

**Science Brunch, 30. November, 2007**

# **Elektromagnetische Hypersensibilität (EHS): Wo steht die Forschung?**

Dr. M. Rööslü

Universität Bern

Institut für Sozial und Präventivmedizin

# Phänomenbeschreibung

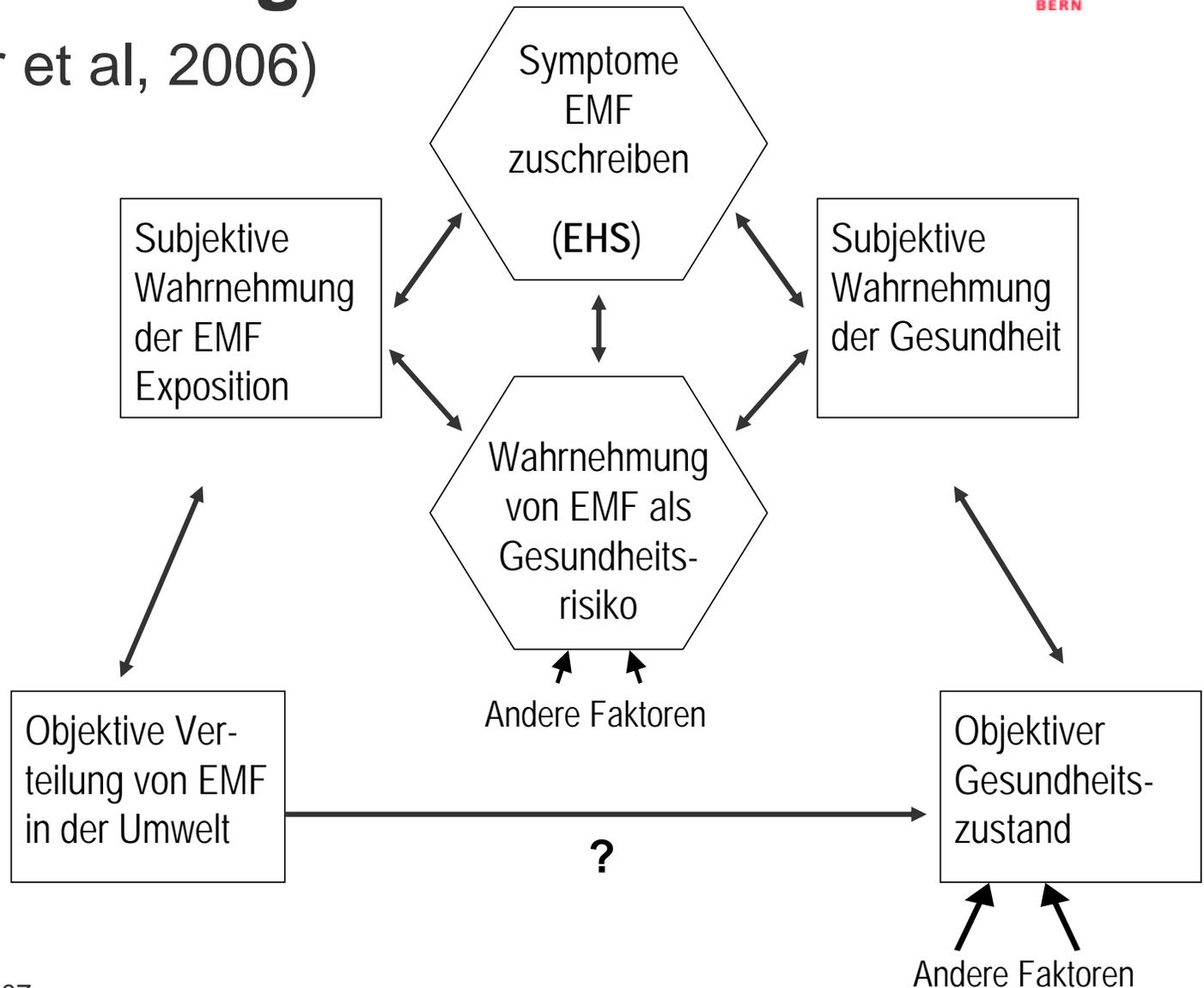
- > 5% der Schweizer Bevölkerung vermuten, dass EMF bei Ihnen gesundheitliche Probleme verursacht (Schreier et al., 2006).
- > Unspezifische Symptome: Schlafstörungen, Kopfschmerzen, Konzentrationsprobleme,...
- > Vermutete Ursache: Hochspannungsleitungen, Mobilfunk, Schnurlostelefone, WLAN,...
- > 61% der HausärztInnen in der CH glauben Sie, dass es Personen gibt, bei denen Gesundheitsbeschwerden durch EMF ausgelöst werden (Huss & Rööfli, 2006)

