

# **Was kann die Epidemiologie zur Beurteilung der STRAIN-Studie beitragen ?**

**Prof. Dr. med. Eberhard Greiser  
Zentrum für Public Health, Universität Bremen, &  
Epi.Consult GmbH, Bremen**

**[eberhard.greiser@arcor.de](mailto:eberhard.greiser@arcor.de)**

## **Was ist Epidemiologie ?**

**Wissenschaft von**

- ? der Häufigkeit von Krankheiten in der Bevölkerung,**
- ? ihren zeitlichen Trends**
- ? ihren Ursachen**
- ? ihrer Verhütung**

**Typische Fragestellung aus der Gesundheitspolitik an einen Epidemiologen:**

**Welche Bedeutung haben die Ergebnisse einer bestimmten Studie für die deutsche Bevölkerung?**

## **DLR-Studie zu Fluglärm und Schlafqualität**

**Wesentliches in den Medien kommuniziertes Ergebnis:**

**Nicht-signifikante Verkürzung der Schlafdauer  
um 2 Minuten im Vergleich von Nächten mit Fluglärm  
verglichen mit Kontroll-Nächten.**

- Erweiterte Suche
- DLR Home
- Aktuelles**
- Institut
- Forschung
- Veröffentlichungen
- Stellen & Ausschreibungen
- Service & Links
- Aktuelles**

Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin / Aktuelles

**Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin**  
Köln-Porz

„Die DLR-Wissenschaftler können nun für jeden Flughafen der Welt mit großer Sicherheit bestimmen, in welchen Zonen Flughafenanwohner nachts von Fluglärm keinmal, einmal, zweimal oder mehrmals aufwachen werden.“

technisch machbaren Fluglärmreduzierungen untersucht haben. Bis zum Jahr 2020 könnte mit einer flugzeugspezifischen Lärmreduzierung von minus 10 Dezibel fast eine Halbierung des Lärms erreicht werden.

- [Mehr...](#)
- [Folien der Vorträge der Abschlussveranstaltung zum Projekt "Leiser Flugverkehr I"](#)
- [Zusammenfassung des Endberichts \(pdf-Dokument 1.093 MB\)](#)







**Die STRAIN-Studie ist keine epidemiologische Studie.**

**Da die Autoren ihre Ergebnisse jedoch so interpretieren, als ob sie einer epidemiologischen Studie entstammten, muss die Studie hinsichtlich Design, Durchführung, Auswertung und Interpretation nach den Grundsätzen guter epidemiologischer Praxis\* beurteilt werden.**

**\* GEP-Richtlinien der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Epidemiologie (DAE)**

## **Worauf achtet ein Epidemiologe bei der Beurteilung einer Studie ?**

-  Ist eine Fragestellung korrekt (quantitativ) formuliert ?**
-  Ist die Studie ausreichend groß, um die Fragestellung beantworten zu können ?**
-  Sind die Ergebnisse verallgemeinerungsfähig oder sind die Ergebnisse durch Selektion der Studienteilnehmer verzerrt ?**
-  Sind die Interpretationen der Ergebnisse korrekt ?**

**Welche Schlußfolgerungen erlaubt die STRAIN-Studie über die Folgen nächtlichen Fluglärms**

- für das Schlafverhalten der betroffenen Bevölkerung**
- für eine mögliche Gesundheitsgefährdung der betroffenen Bevölkerung ?**

**Welche Möglichkeiten bietet die Epidemiologie zur Quantifizierung möglicher gesundheitlicher Folgen von nächtlichem Fluglärm ?**

## Korrekte, d.h. quantitative Fragestellung ?

**Es findet sich keine quantitativ formulierte Hypothese.**

**Beispiel für korrekte Hypothese:**

**„Fluglärm verkürzt den Nachtschlaf bei Frauen im Alter von 45 bis 64 Jahren um mindestens 20 Minuten.“**

**oder**


**„Fluglärm von im Mittel 55 dBA führt bei Männern im Alter zwischen 20 und 44 Jahren zu 10 zusätzlichen Aufwachreaktionen.“**

**Studiengrösse korrekt bestimmt ?  
(Stichproben-Kalkulation)**








**Es liegt keine Stichprobenkalkulation vor.**

## Verzerrungsmöglichkeiten (Bias) I

 **Selektion durch Ausschlußkriterien oder Untersucher:**

 **Verzerrung durch Untersucher-Selektion ist abschätzbar, z.B. durch Vergleich mit Werten der Allgemeinbevölkerung.**

## **Ausschluss-Kriterien laut Abschluss-Bericht 2004 (S. 8-10)**

-  Nur „Schlafgesunde“**
-  Keine zentral dämpfenden Arzneimittel**
-  Keine Nacht- und Schichtarbeiter**
-  Nicht mehr als zweimaliges Aufstehen zum Wasserlassen**
-  Keine Probanden mit Herz-Rhythmusstörungen**
-  Schwerhörigkeit**
-  Nicht-Bestehen psychologischer Tests**

## **Ausschluss-Kriterien laut Zwischenbericht 2001 (STRAIN I & II), S.11**

### **„Klinisch relevante“ Erkrankungen:**

- Schlaf-Apnoe-Syndrom**
- Lungen-, Leber-, Nieren-, Herz-, Schilddrüsen-Erkrankungen**
- neurologische Erkrankungen**
- Anämie**
- Leukozytose, Leukopenie**
- Thrombozytose, Thrombozytopenie**
- medikamentös behandelter Diabetes (Typ I & II)**

### **Schlafstörungen, starkes Schnarchen, > 2 mal Wasserlassen**

### **Schwerhörigkeit, Nicht-Bestehen von psychol. Tests**

### **Nacht- und Schichtarbeit**

### **Medikamente**

- zentral dämpfende Medikamente**
- Antihistaminika**
- Psychopharmaka**
- Kortikoide**
- leistungsbeeinflussende Medikamente**

**Welcher Anteil der Bevölkerung wird auf Grund der Ausschluss-Kriterien nicht berücksichtigt ?**

## **Nationale Gesundheit-Surveys**

- ✎ Repräsentativ für Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik**
- ✎ Standardisierte Befragung und Untersuchung**
- ✎ 1984-86 Alte Bundesländer**
- ✎ 1987-88 Alte Bundesländer**
- ✎ 1990-91 Alte Bundesländer / 1990-92 Neue Bundesländer**
- ✎ 1998 Alte und neue Bundesländer**

## **Nationaler Gesundheits-Survey 1998**

- ✍ Durchführung: Robert-Koch-Institut und Infratest Gesundheitsforschung**
- ✍ 7.124 Männer und Frauen, 18-79 Jahre alt, Deutsche und Deutsch sprechende Ausländer**
- ✍ Stichprobenziehung aus 120 Stichprobenpunkten (80 in alten Bundesländern, 40 in neuen Bundesländern) in 113 Städten und Gemeinden**
- ✍ Beteiligungsrate: 61.4% (inkl. Kurzfragebogen 77.8%)**
- ✍ Standardisierte Befragung und Untersuchung**

# **Klinisch relevante Erkrankungen**

## Krankheiten

Auf diesen Teil wird im nachfolgenden Arztgespräch noch einmal eingegangen.

3. Welche der folgenden Krankheiten hatten Sie jemals?

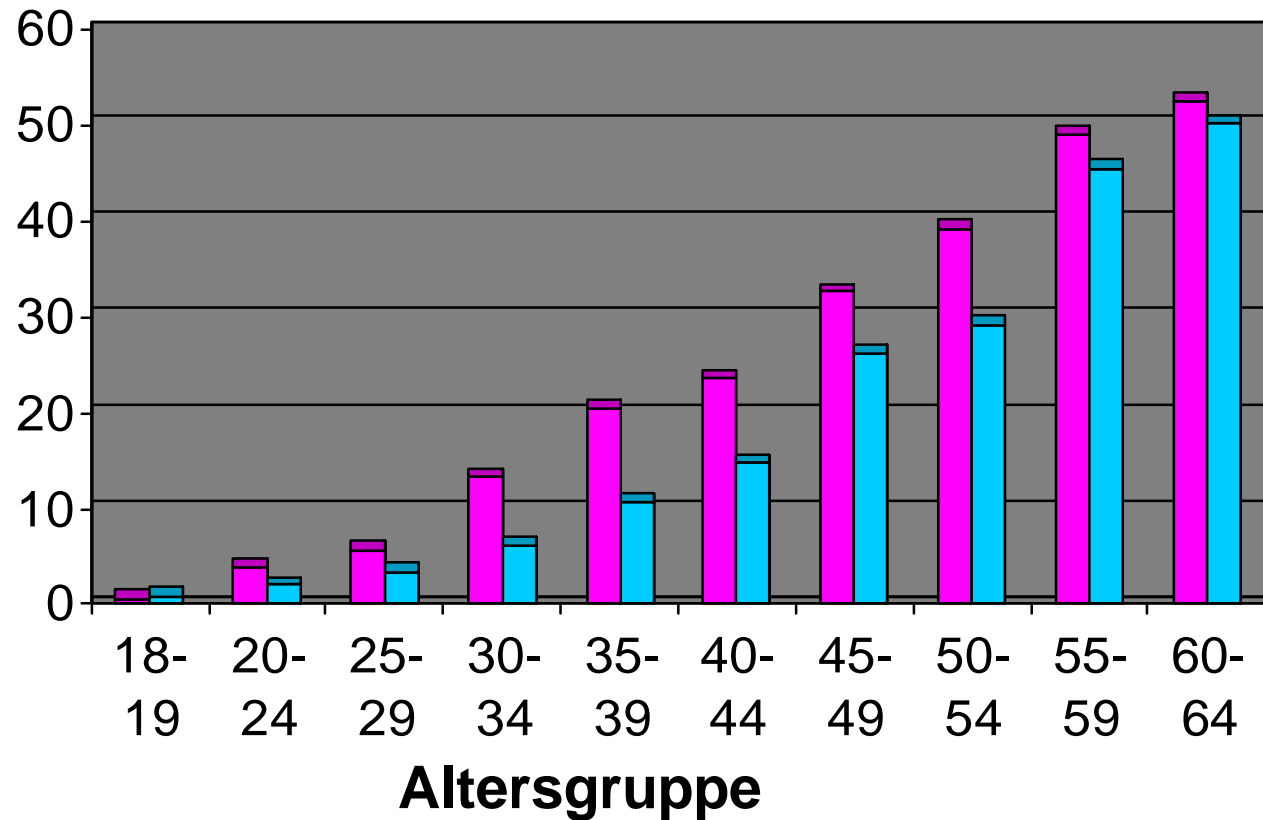
**F003xx**

**Jemals gehabt**

	<b>Ja</b>	<b>Nein</b>	<b>Weiß nicht</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>xx = 0</b> 1. Bluthochdruck, Hypertonie .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Durchblutungsstörungen am Herzen, Verengung der Herzkranzgefäße, Angina pectoris .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Herzinfarkt.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Herzschwäche, Herzinsuffizienz .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Schlaganfall .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Durchblutungsstörungen des Gehirns (nur			

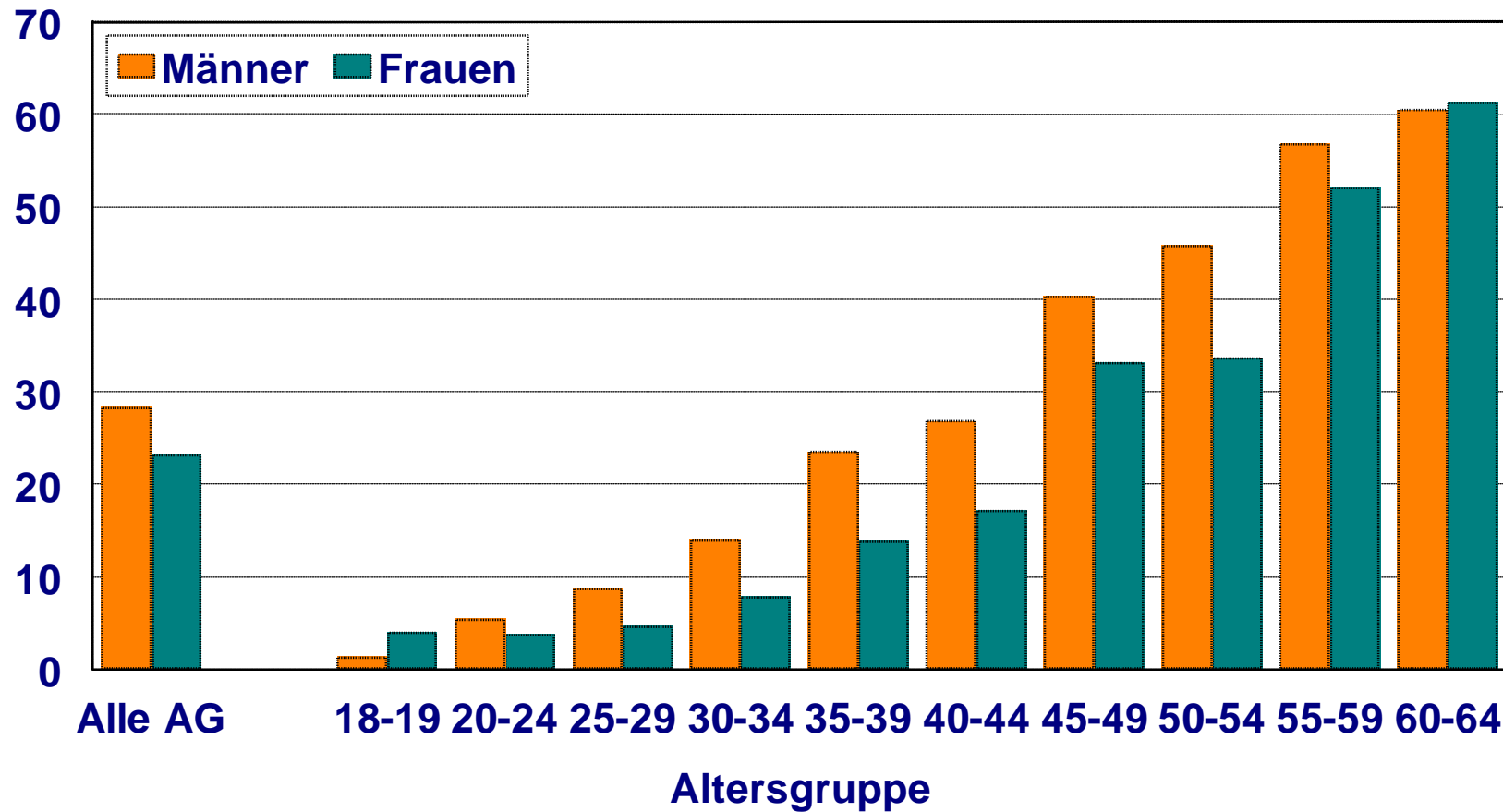
**Blutdruckhochdruck nach WHO-Kriterien %\***  
(bestimmt aus Blutdruck-Messung und Angabe der  
Arzneimittel-Einnahme)  
Nationaler Gesundheits-Survey 1998

