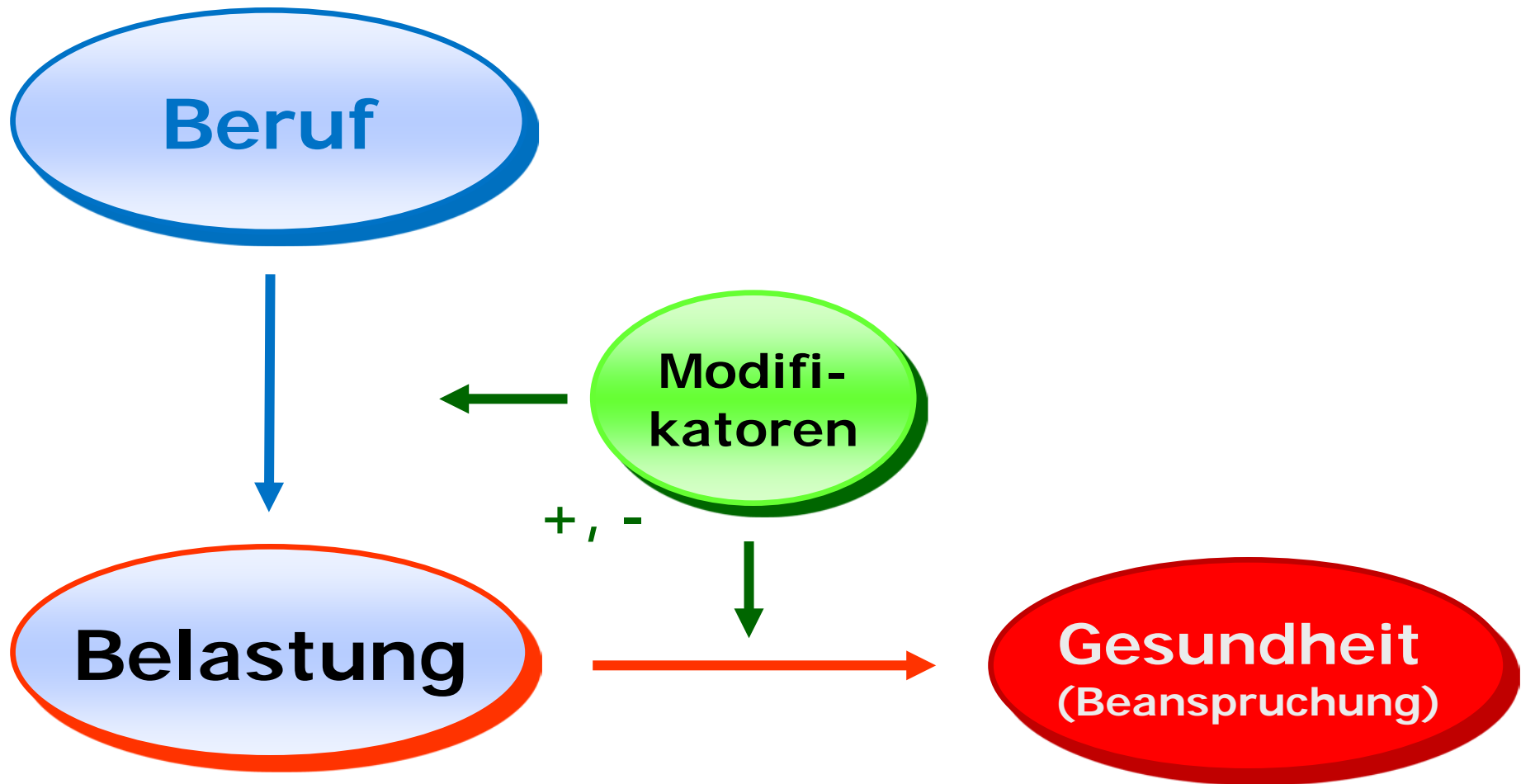
# Konsistenz?