# Fragestellung:

(Schreier et al, 2006)

*Subjektive  
Wahrnehmung*

*Biologischer  
Mechanismus*



# Sicht der Betroffenen

(Rööslı et al, 2004)

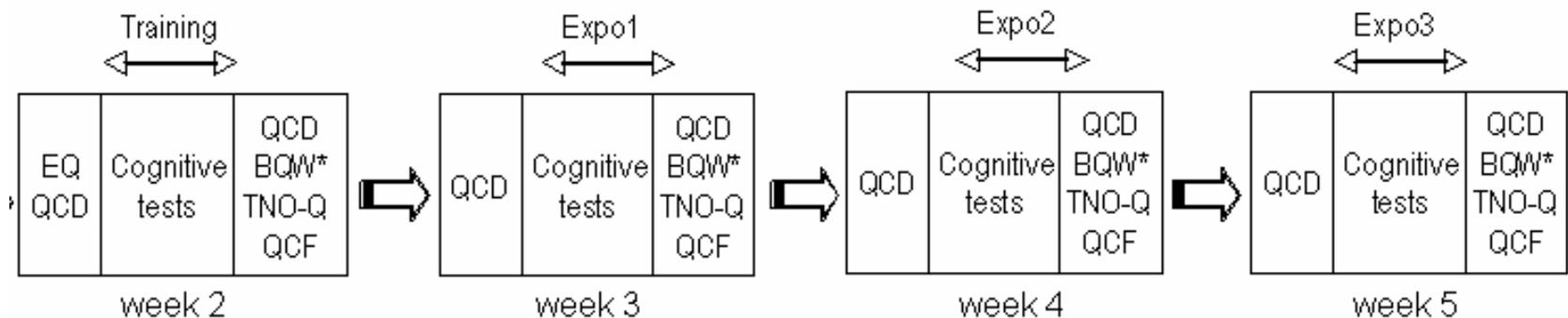
- > 56% gaben an, dass sie elektromagnetische Felder wahrnehmen können.
- > 53% der Befragten gaben an, dass die Symptome innerhalb von wenigen Minuten nach Beginn einer Exposition erscheinen.

# Aspekte der elektromagnetischen Hypersensibilität (EHS)

- > Wahrnehmung von schwachen EMF Feldern:  
**Sensitivität** (Leitgeb and Schröttner, 2003)  
Provokationsstudien im Labor
- > **Akute** Effekte (Symptome) durch EMF  
Provokationsstudien im Labor
- > **Langzeit** Effekte (Symptome) durch EMF  
Epidemiologische Studien