■ Männer ■ Frauen

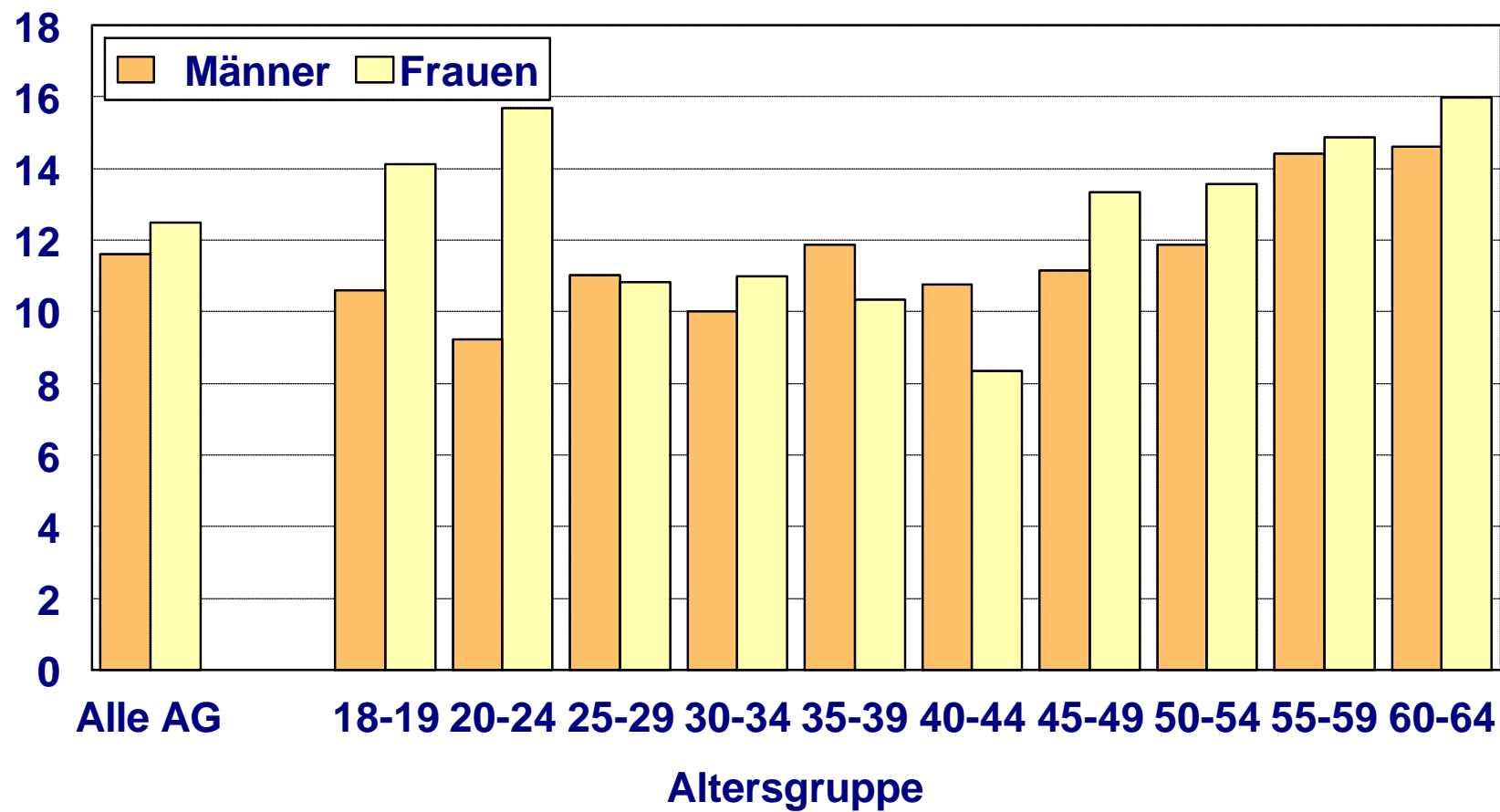


\* Blutdruck diast.> 94 oder syst. >158 mmHG oder antihypert. Therapie

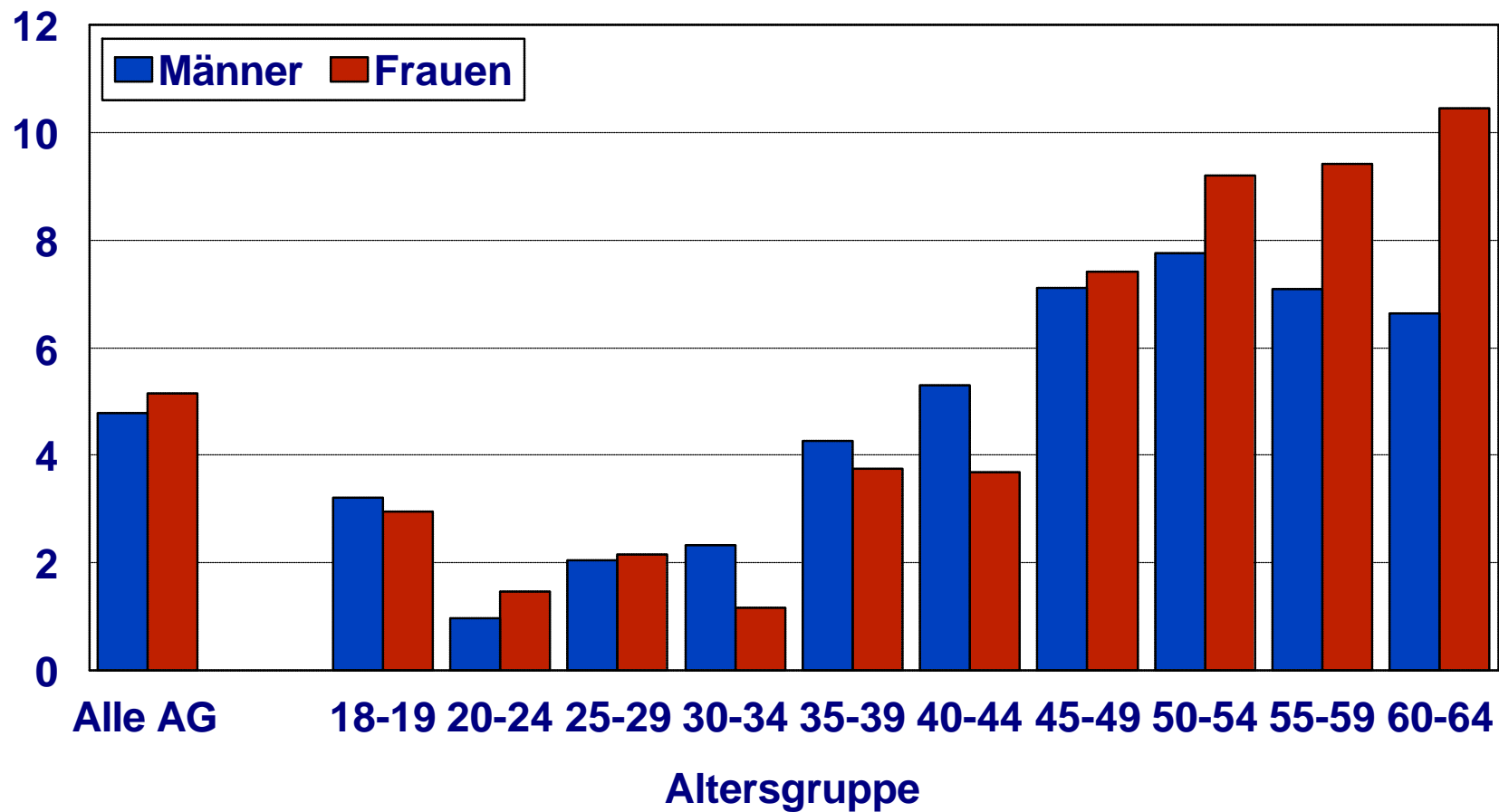
# Vorkommen mindestens einer arteriosklerotischen Erkrankung (Hypertonie, Herzinfarkt, koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, Durchblutungsstörungen des Gehirns, Schlaganfall) Nationaler Gesundheitssurvey 1998



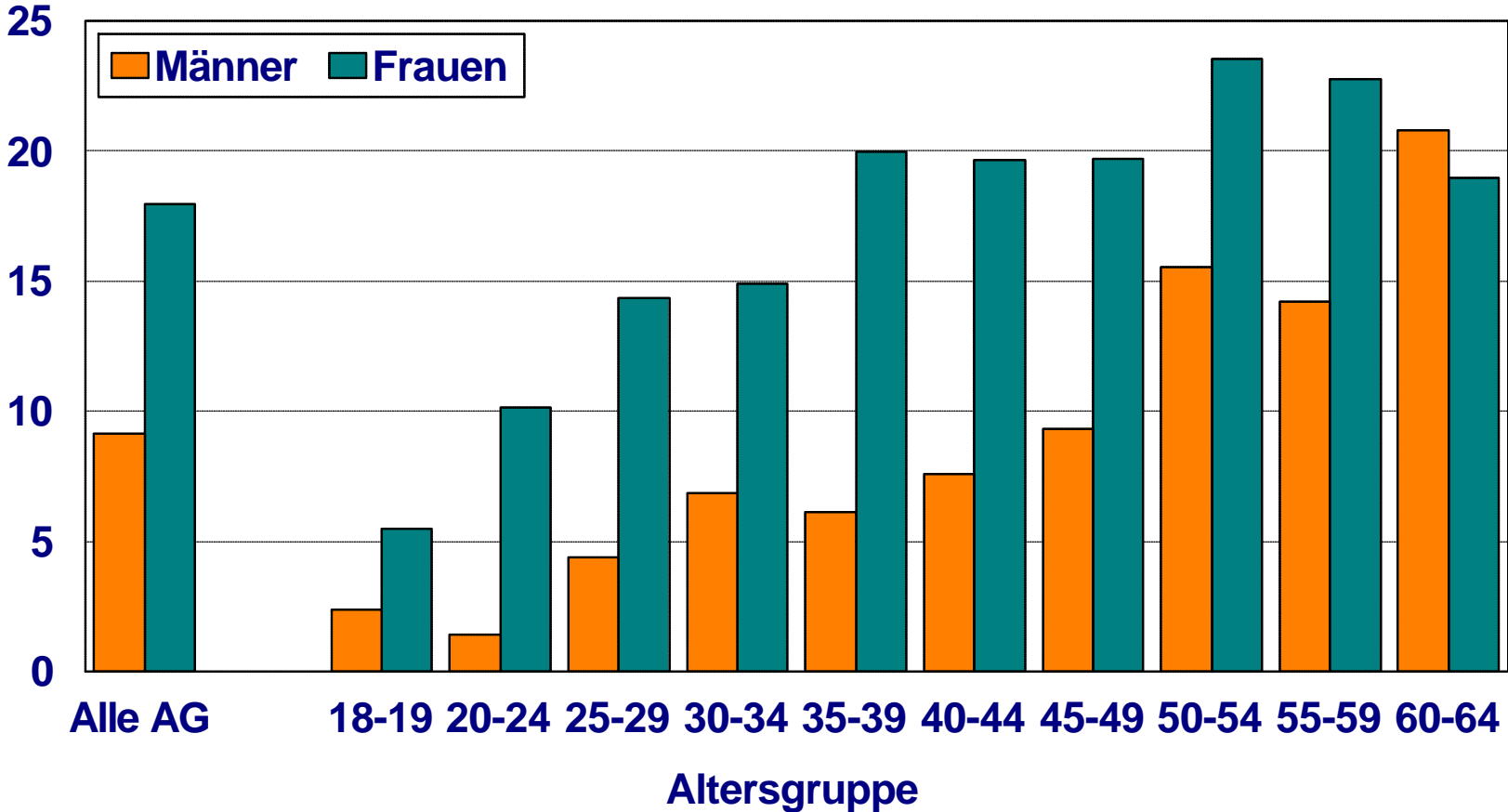
# Häufigkeit von Lungenerkrankungen (Asthma bronchiale oder chronische Bronchitis) Nationaler Gesundheitssurvey 1998



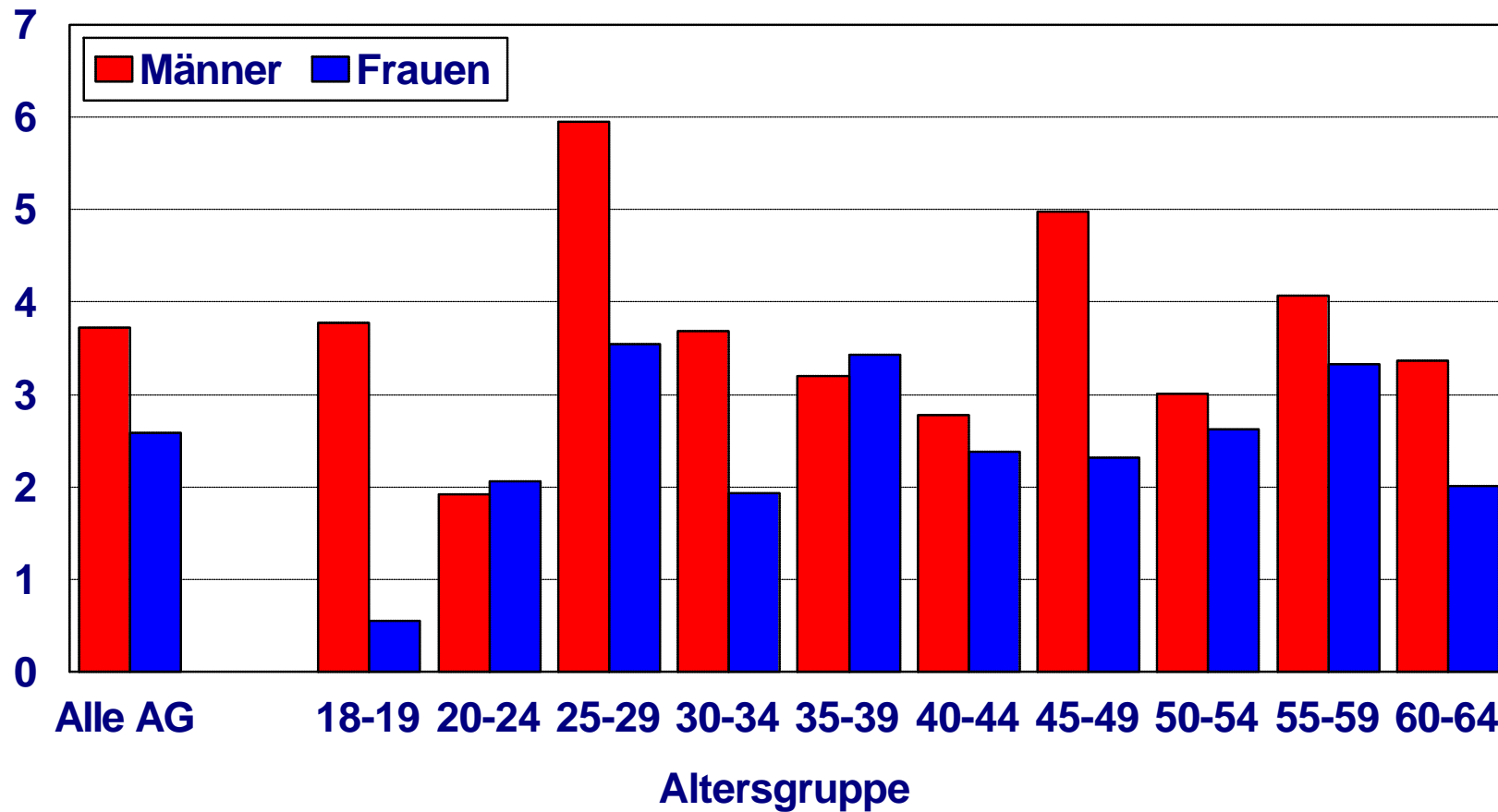
# Häufigkeit von Lebererkrankungen (Hepatitis oder Leberzirrhose) Nationaler Gesundheitssurvey 1998