**Figure 5.** Relative risk of hypertension observed among studies on effort-reward imbalance by gender. [BP=blood pressure; syst=systolic; diast=diastolic]



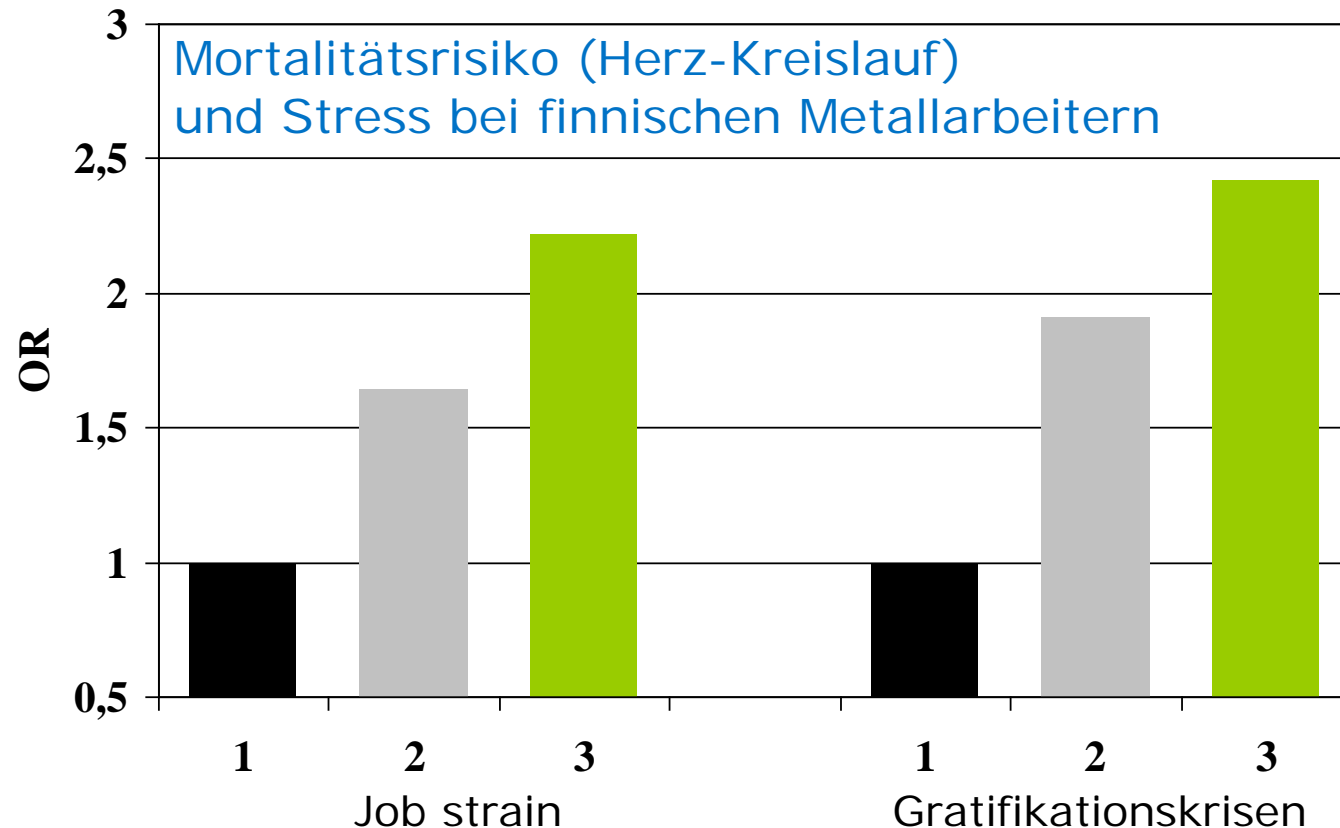
# Exposition & Moderation



- Selektionseffekte
- Validität der Messung (Exposition und Outcome)
- Beobachtungsdauer

> Mit 1-2 Studien ist es nicht getan

# 5. Biologischer Gradient: Dosis-Wirkung



Stressbelastung :