# Provokationsstudie

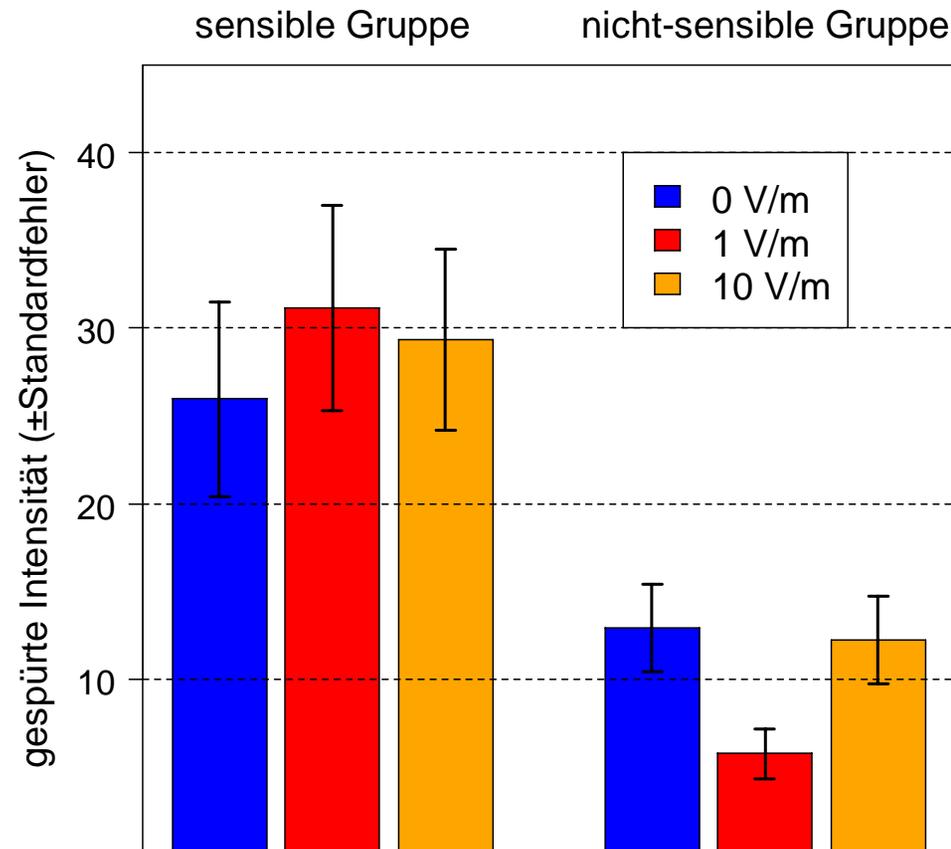
- > Mehrfache Wiederholung des Experimentes mit verschiedenen Expositionsbedingungen (inkl. Scheinexposition): **randomisiert**
- > Die Expositionsbedingung ist weder der Versuchsperson noch der Versuchsleitung bekannt: **doppelblind**.
- > Versuchspersonen geben an, ob sie ein Feld (oder Symptome) spüren.



# Beispiel: UMTS-Studie aus CH

(Regel et al, 2006)