**Häufigkeit von Nierenerkrankungen  
(Nierenbeckenentzündungen oder Nierensteine)  
Nationaler Gesundheitssurvey 1998**

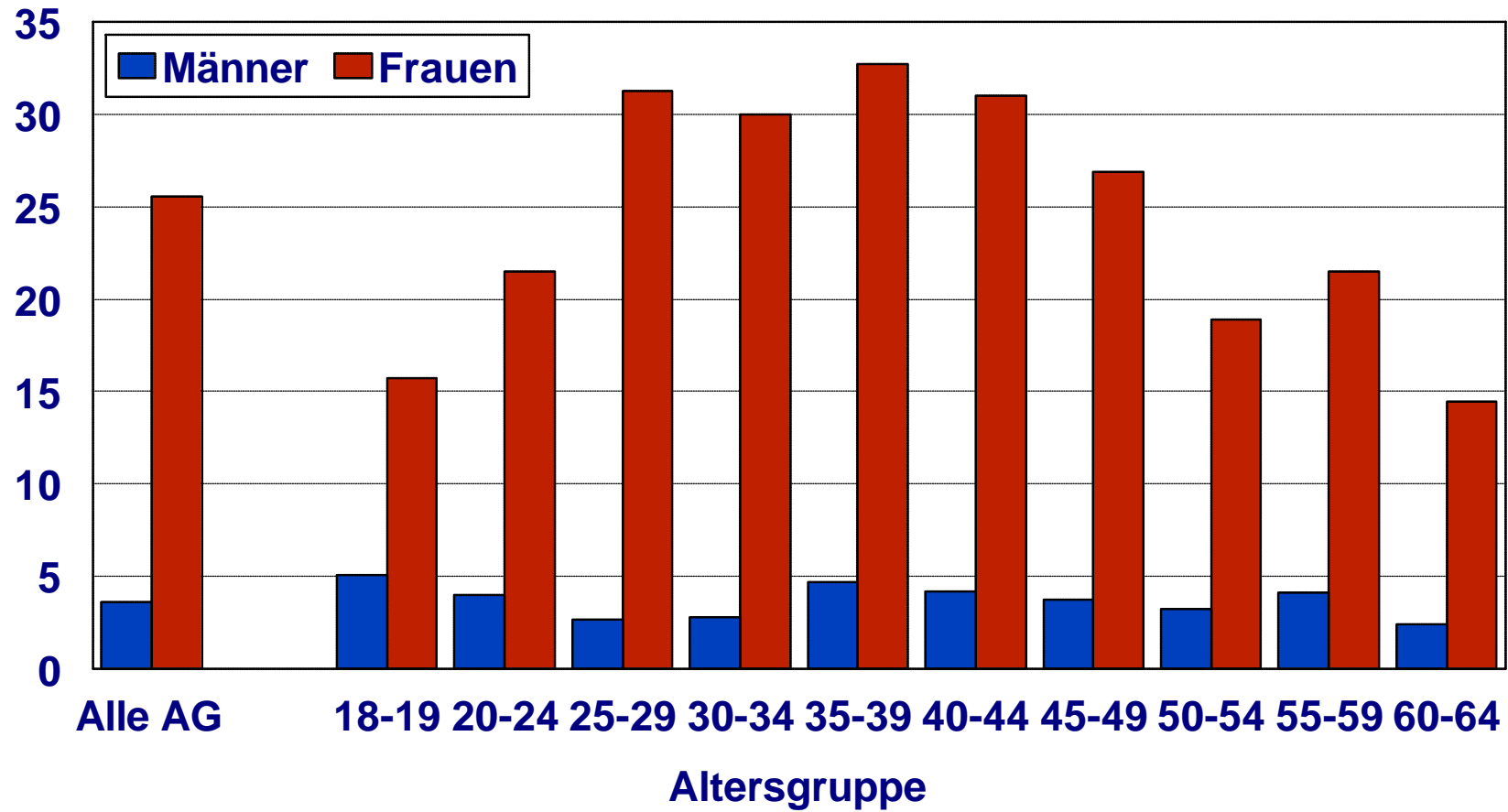


**Häufigkeit von neurologischen Erkrankungen  
(Parkinson, Multiple Sklerose, Epilepsie) oder Suchterkrankungen  
Nationaler Gesundheitssurvey 1998**

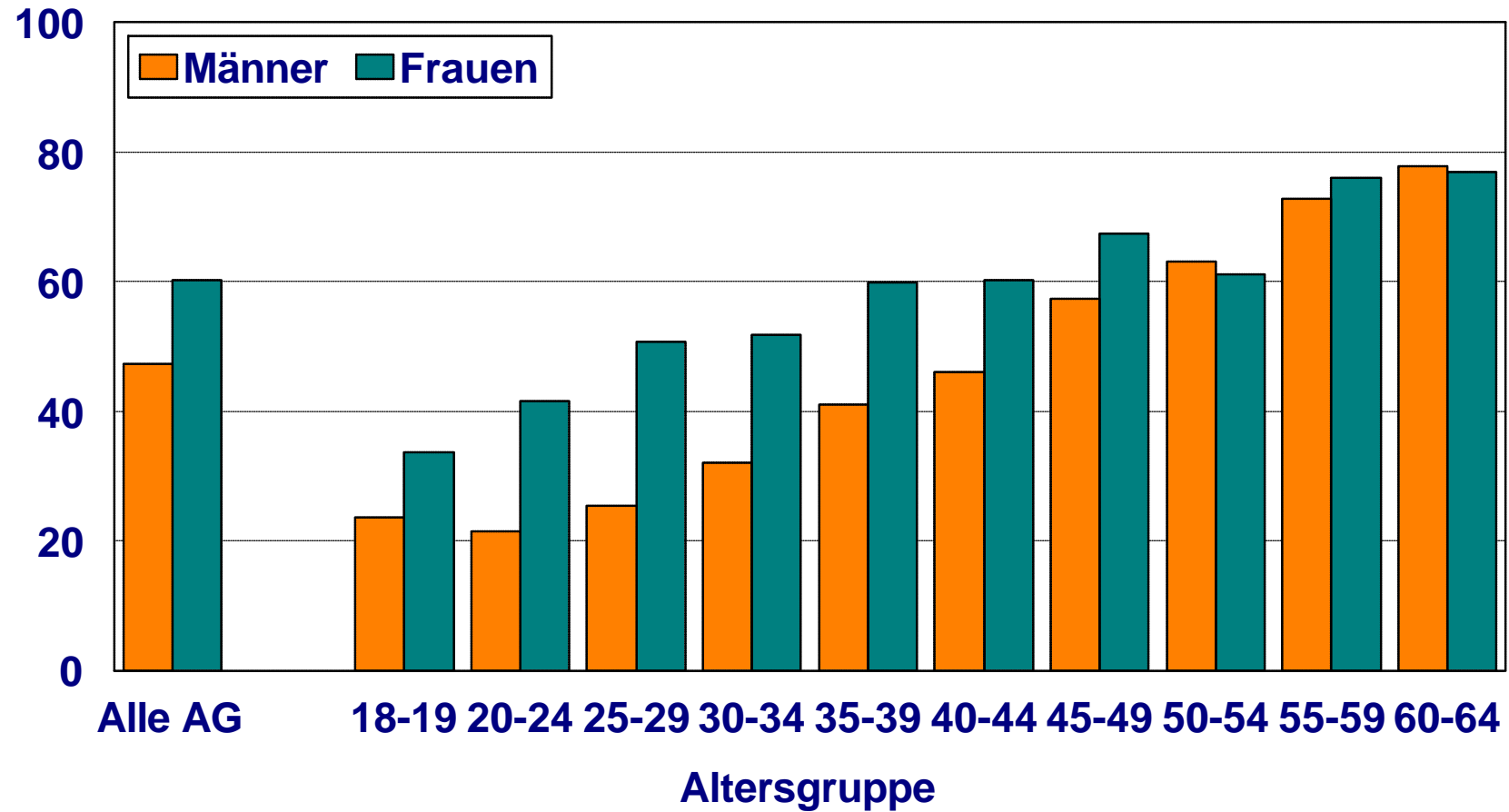


# Häufigkeit von Anämien

## Nationaler Gesundheitssurvey 1998



## Häufigkeit von "klinisch relevanten" Krankheiten Nationaler Gesundheitssurvey 1998



23. Wie sehr leiden Sie unter den folgenden Beschwerden?

*Bitte in jede Zeile ein Kreuz!*

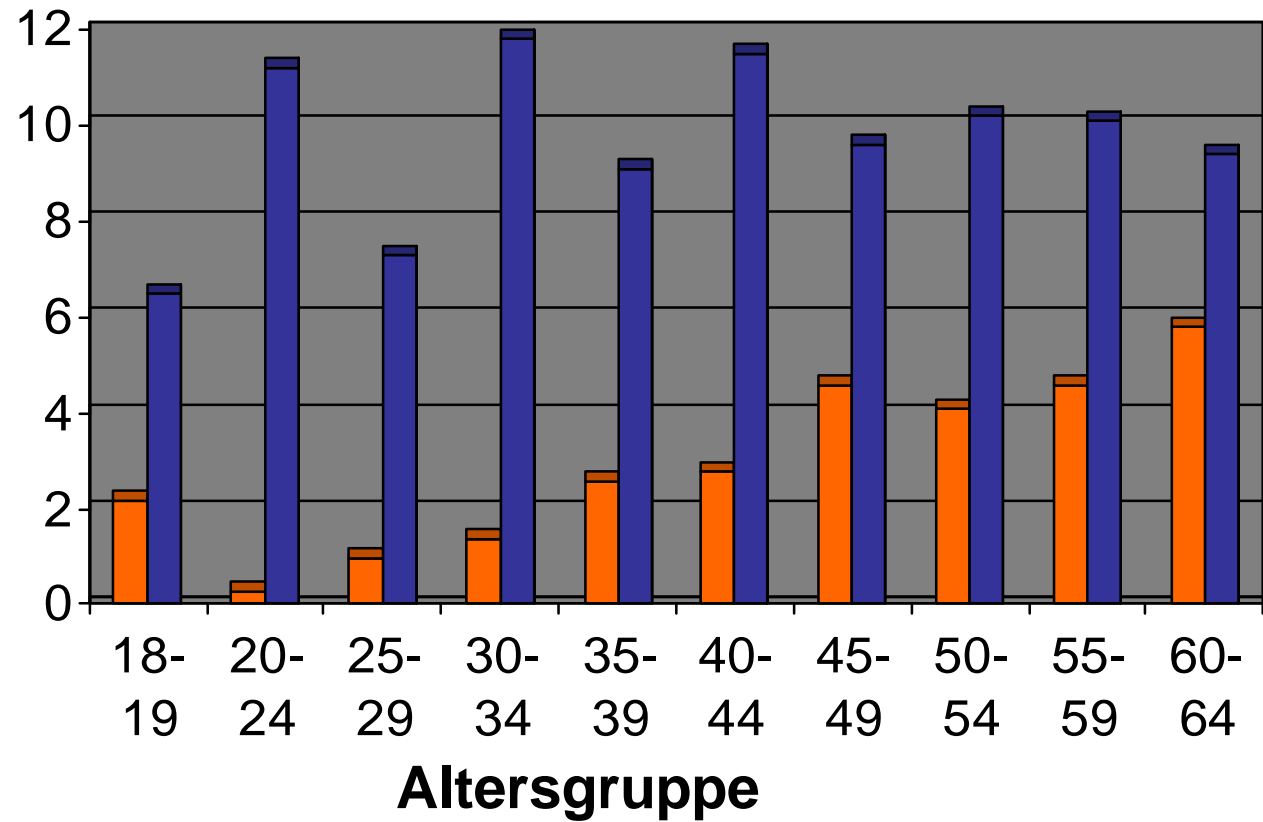
**F023xx**

	<b>Stark</b>	<b>Mäßig</b>	<b>Kaum</b>	<b>Gar nicht</b>
	3	2	1	0
<b>xx = 0</b> 1. Kloßgefühl, Enge oder Würgen im Hals .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Übermäßiges Schlafbedürfnis .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Schlaflosigkeit .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Starkes Schlafbedürfnis %