1 = **keine**

2 = **mittlere**

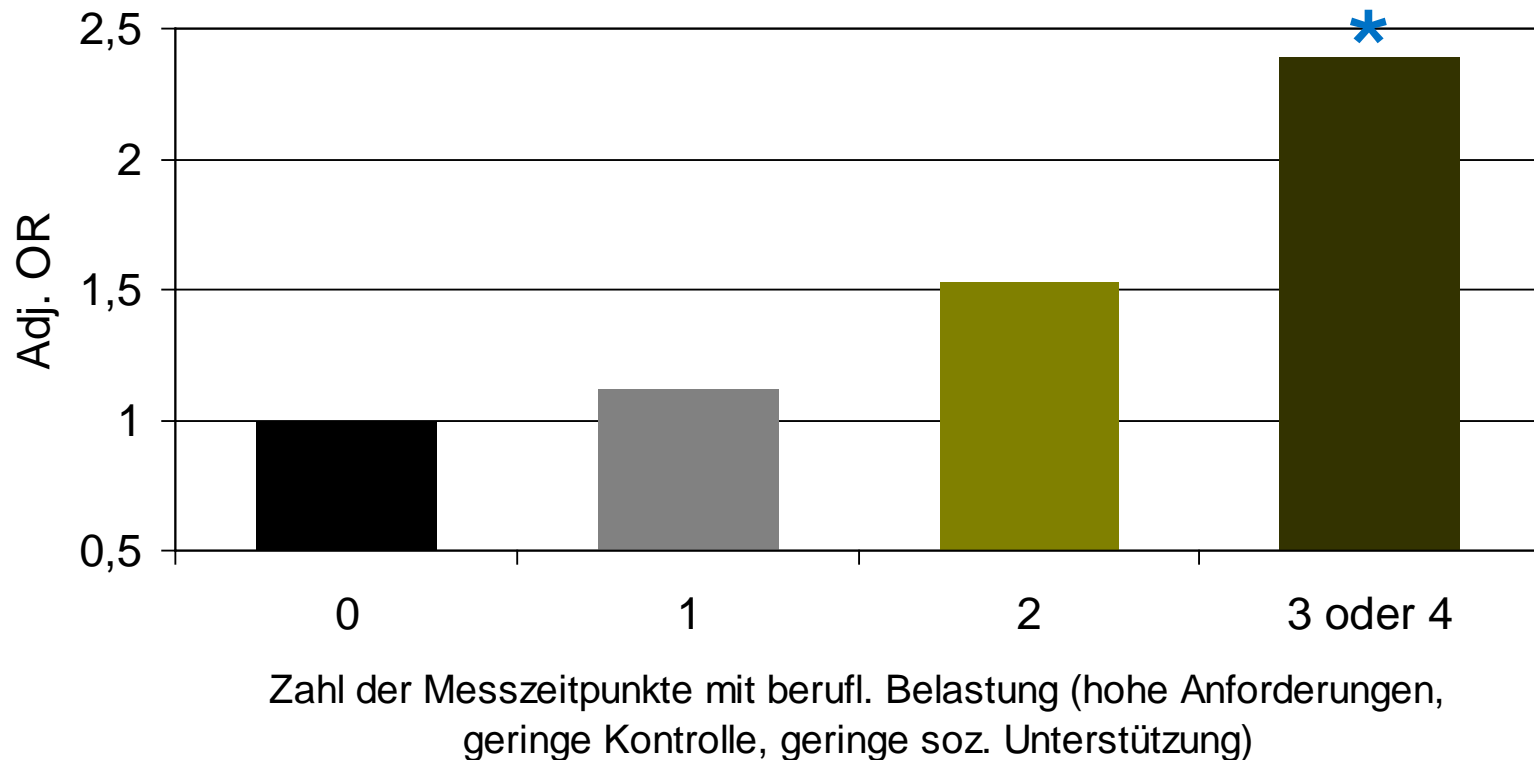
3 = **hohe**

- N: 812 (73 Fälle)

- Zeitraum: 25,6 J.

- Umfangreiche  
Confounder-Kontrolle

# Biologischer Gradient: Expositionsdauer



Whitehall II, n = 7.034, F-U: 14 Jahre (Chandola et al. (2006),  
BMJ, 332: 521-525.)