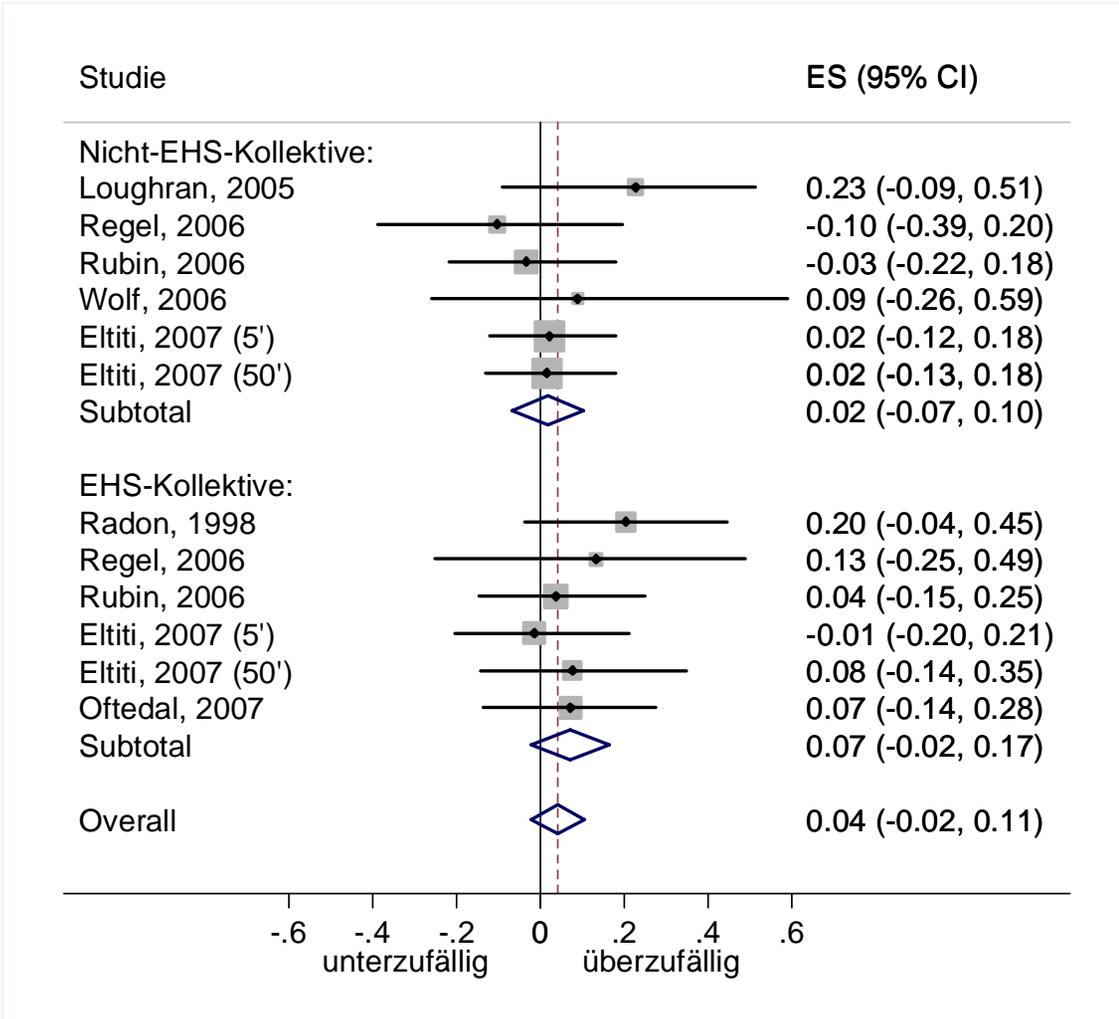
Feldwahr-  
nehmung:



# Meta-Analyse der Provokationsstudien

- > Provokationsstudie im Hochfrequenzbereich:  
7 Studien in Fachzeitschriften identifiziert
- > Alle sind doppelblind
- > Exposition:
  - Mobiltelefon: 5 GSM 900
  - Basisstation: 1 GSM, 2 UMTS
- > Expositionsdauer pro Test: 2-50 Minuten
- > Anzahl Tests pro Person: 3-12
- > Insgesamt 182 EHS-Personen und 332 gesunde Probanden.

# Korrekte Detektionsrate:



# Zusammenfassung Sensitivität

- > EHS-Personen überschätzen ihre Exposition (mehr falsche Alarme).
- > Unter doppelblinden Versuchsbedingungen im Labor kann EMF generell nicht wahrgenommen werden.
- > Gibt es eine sehr kleine *sensitive* Minderheit?