Nationaler Gesundheits-Survey 1998

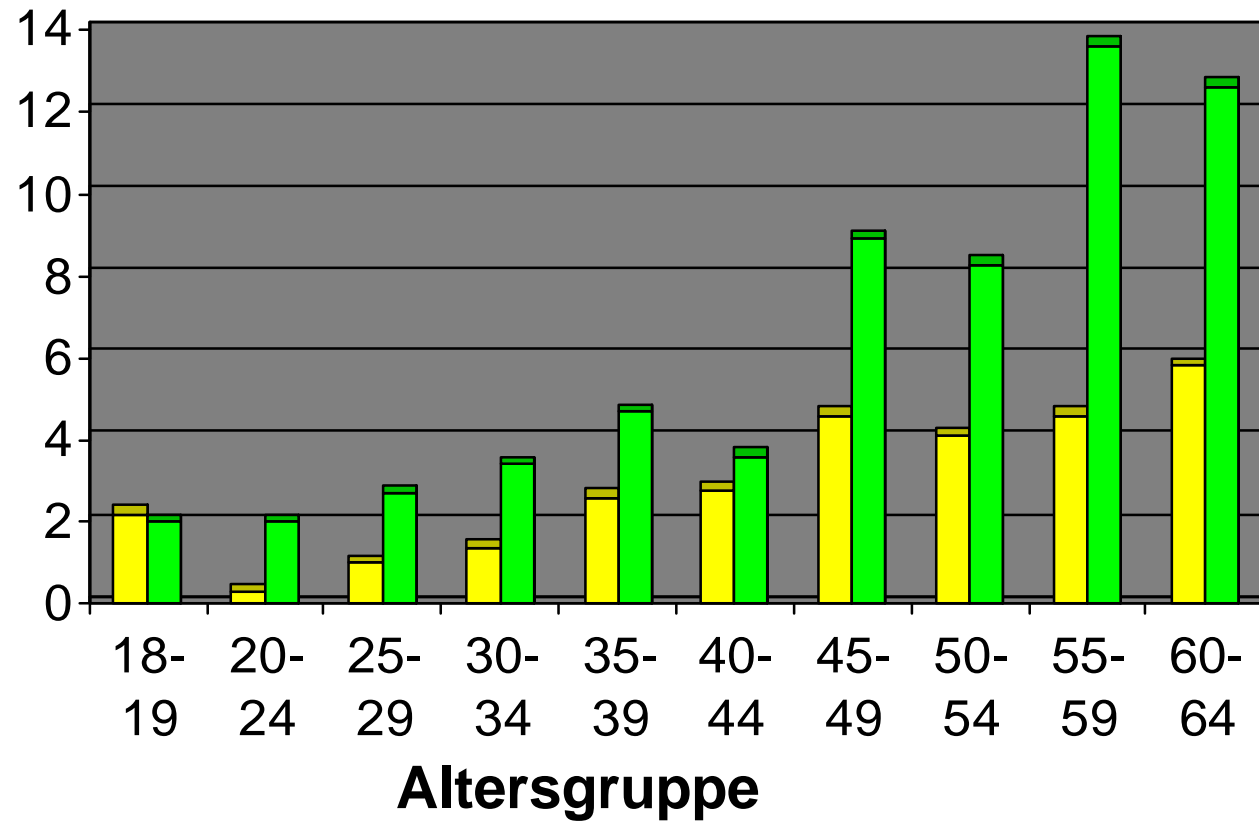
■ Männer ■ Frauen



# Starke Schlaflosigkeit %

Nationaler Gesundheits-Survey 1998

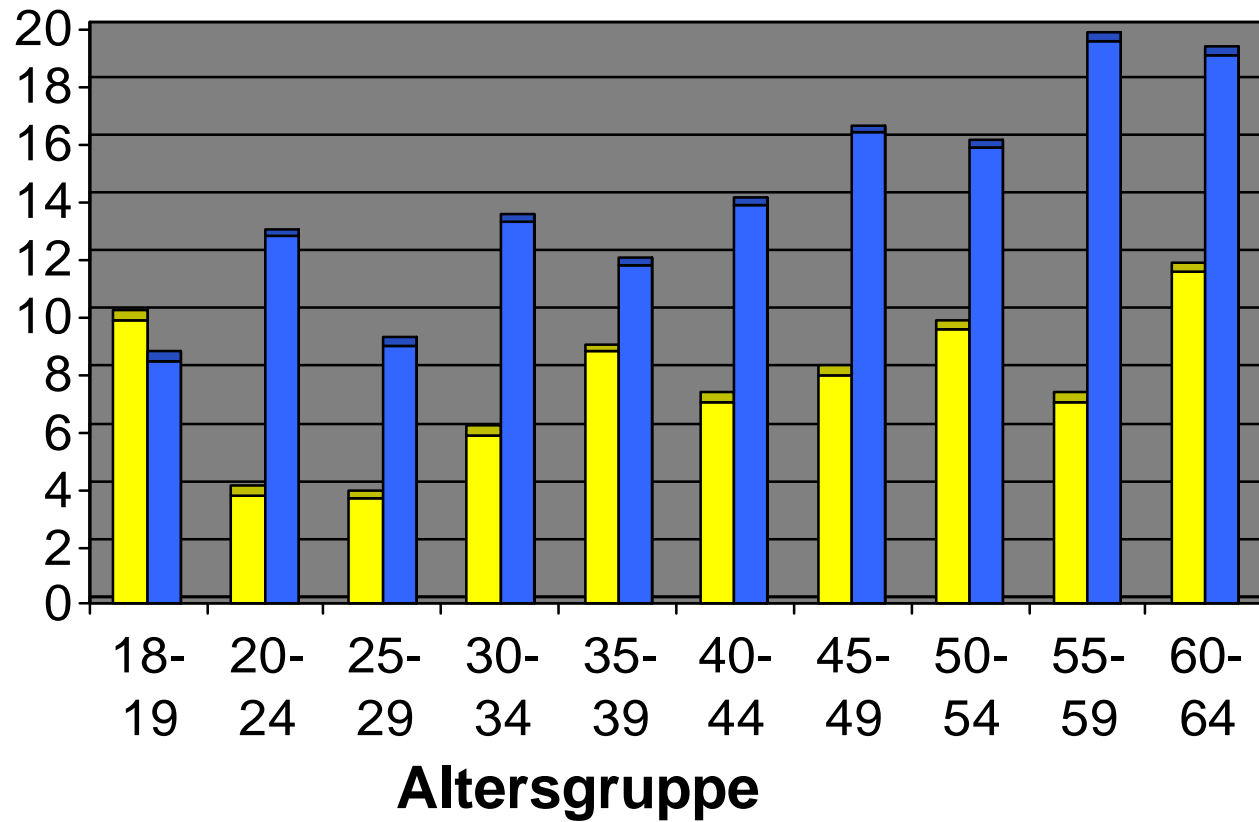
■ Männer ■ Frauen



# Schlafstörungen % (Starkes Schlafbedürfnis oder starke Schlaflosigkeit)

Nationaler Gesundheits-Survey 1998

■ Männer ■ Frauen



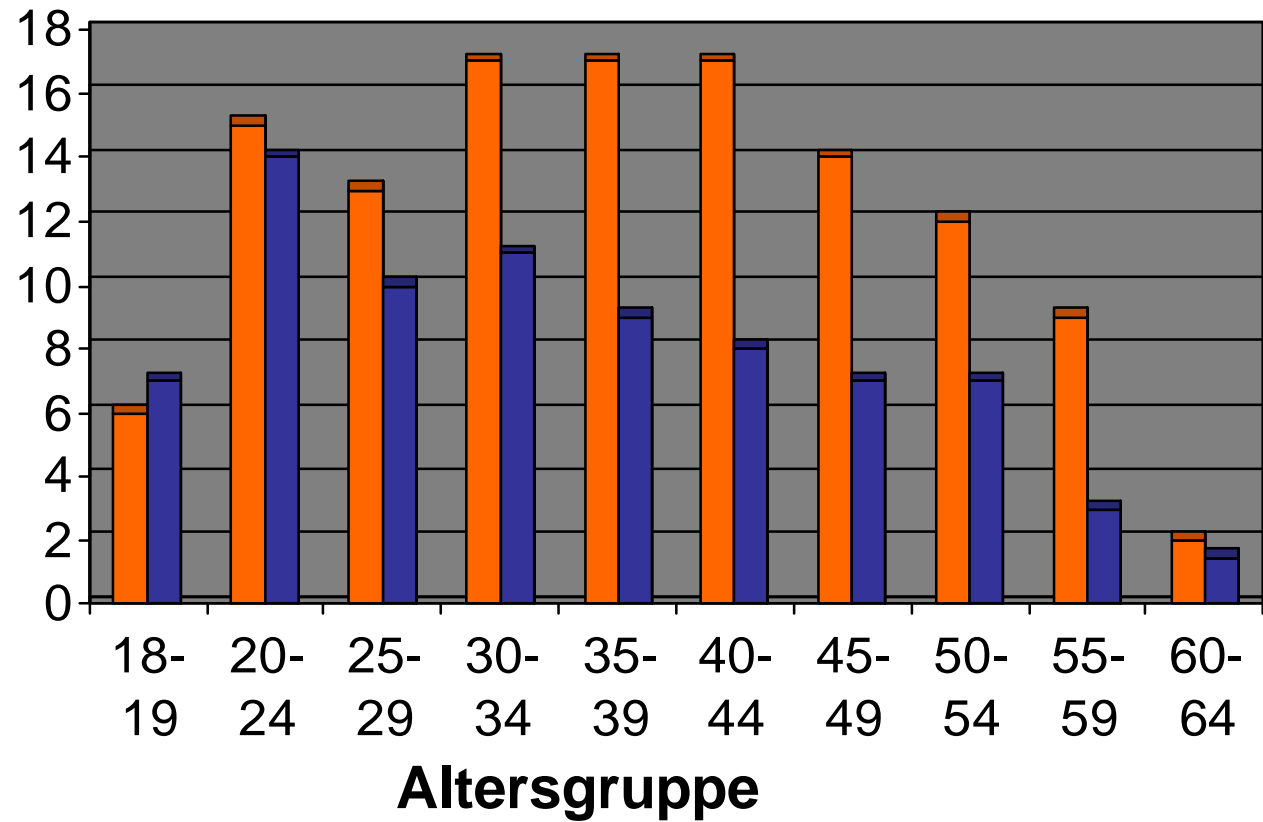
89. Ist Ihre jetzige berufliche Tätigkeit gekennzeichnet durch:

		<b>F089x</b>	
		Nein	Ja
<b>x =</b>	1. anstrengende körperliche Arbeit (wie einseitige Körperhaltung, Tragen schwerer Gegenstände...) .....	2 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>
	2. Lärm, Staub, Gase, Dämpfe, "schlechte Luft" .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Streß am Arbeitsplatz (wie Zeit- / Leistungsdruck, starke Konzentration, schlechtes Arbeits- klima), Sorge um den Arbeitsplatz .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Überstunden, lange Arbeitszeit .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. <u>Schicht- / Nachtarbeit</u> .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Nacht- und Schichtarbeit %

Nationaler Gesundheits-Survey 1998

■ Männer ■ Frauen



## **Ausschluss-Kriterien laut Zwischenbericht 2001 (STRAIN I & II)**

### **„Klinisch relevante“ Erkrankungen:**

- **Schlaf-Apnoe-Syndrom**
- **Starkes Schnarchen**
- **Lungen-, Leber-, Nieren-, Herz-, Schilddrüsen-Erkrankungen**
- **neurologische Erkrankungen**
- **Anämie**
- **Leukozytose, Leukopenie**
- **Thrombozytose, Thrombozytopenie**
- **medikamentös behandelter Diabetes (Typ I & II)**

### **Schlafstörungen**

### **Schwerhörigkeit, Nicht-Bestehen von psychol. Tests**

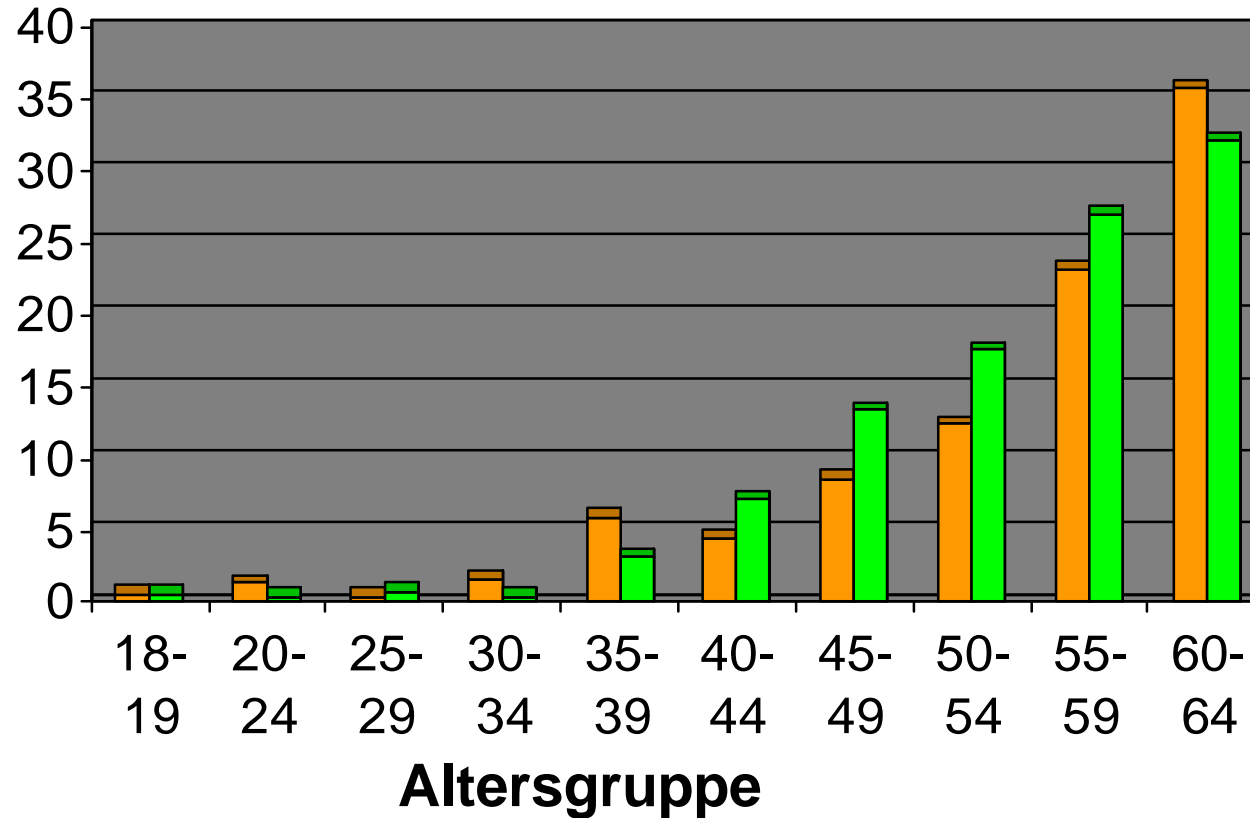
### **Nacht- und Schichtarbeit**

### **Medikamente**

- **zentral dämpfende Medikamente**
- **Antihistaminika**
- **Psychopharmaka**
- **Kortikoide**
- **leistungsbeeinflussende Medikamente**

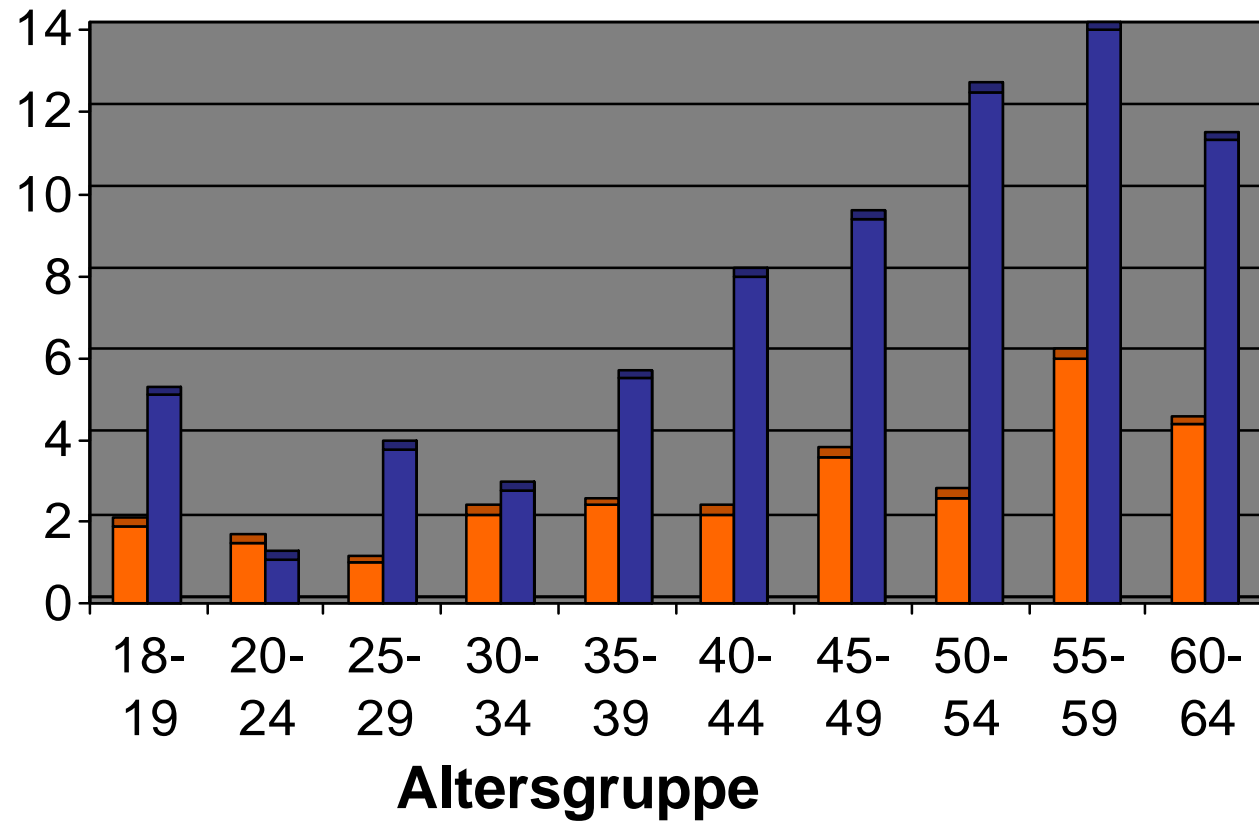
**Blutdrucksenkende Arzneimittel %  
(täglich, mehrmals wöchentlich, wöchentlich)  
Nationaler Gesundheits-Survey 1998**