# 6. Spezifität

**Table 2 Associations of work stress with risk of elevated depressive symptoms at follow up: results of multilevel estimates (odds ratios and 95% confidence intervals)**

	Incident depressive symptoms (assessed in 2006) (N = 5650)	
	Effort-reward imbalance	Low work control
Fixed parameters		
Effort-reward Imbalance	Yes No(Ref.)	1.55 (1.27-1.89)
Low work control	Yes No(Ref.)	1.46 (1.19-1.79)

13 Länder (EU/USA); 5650 Beschäftigte 50+; zwei Jahre Follow-Up; adjustiert für Alter, Geschlecht, Einkommen, Bildung, berufliche Stellung, Arbeitszeit, Herzkrankheit, Hypertonie, Diabetes, ADL, Schlaganfall

Lunau et al. 2013

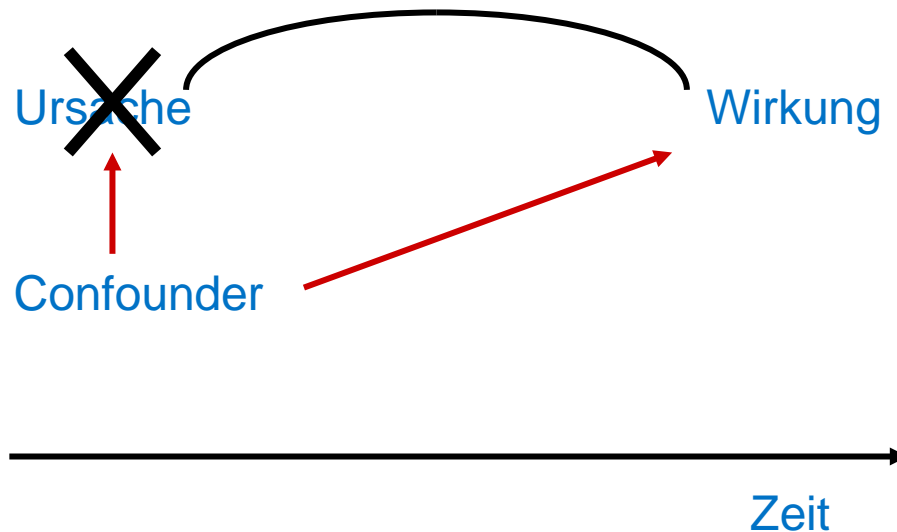
# Alternative Erklärungen? Confounding

- ▶ Berücksichtigung von Alternativerklärungen:

kausale Beziehung:



Konfundierung:

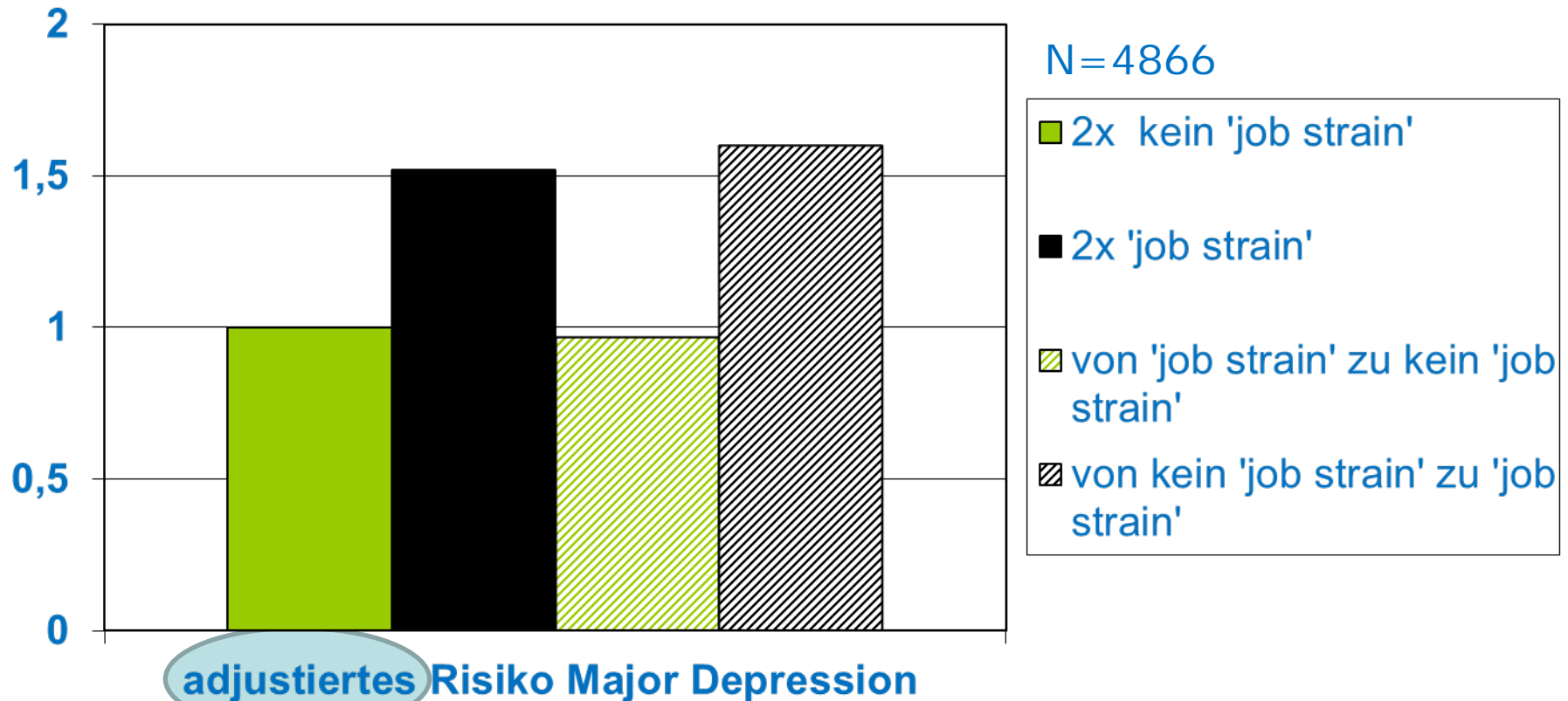


# z.B. Risikofaktoren der Depression

Viele psychische Krankheiten, wie Depressionen oder Angststörungen, sind **multikausal** bedingt. Risikofaktoren:

- genetische Disposition
- Alter
- Geschlecht
- Sozialisationserfahrungen
- körperliche Erkrankungen und Risikofaktoren
- psychischer Stress
- zwischenmenschliche Konflikte
- mangelnde soziale Integration
- kritische Lebensereignisse/Traumata
- umweltbedingte Einflüsse
- sozioökonomische Position

# Spezifität: Studienlage unbefriedigend



adjustiert für Alter, Geschlecht, Bildung, Vorerkrankungen, Gesundheitszustand, Kindheitstraumata



# Spezifität: experimentelle Evidenz

(Tsutsumi et al. JOEM 2009)

**Setting:** 6 Interventions- und 5 Kontroll-Montagebänder einer mittelständigen Firma für Elektrotechnik (n=47/50); randomisiert

**Theoretische Grundlage:** Job Strain Modell

**Intervention:** Mehrstufige, partizipative Veränderung problematischer Arbeitsabläufe unter Beteiligung des Managements

**Ziel:** Verbesserung des psychischen Wohlbefindens (GHQ) und Erhöhung der Produktivität (HPQ)

**Messung:** Prä-Post Design (12 Monate)

**Ergebnis:** +Wohlbefinden (sig.), + Produktivität

# Fazit

---

**Konturen:** gute Evidenz für globale Konzepte. Weitere plausible Belastungen und spezifischere Konzepte sind wenig bis gar nicht untersucht.

**Farben:** komplexere ätiologische Modelle (intrapsychische oder kollektive Verarbeitung, Vulnerabilitäten, Ressourcen, zeitliche Dauer etc.)

# Take Home

---

---