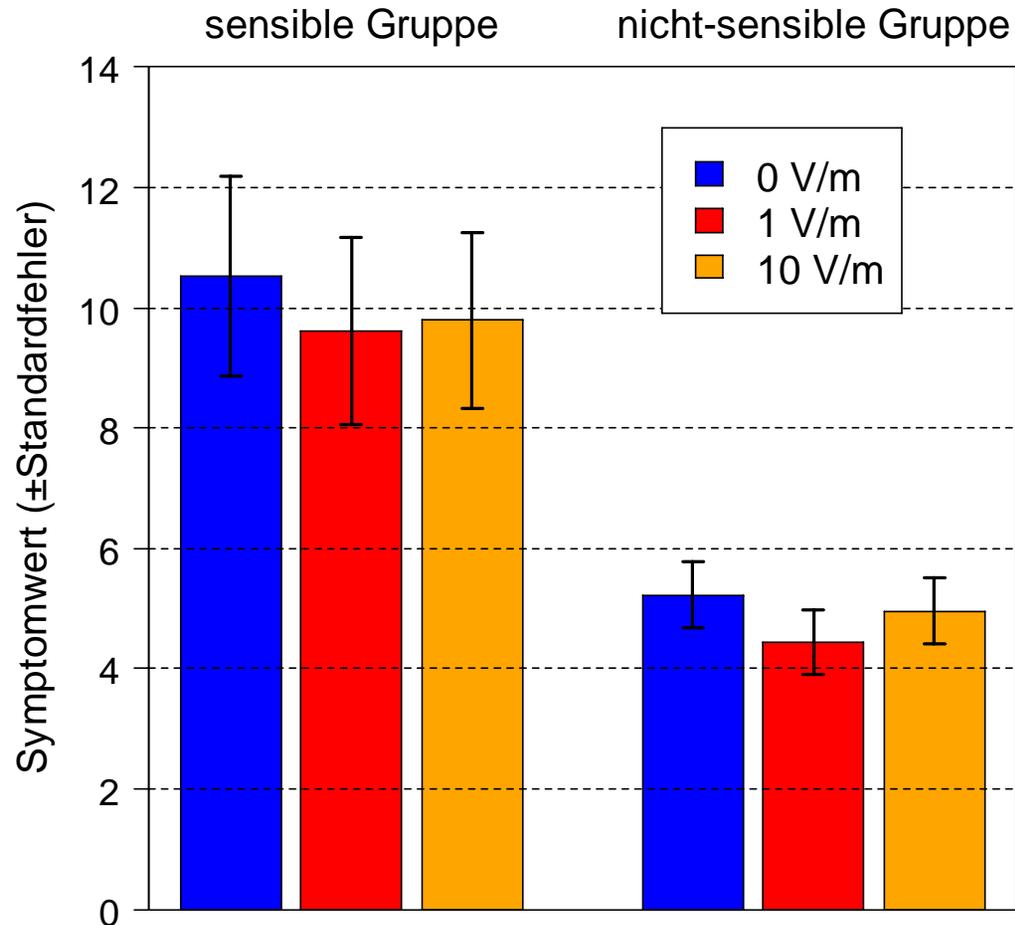
# Systematische Literatursuche zu Kurzzeiteffekten

- > Provokationsstudie im Hochfrequenzbereich:  
8 Studien in Fachzeitschriften identifiziert
- > 5 doppelblind, 2 einfach-blind, 1 „blind“
- > Exposition:
  - Mobiltelefon: 1 Analogtelefon, 6 GSM 900, 1 GSM1800
  - Basisstation: 1 GSM, 2 UMTS
- > Expositionsdauer: 30-60 Minuten (7), 6 Nächte (1)
- > Insgesamt 194 EHS-Personen und 347 gesunde Probanden.

# Beispiel: UMTS-Studie aus CH

(Regel et al, 2006)

Symptom-  
score:



# Beispiel: skandinavische Kopfschmerzenstudie

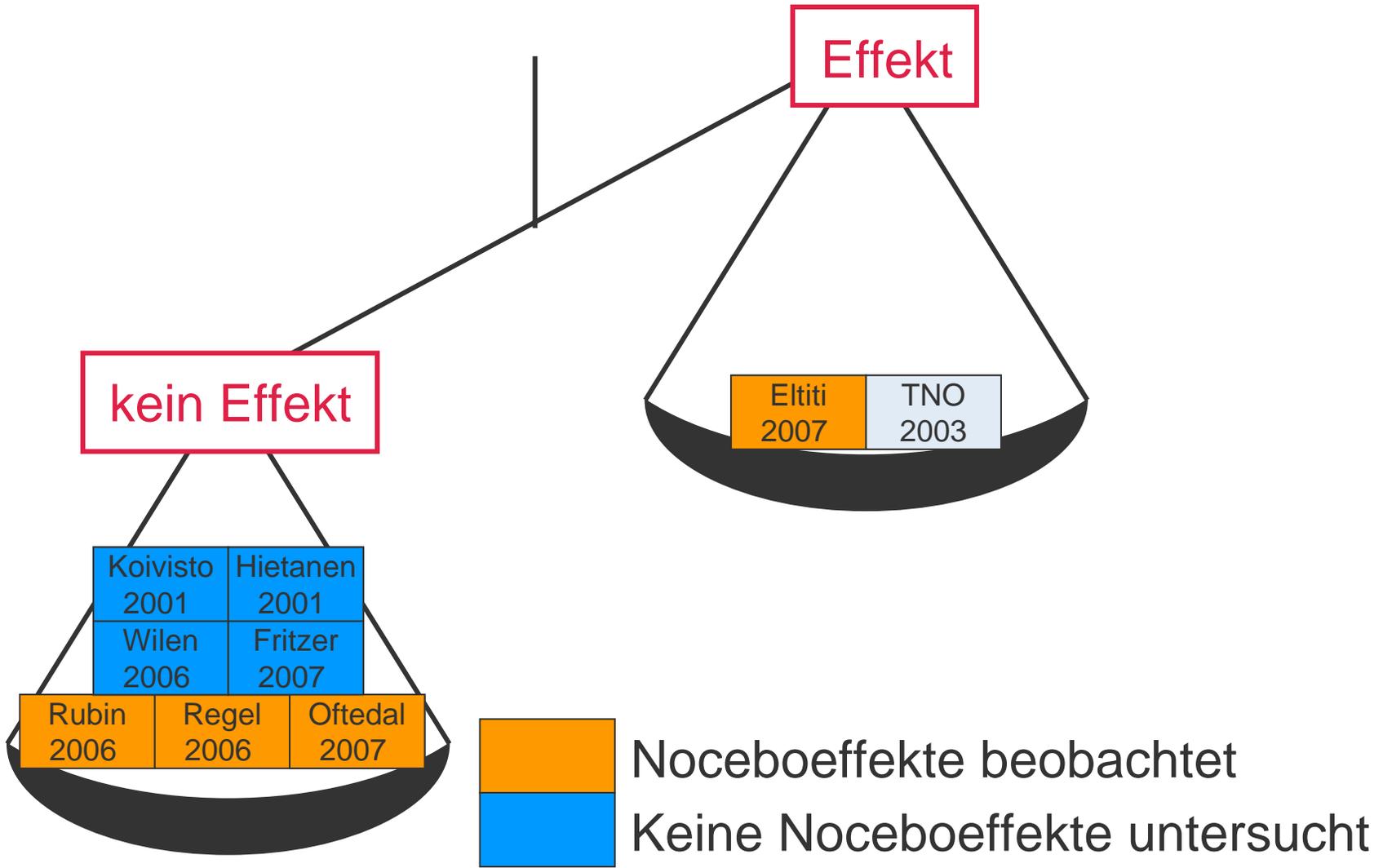
(Ofstedal et al, 2007)

- > Offene Provokation mit 38 Personen, die von Kopfschmerzen beim Telefonieren berichten.
- > 24 reagierten mit Kopfschmerzen während der offenen Provokation.
- > 17 Personen willigten ein an einer doppelblinden Provokationsstudie mitzumachen.
- > Kein Zusammenhang zwischen tatsächlicher Exposition und Stärke der Schmerzen
- > Evidenz für Nocebo-Effekte

# Nocebo

- > Gegenteil von Placebo
- > Entwicklung von Symptomen auf Grund der Erwartung (z.B. Besorgnis)