■ Männer ■ Frauen

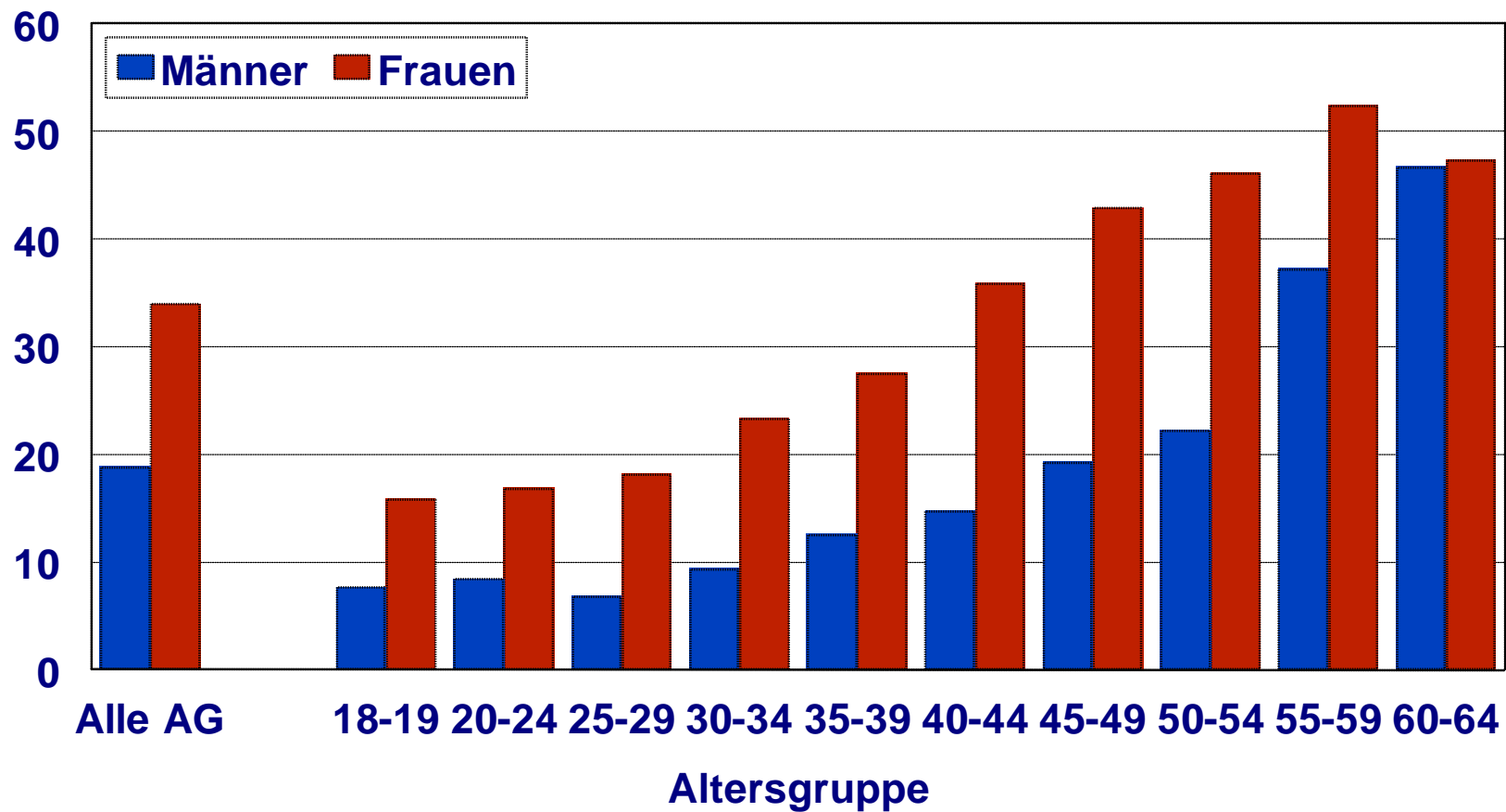


# Schlaf- und Beruhigungsmittel % (täglich, mehrmals wöchentlich, wöchentlich) Nationaler Gesundheits-Survey 1998

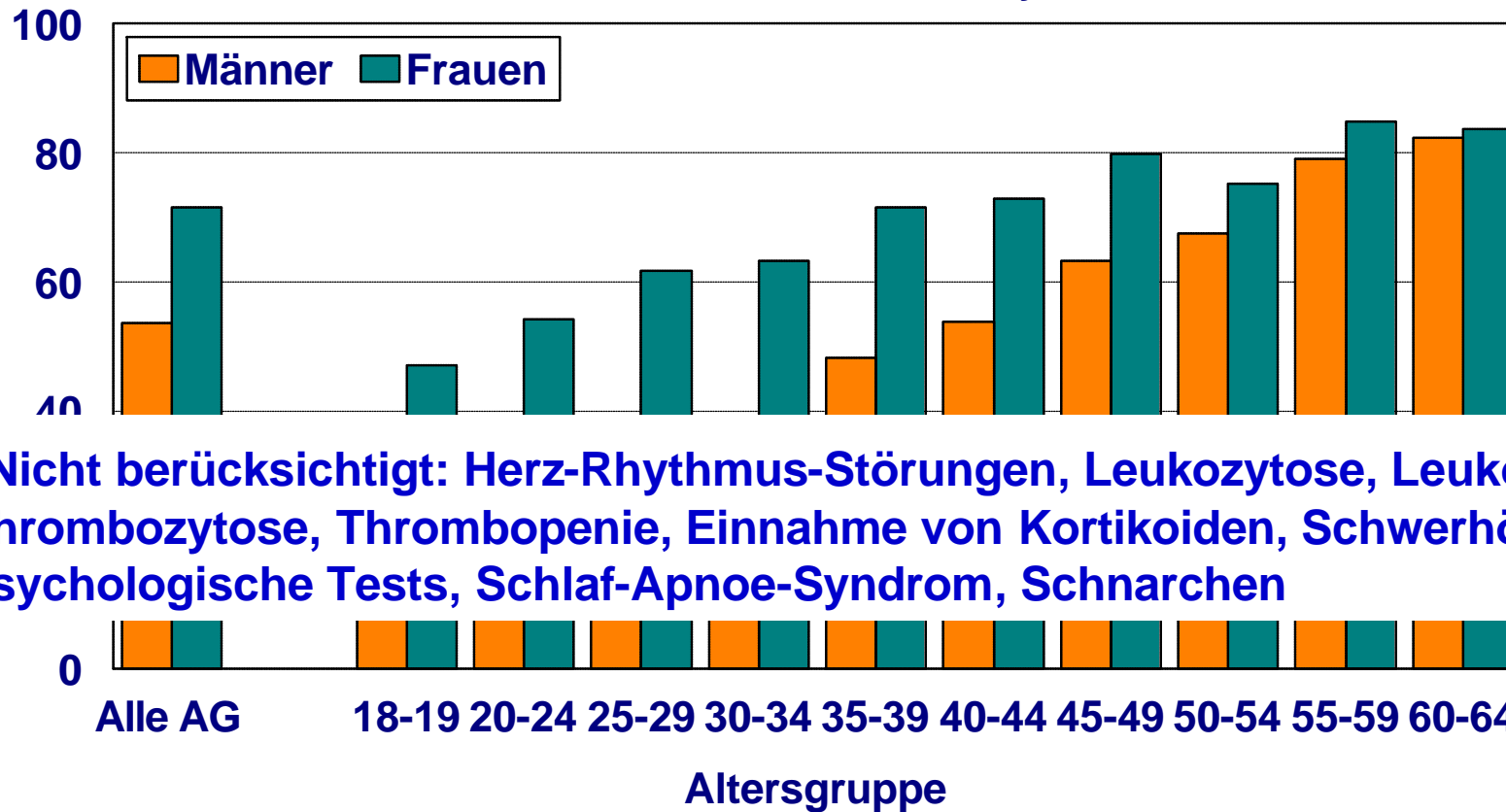
■ Männer ■ Frauen



**Einnahme mindestens eines "klinisch relevanten" Arzneimittels**  
(Antihypertensiva, Antiallergika, Antidiabetika, Psychopharmaka, Sedativa, Hypnotika,  
Antiepileptika, Appetitzügler, Schilddrüsenpräparate)  
Nationaler Gesundheitssurvey 1998



**Häufigkeit des Vorkommens von Ausschlusskriterien \***  
 ("Klinisch relevante" Krankheiten / Arzneimittel / Schlafstörungen /  
 Nacht- und Schichtarbeit)  
 Nationaler Gesundheitssurvey 1998



\* Nicht berücksichtigt: Herz-Rhythmus-Störungen, Leukozytose, Leukopenie, Thrombozytose, Thrombopenie, Einnahme von Kortikoiden, Schwerhörigkeit, psychologische Tests, Schlaf-Apnoe-Syndrom, Schnarchen

**Für Männer und Frauen im Alter von 45 bis 64 Jahren bedeutet dieses, dass durch die Anwendung der Ausschlusskriterien mindestens 76% aller Männer und 78% aller Frauen keine Berücksichtigung fanden.**

**Diese Prozentzahlen würden sich weiter erhöhen, wenn diejenigen Ausschlusskriterien, für die sich im Nationalen Gesundheitssurvey 1998 keine Informationen fanden, ebenfalls berücksichtigt werden könnten.**

**Da alle chronischen Erkrankungen bei Männern und Frauen mit steigendem Alter zunehmen, wären durch die Anwendung der Ausschlusskriterien prozentual noch erheblich mehr Personen ausgeschlossen worden, wenn z.B. die Altersgruppen der 65- bis 79-Jährigen in die Studie einbezogen worden wären.**

## Verzerrungsmöglichkeiten (Bias) II

### Selbstselektion:

Freiwillige sind im Vergleich zum Durchschnitt

- besser gebildet
- haben ein höheres Einkommen
- interessierter an Gesundheit / Krankheit
- interessierter an Umweltproblemen
- rauchen seltener
- sind seltener übergewichtig u.s.w.

 **Der Einfluss der Selbstselektion ist nicht abschätzbar.**

## Repräsentativität

„Außerdem sollte die Stichprobe möglichst repräsentativ sein, um eine Übertragung der Ergebnisse auf die Gesamtbevölkerung zu ermöglichen.“

Abschluß-Bericht 2004, S. 7

**Eine repräsentative Stichprobe muss als Zufallsstichprobe aus der Allgemeinbevölkerung gezogen werden.**

**Eine Gruppe von Freiwilligen ist unter keinen Umständen einer Zufallsstichprobe vergleichbar.**

**Wenn die STRAIN-Studie „repräsentativer“ sein sollte als alle vorangegangenen Schlafstudien, würde dieses bedeuten, daß keine der bisher durchgeführten Studien den Design-Anforderungen an verallgemeinerungsfähige Studien genügt.**

**Wesentliches in den Medien kommuniziertes Ergebnis:**

**Nicht signifikante Verkürzung der Schlafdauer um 2 Minuten im Vergleich von Nächten mit Fluglärm verglichen mit Kontroll-Nächten.**

**Was bedeutet eine Verkürzung der Schlafdauer von im Durchschnitt 2 Minuten ?**

**Verminderung der durchschnittlichen Schlafdauer um 1,8 Minuten (nicht signifikant) –**

**Wieviele Probanden waren tatsächlich relevant in ihrem Nachtschlaf gestört ?**

** Verminderung der Schlafdauer insgesamt:**

$$1,8 * 192 = 345,6 \text{ Minuten}$$

**könnte sich zusammensetzen aus:**

<b>Anzahl Probanden</b>	<b>Vermindert um Minuten</b>	<b>Gesamt- Minuten</b>
<b>163</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>10</b>	<b>2</b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b>10</b>	<b>80</b>
<b>10</b>	<b>20</b>	<b>200</b>
<b>1</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
<b>192</b>		<b>345</b>

**Wesentliches in den Medien kommuniziertes Ergebnis:**

**Nicht signifikante Verkürzung der Schlafdauer  
um 2 Minuten im Vergleich von Nächten mit Fluglärm  
verglichen mit Kontroll-Nächten.**

**Welche Verkürzung der Schlafdauer konnte die  
Studie bei einem Umfang von 192 Probanden  
überhaupt nachweisen ?**

## **Stichproben-Berechnung:**

**Basis: Nationaler Gesundheits-Survey 1998:  
2.935 Männer und Frauen ohne Schlaf-  
störungen, 18-64 Jahre**

 **mittlere Schlafdauer unter der Woche: 7,61 Stunden**

 **Standardabweichung der Schlafdauer: 1,18 Stunden**

 **Signifikanzniveau: 5%**

 **Fehler II. Art: 20%**

**Daten der STRAIN-Studie konnten für die Stichproben-  
Berechnung nicht herangezogen werden, da sich in  
Band 1 des Abschlußberichtes keine Angaben zur  
Standardabweichung der Schlafdauer finden.**

## Nationaler Gesundheits-Survey 1998

✍ Männer und Frauen, 18-64 Jahre

✍ Schlaflosigkeit/starkes Schlafbedürfnis:  
Antworten: „gar nicht“ bzw. „kaum“

	mittlere Schlafdauer	Standardabweichung
Männer (1426)	7,41	1,15
Frauen (1509)	7,81	1,17
Alle (2935)	7,61	1,18

**Erforderlicher Stichprobenumfang, um eine Verminderung der Schlafdauer um ...Minuten zu entdecken:**

<b>Minuten</b>	<b>Studienumfang</b>
<b>30</b>	<b>48</b>
<b>15</b>	<b>191</b>
<b>10</b>	<b>430</b>
<b>5</b>	<b>1.719</b>
<b>2</b>	<b>10.744</b>




**Mit der tatsächlich untersuchten Anzahl von 172 Personen könnte lediglich eine Verminderung der Schlafdauer um 15,9 Minuten entdeckt werden.**

**Könnte man als Stichprobeneinheit statt der Anzahl der Probanden nicht die Anzahl der Schlafnächte heranziehen ?**

**Nein; denn die Frage ist, ob sich bei Personen aus der Bevölkerung die durchschnittliche Schlafdauer während der Woche ändert –**

**nicht dagegen, ob sich die Schlafnächte weniger Personen verändern.**

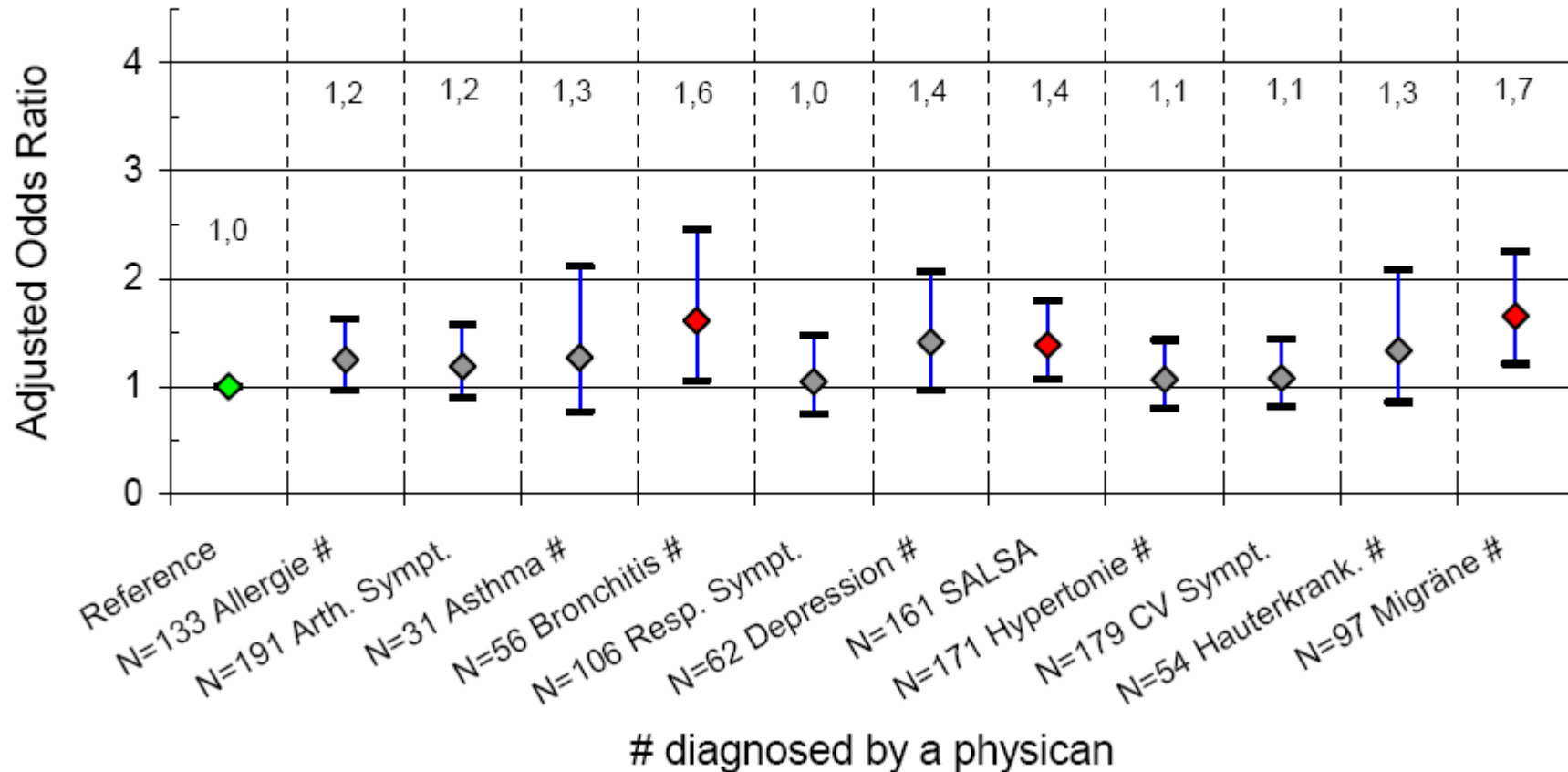
## **Zusammenfassende Bewertung der STRAIN-Studien**

-  Schwerwiegende Defizite in Design und Durchführung**
-  Keine Repräsentativität für die deutsche Bevölkerung oder irgendeine Teilbevölkerung**
-  Keine Verallgemeinerungsfähigkeit der Befunde**

## **LARES-Studie**

- ✍️ Initiiert vom Europäischen Regional-Büro der Weltgesundheits-Organisation**
- ✍️ Durchführung 2002-03 in acht europäischen Städten**
- ✍️ Ziele: Ermittlung der Einflüsse von Wohnung und Wohnumfeld auf die Gesundheit**
- ✍️ Beteiligung: 8.519 Personen in 3.373 Haushalten**
- ✍️ Vorliegende Auswertung: Fluglärm als Risikofaktor für Gesundheitsgefährdung (27.5.2004) durch das Berliner Zentrum für Public Health**

## Erwachsene, die sich durch Fluglärm mässig belästigt fühlten



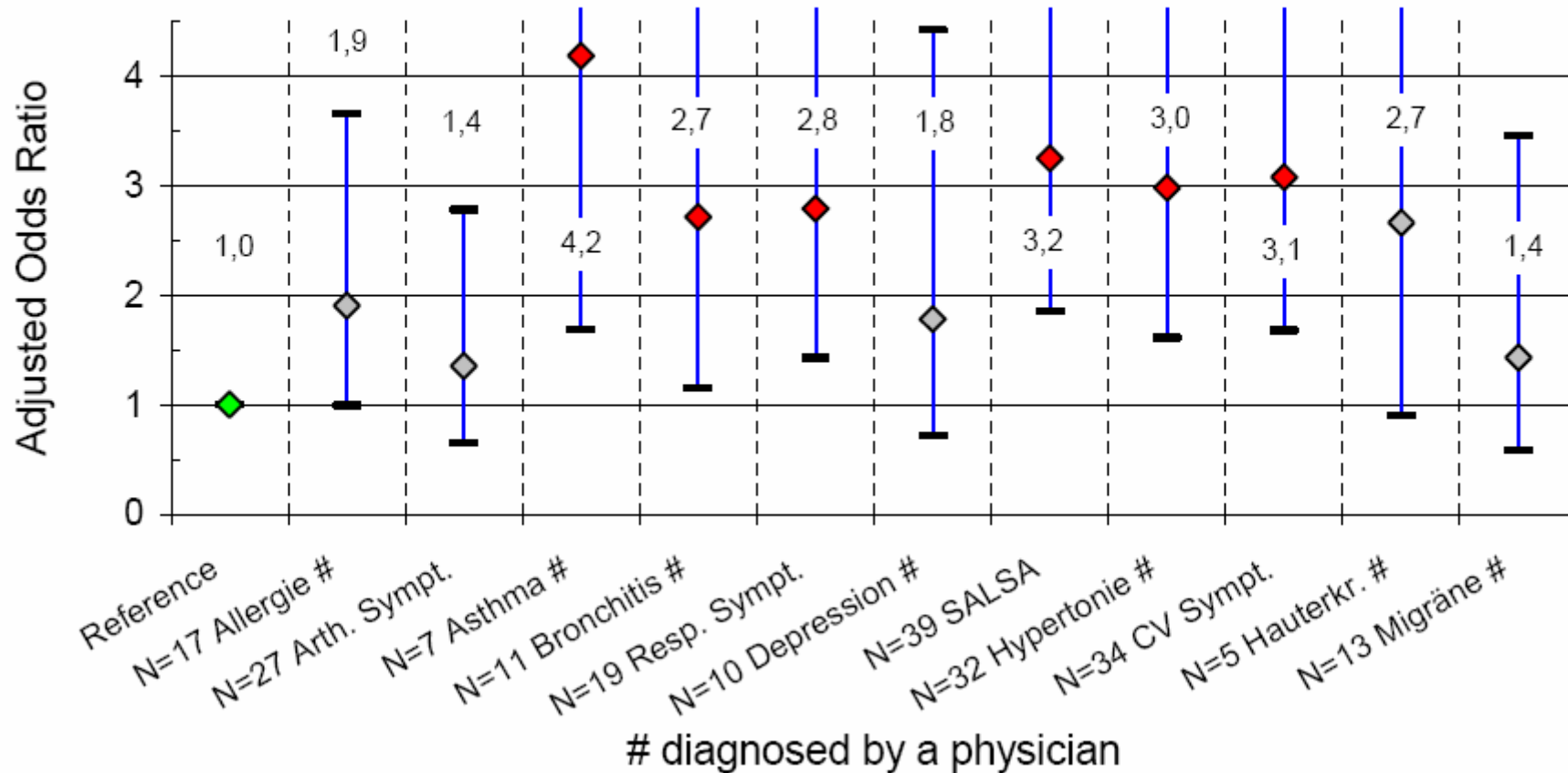
N=4.058 (18-59 Jahre)

Odds Ratios kontrolliert für multiple konkurrierende Risikofaktoren

Belästigung und Erkrankungsrisiko – Ergebnisse des Pan Europäischen  
LARES-Survey zum Fluglärm<sup>1</sup>

27.5.04

## Erwachsene, die sich durch Fluglärm stark belästigt fühlten



N=3.051 (18-59 Jahre)

Odds Ratios kontrolliert für multiple konkurrierende Risikofaktoren

Belästigung und Erkrankungsrisiko – Ergebnisse des Pan Europäischen  
LARES-Survey zum Fluglärm<sup>1</sup>

27.5.04





## **Schlussfolgerung der DLR-Wissenschaftler:**

Da keine signifikante Verkürzung der Schlafdauer durch Fluglärm beobachtet wurde, können auch keine gesundheitlichen Folgen einer Schlafstörung (Erhöhung des Blutdrucks, Depressionen, Herzinfarkt oder Schlaganfall) auftreten.





 **Demnach dürften sich in der Nähe des Flughafens Köln-Bonn auch keine Hinweise auf erhöhte Erkrankungshäufigkeiten finden.**

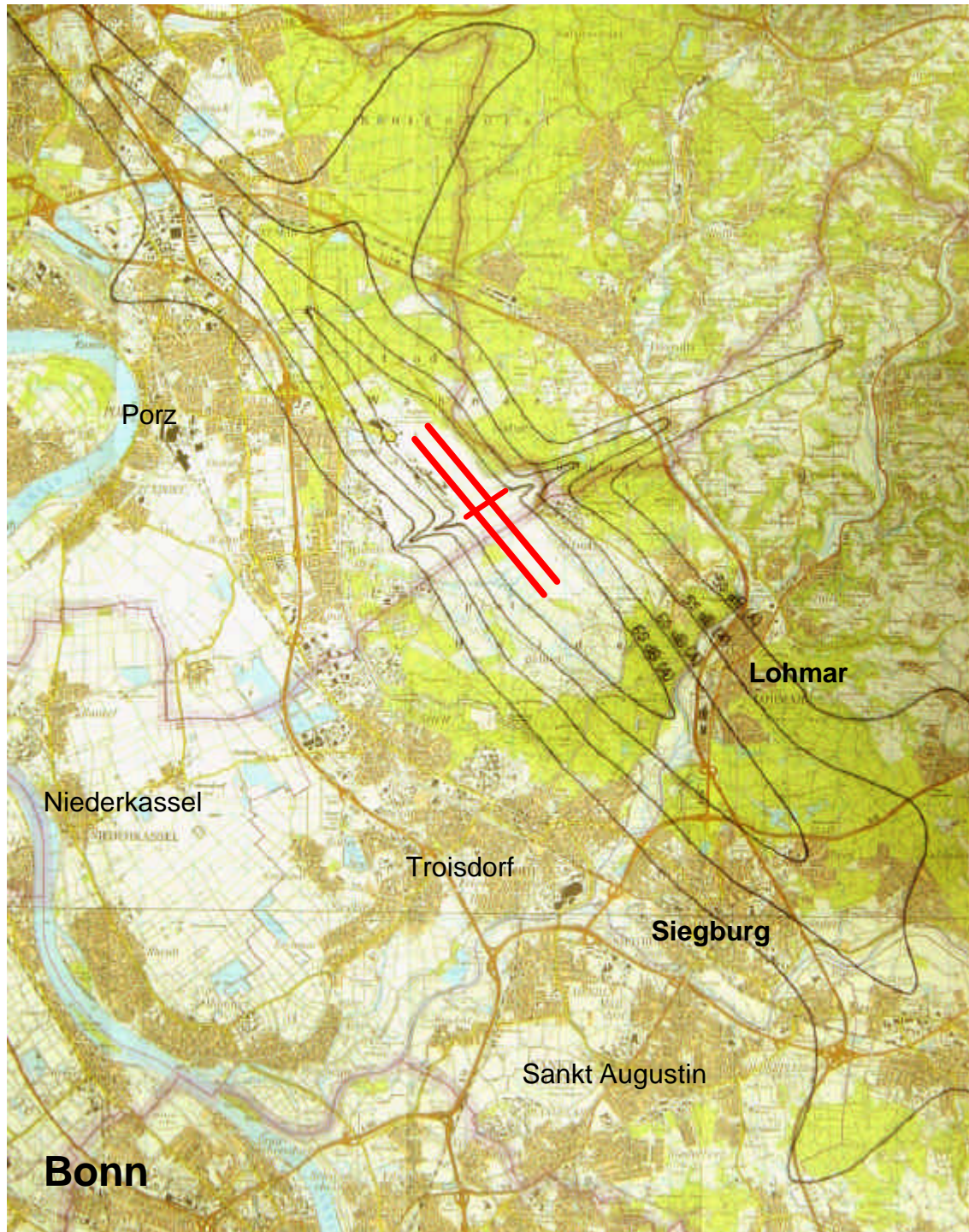
**Was kann die Epidemiologie leisten zum  
Nachweis gesundheitlicher Folgen des  
Fluglärms ?**

# **Epidemiologische Methoden zur Identifizierung regionaler Faktoren als potentielle Risikofaktoren (Querschnitts-Studien bzw. restringierte Kohorten-Studien)**