# Überblick: Kurzzeiteffekte



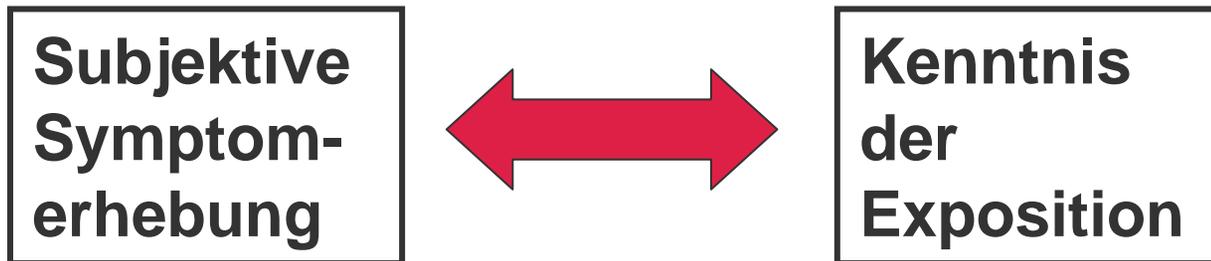
# Zusammenfassung

## Kurzzeiteffekte

- > Noceboeffekte sind nachgewiesen.
- > Kurzzeiteffekte sind unwahrscheinlich oder zumindest deutlich weniger stark als Noceboeffekte.
- > Kein Hinweis, dass EHS Personen kurzfristig anders oder stärker auf EMF reagieren als Allgemeinbevölkerung.

# Langzeiteffekte: epidemiologische Studien

**Grösste methodische Herausforderung:**



# Systematische Literatursuche Epidemiologie

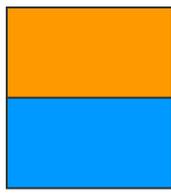
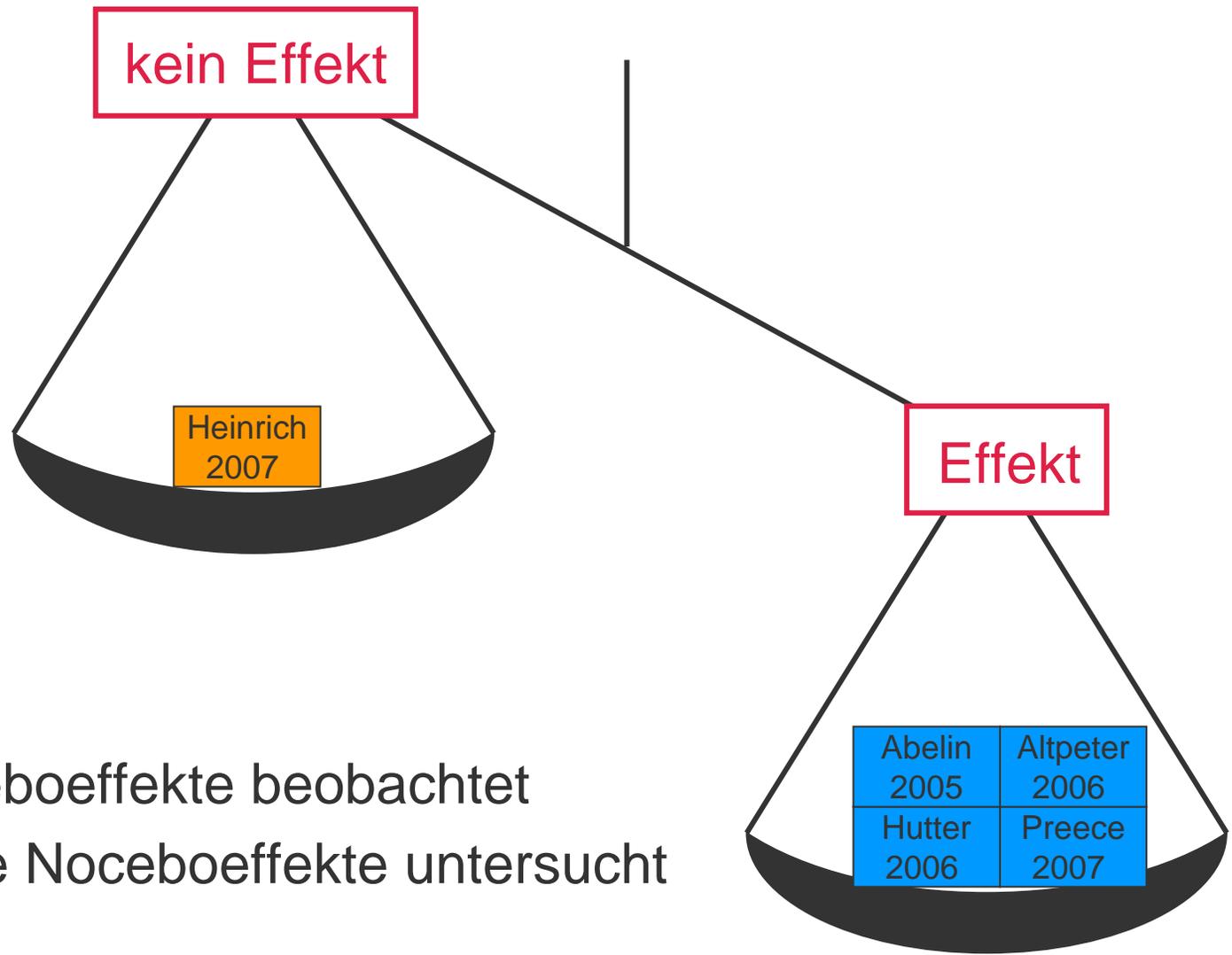
- > 4 epidemiologische Studien identifiziert.
- > Design:
  - 2 Querschnittsstudien: Vergleich von hoch und tief Exponierten
  - 1 Längsschnittstudien
  - 1 gemischt Längs-/Querschnitt
- > Exposition: 2 Kurzwellensender, 3 Basisstationen
- > Kollektiv: insgesamt ca. 3200 Personen