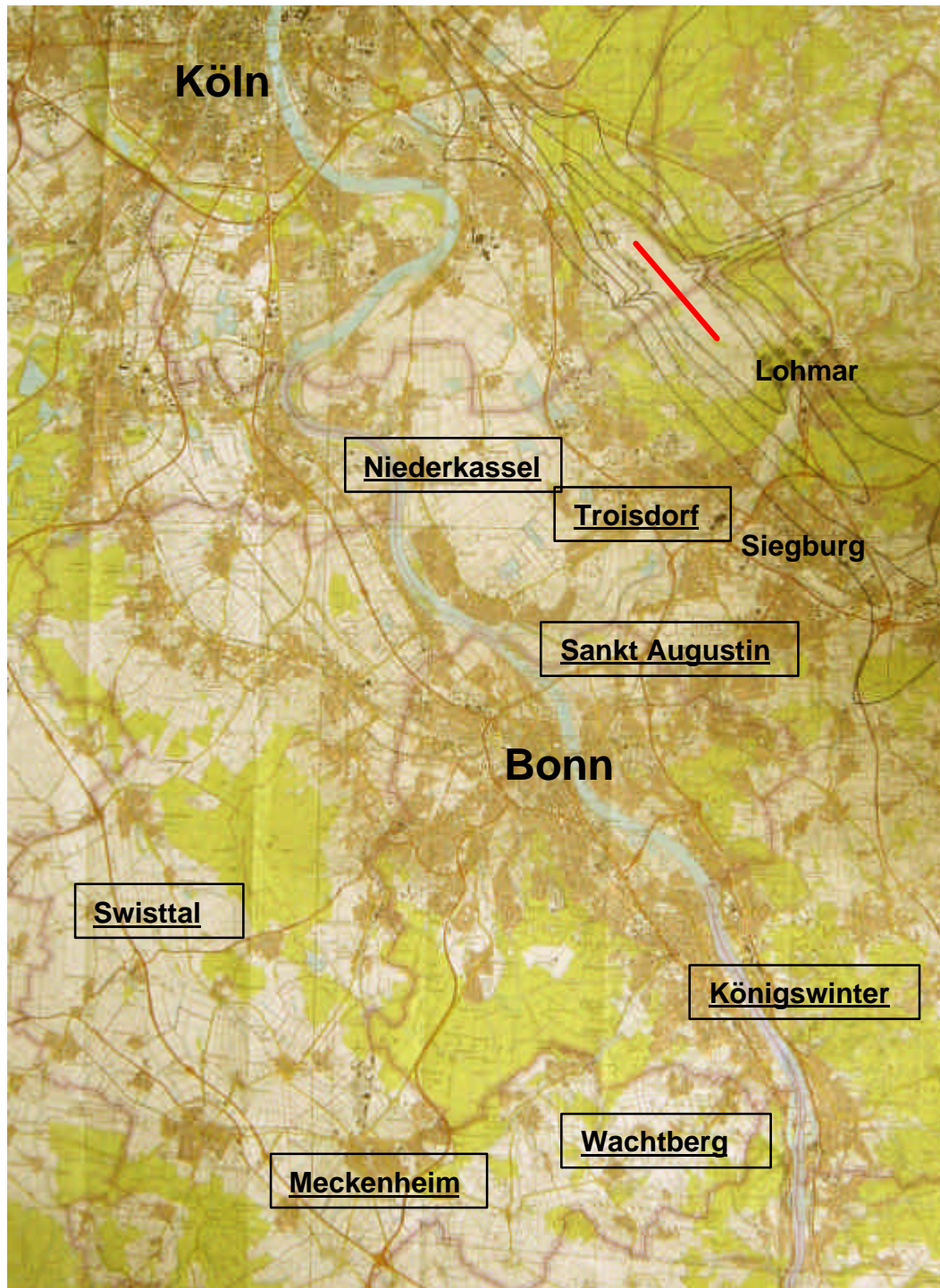
-  **Erfassung von regionalen Faktoren (Fluglärm, Verkehrslärm) nach Belastungszonen**
-  **Erfassung von Krankheitsindikatoren und Erkrankungsfällen in regionaler Gliederung**
-  **Beispiele:**
  - 1. Schlafstörungen führen zu verstärkter Verordnung von Psychopharmaka und Beruhigungsmitteln**
  - 2. Eine regionale Häufung von Bluthochdruck führt zu regionalem Anstieg von Herzinfarkten und Schlaganfällen**
-  **Datenquellen:**
  - Daten von gesetzlichen Krankenkassen (Stammdaten / Verordnungsdaten / Krankenhaus-Entlassungsdiagnosen)**
  - Lärmbelastungsdaten**

## **Orientierende Auswertung von Daten einer Krankenkassen-Art (Betriebskrankenkassen)**

-  **Daten sämtlicher Betriebskrankenkassen für Versicherte aus Gemeinden um den Flughafen Köln-Bonn**
-  **Datenquellen:  
Stammdaten und Arzneiverordnungen für 2001-2003**
-  **Analyse lediglich nach Postleitzahlen**
-  **Analyse der Arzneiverordnungen**



**Flughafen Köln-Bonn  
mit Isokonturen des  
durchschnittlichen  
zu erwartenden  
nächtlichen Flug-  
lärms für 2007  
(Datenbasis: 1997)**



**Referenz-Gemeinden für  
Siegburg, Lohmar und  
Hennef (lärmbelastet)  
(Eitorf [rechtsrheinisch]  
nicht im Kartenbild)**

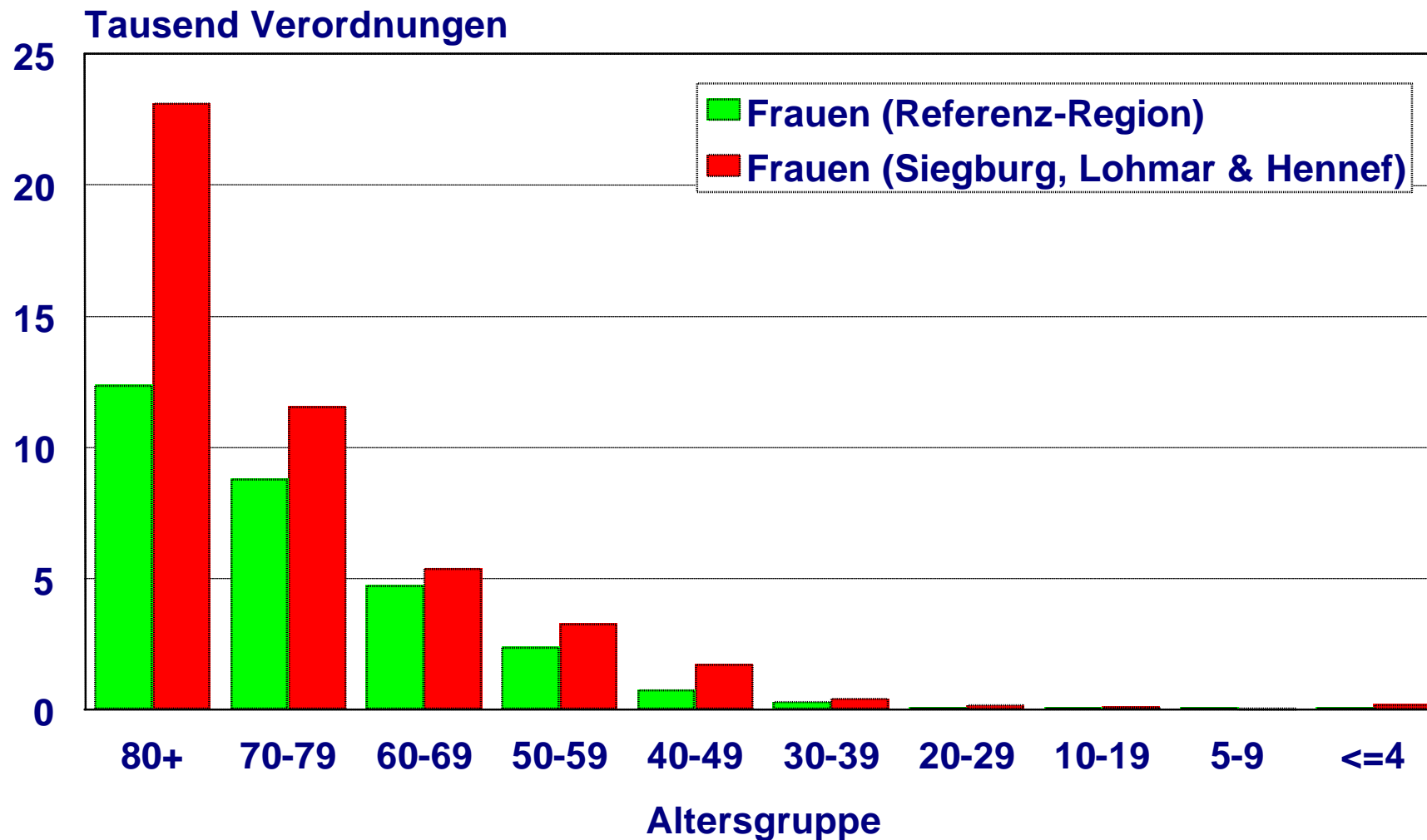
**Belastete Region (Siegburg, Lohmar, Hennef)  
(Versicherte sämtlicher Betriebskrankenkassen)**

	<b>Männer</b>			<b>Frauen</b>	
<b>Geburtsjahr</b>	<b>Versicherte</b>	<b>Versicherten-Jahre</b>		<b>Versicherte</b>	<b>Versicherten-Jahre</b>
< 1924	322	696		783	1655
1924-1933	664	1560		707	1704
1934-1943	1244	2815		1238	2577
1944-1953	1161	2387		1277	2525
1954-1963	2299	4262		2374	4146
1964-1973	3096	4848		3150	4758
1974-1983	2216	3010		2557	3328
1984-1993	1947	3444		1713	3059
1994-1998	931	1661		885	1540
1999 +	806	1093		726	948
<b>Summe</b>	<b>14.686</b>	<b>25.776</b>		<b>15.410</b>	<b>26.240</b>

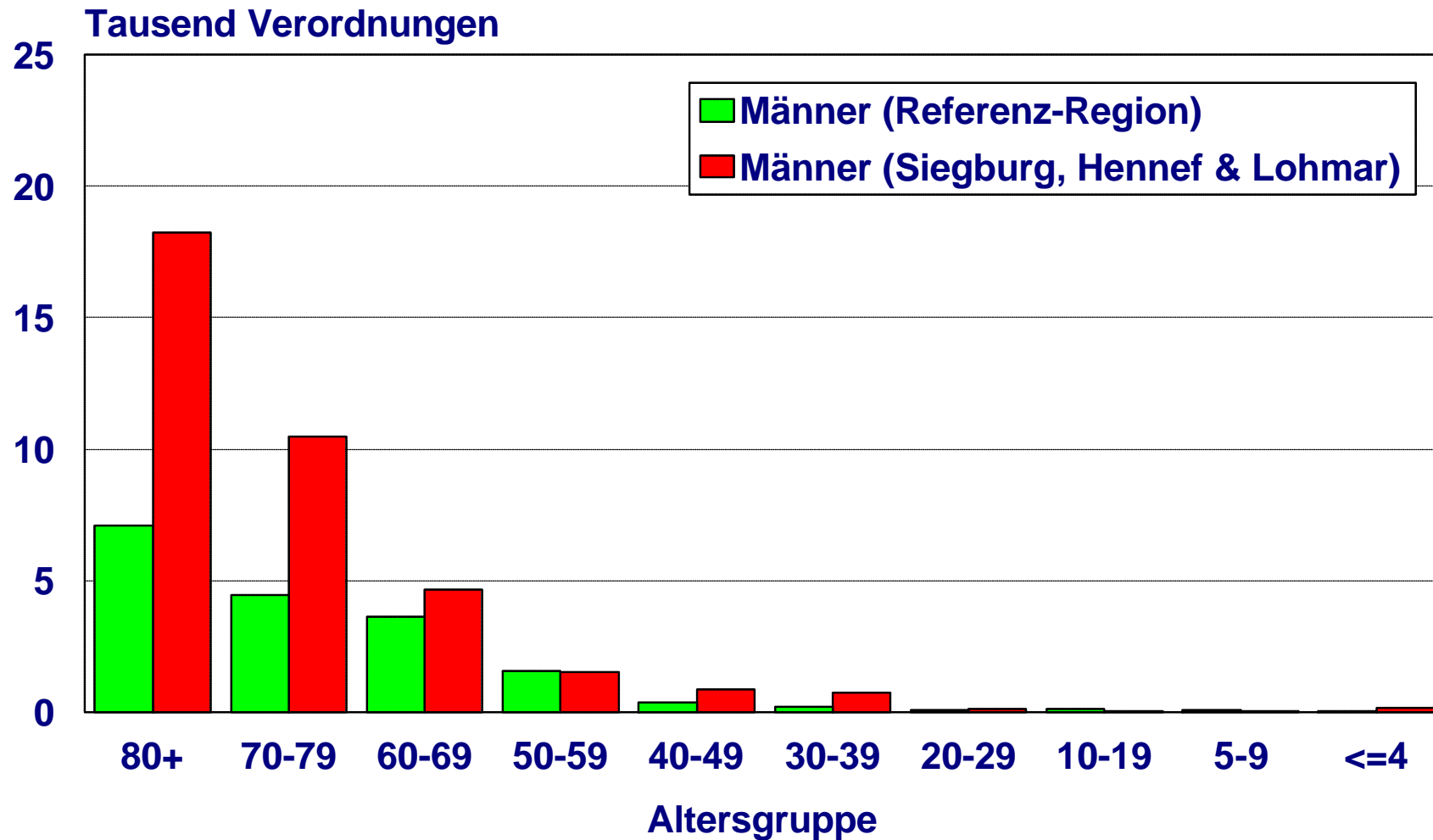
**Referenz-Region (Versicherte sämtlicher Betriebskrankenkassen)**

	<b>Männer</b>		<b>Frauen</b>	
<b>Geburtsjahr</b>	<b>Versicherte</b>	<b>Versicherten-Jahre</b>	<b>Versicherte</b>	<b>Versicherten-Jahre</b>
< 1924	465	984	1205	2588
1924-1933	1080	2658	1259	3143
1934-1943	1911	4497	1980	4187
1944-1953	2269	4565	2394	4732
1954-1963	4263	7695	4367	7391
1964-1973	5698	8805	5764	8699
1974-1983	4194	5622	4684	6092
1984-1993	3382	5983	3090	5478
1994-1998	1596	2692	1674	2896
1999 +	1477	1825	1393	1788
<b>Summe</b>	<b>26.335</b>	<b>45.326</b>	<b>27.810</b>	<b>46.994</b>

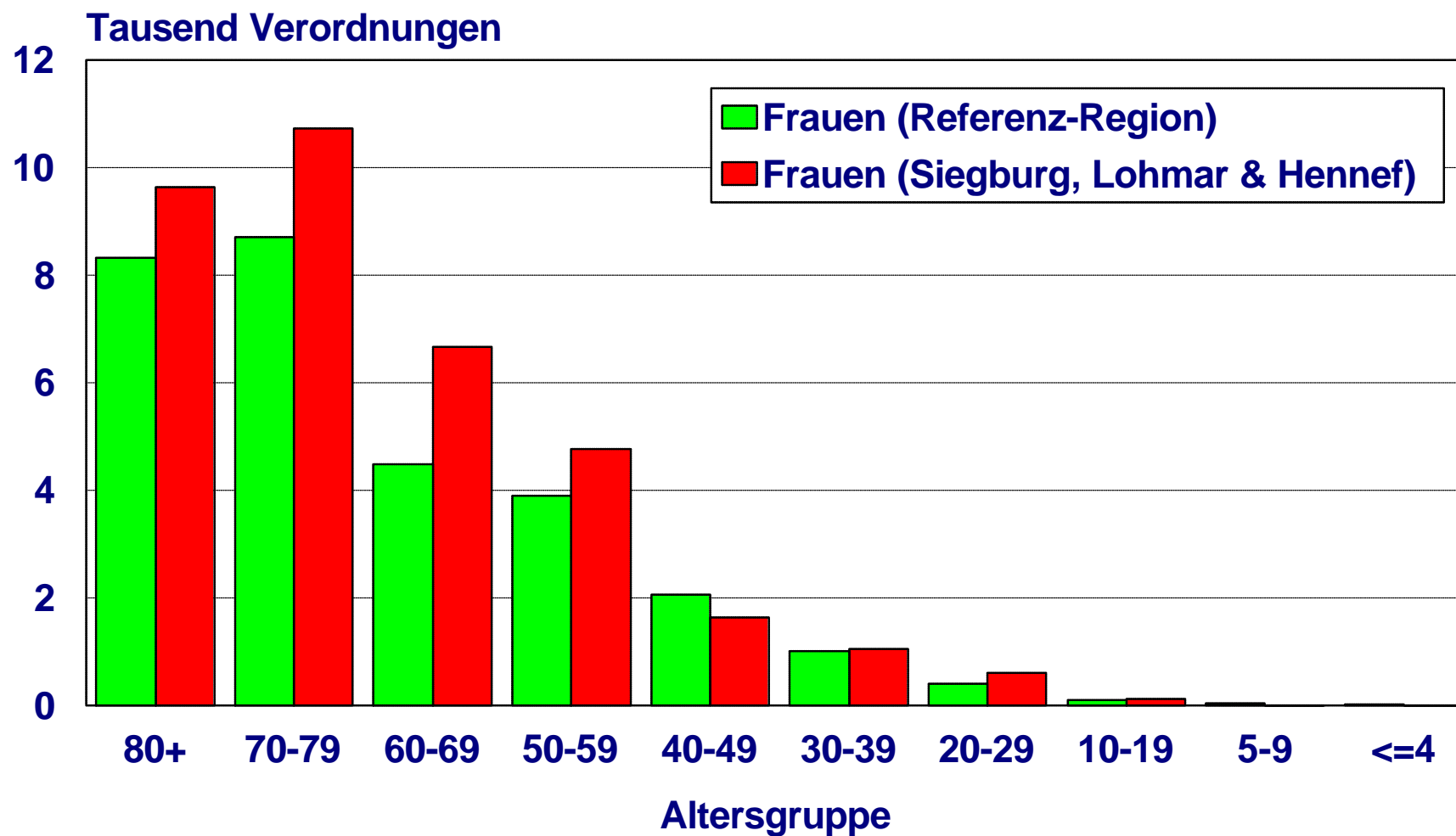
## Verordnung von Tranquillizern, Schlaf- und Beruhigungsmitteln pro 10.000 Versicherte (2001-2003)