# Beispiel Kurzwellensender Schwarzenburger

(Abelin et al, 2005; Altpeter et al, 2006)

Design	Kollektiv	Beobachtete Effekte
Querschnitt (1992)	404 Bewohner um den Sender	Schlafstörungen, Müdigkeit, Nervosität, Gelenkschmerzen
Unterbruch: 3 Tage	65 Bewohner um den Sender	Rückgang des nächtlichen Erwachen
Querschnitt (1996)	399 Bewohner um den Sender	Schlafstörungen, Nervosität
Senderab- schaltung 1998	54 Bewohner um den Sender	Verbesserte selbstgeschätzte Schlafqualität Melatoninexkretion in schlechten Schläfern erhöht

# Überblick Langzeiteffekte



Noceboeffekte beobachtet

Keine Noceboeffekte untersucht

# Widerspruch zwischen Provokations- und epidemiologischen Studien

## 2 Erklärungsmöglichkeiten:

1. Kausale Erklärung: Langzeiteffekte aber keine Kurzeiteffekte
2. Methodische Erklärung:
  - Randomisierte Studien, grundsätzlich der Goldstandard, aber:
    - Mangelnde statistische Aussagekraft (zu wenig Studienteilnehmende)?
    - Stress der Studienteilnahme überdeckt subtile Symptome?
  - Epidemiologische Studien sind anfälliger für methodische Schwächen:
    - Studienteilnehmende waren sich ihrem Expositionsstatus bewusst: Einfluss auf die Symptomerhebung wahrscheinlich  
Nocebo-Phänomene möglich
    - Störgrößen (Confounding)

# Was wissen wir?

- > EHS ist eine Selbstdeklaration basierend auf eigenen Erfahrungen.
- > Es gibt keine objektivierbare diagnostische Kriterien.
- > Generell kann unter doppelblinden Bedingungen im Labor EMF nicht wahrgenommen werden.
- > Nocebo Effekte sind nachgewiesen.
- > Kurzzeiteffekte durch alltägliche EMF-Belastung auf das Wohlbefinden sind unwahrscheinlich.
- > Keine Evidenz, dass EHS-Personen kurzfristig empfindlicher auf EMF reagieren als die Allgemeinbevölkerung.

# Was wissen wir (noch) nicht?

- > Kann eine kleine Minderheit der Bevölkerung EMF wahrnehmen?
- > Welches ist der Schwellenwert für kurzfristige Effekte auf das Wohlbefinden?
- > Gibt es Langzeiteffekte (>1h)?
- > Spielt die Modulation/Frequenz eine Rolle?
- > Was ist die hilfreichste Intervention für EHS-Personen?