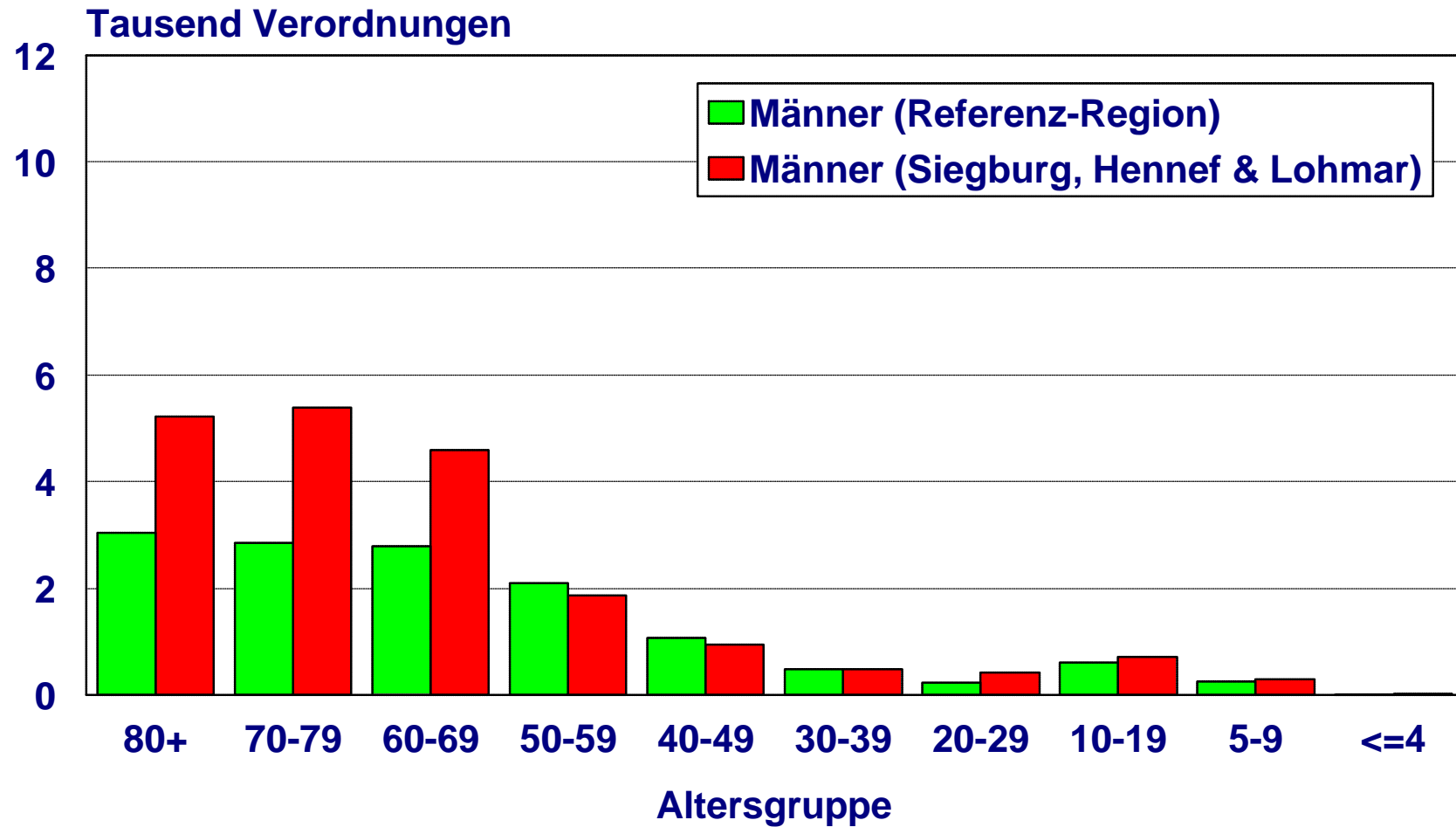
## Verordnung von Tranquillizern, Schlaf- und Beruhigungsmitteln pro 10.000 Versicherte (2001-2003)



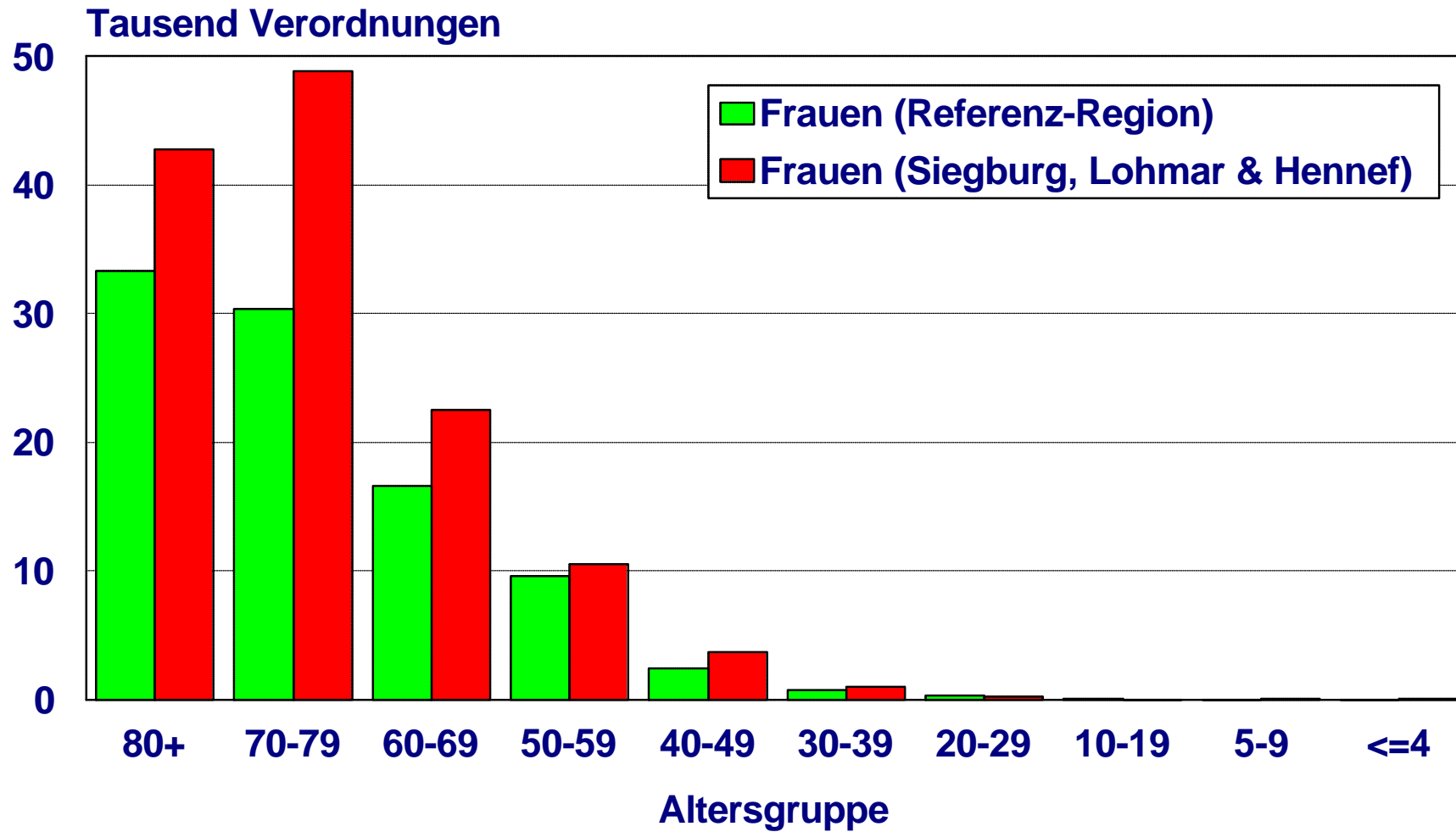
## Verordnung von Arzneimitteln zur Behandlung von Depressionen pro 10.000 Versicherte (2001-2003)



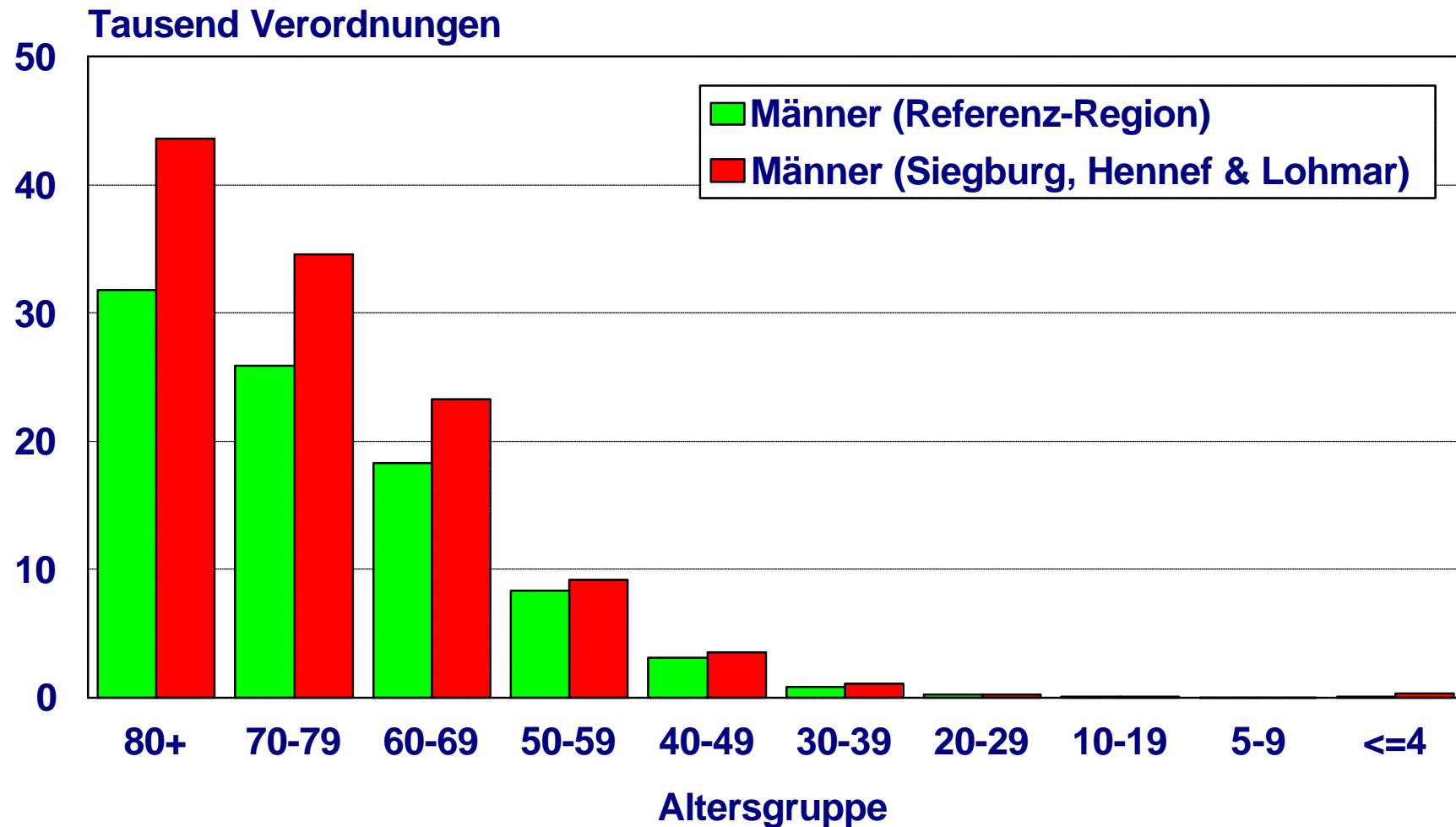
## Verordnung von Arzneimitteln zur Behandlung von Depressionen pro 10.000 Versicherte (2001-2003)



## Verordnung von Arzneimitteln zur Behandlung des Bluthochdrucks pro 10.000 Versicherte (2001-2003)



## Verordnung von Arzneimitteln zur Behandlung des Bluthochdrucks pro 10.000 Versicherte (2001-2003)



## **Vorsicht bei der Interpretation:**

- 1. Daten nur einer Krankenkassen-Art**
- 2. Keine differenzierte Erfassung der Exposition  
(Fluglärmbelastungszonen )**
- 3. Keine Berücksichtigung von sozialen Faktoren und Verkehrslärm anderer Art (Schiene, Strasse)**

**Eine quantitative Assoziation zwischen Fluglärm und Erkrankungsdaten (Arzneiverordnungen, Diagnosen) beweist noch nicht eine kausale Beziehung.**

## **Epidemiologische Methode zur Verifizierung eines vermuteten kausalen Zusammenhangs zwischen Regionalfaktoren und Erkrankungen (Fall-Kontroll-Studie)**

- ? Identifizierung von möglichst allen Patienten mit definierter Zielerkrankung (z.B. Infarkt) in definierter Region**
- ? Ermittlung sämtlicher etablierter Risikofaktoren, ausser Lärm, für Zielerkrankung, hier: Rauchen, Fettstoffwechselstörungen, Bluthochdruck, Zuckerkrankheit, Übergewicht, Bewegungsmangel etc.**
- ? Auswahl einer nicht-erkrankten Vergleichsgruppe aus der Allgemeinbevölkerung**
- ? Vergleich der Häufigkeit von Risikofaktoren in beiden Gruppen**

## **Zeitlicher Aufwand für die Durchführung epidemiologischer Studien:**

- ? Querschnitts-Studie: 6-9 Monate  
(in Abhängigkeit von der Kooperationsbereitschaft der verschiedenen gesetzlichen Krankenkassen)  
Kosten: ca. €100.000**
  
- ? Fall-Kontroll-Studie: 2-3 Jahre (in Abhängigkeit von Zielkrankheit, Datenlage und Kooperationsbereitschaft der Chefärzte regionaler Krankenhäuser)  
Kosten: ca. €2-3.000.000**