

# **Risikofaktor nächtlicher Fluglärm – macht Fluglärm krank ?**

Prof. Dr. med. Eberhard Greiser  
Epi.Consult GmbH, Musweiler  
&

Institut für Public Health und Pflegeforschung  
Universität Bremen

Im Auftrag des Umweltbundesamtes



## Publikationen des Umweltbundesamtes

• •

### Beeinträchtigung durch Fluglärm: Arzneimittelverbrauch als Indikator für gesundheitliche Beeinträchtigungen

Forschungsprojekt im Auftrag des  
Umweltbundesamtes  
FuE-Vorhaben  
Förderkennzeichen 205 51 100

November 2006

Eberhard Greiser  
Katrin Janhsen  
Claudia Greiser

## **Anlass der Studie**

**Beobachtungen einer Gruppe von Ärzten aus dem Rhein-Sieg-Kreis, die unter ihren Patienten mehr Fälle von Bluthochdruck, Schlafstörungen und Depressionen beobachtet hatten, als sie meinten, beobachten zu dürfen.**

**(Ärzte-Initiative für ungestörten Schlaf)**

## Hypothese

Nächtlicher Fluglärm, vor allem in der zweiten Nacht-  
hälfte, führt zur verstärkter Verordnung von blutdruck-  
senkenden Arzneimitteln, Arzneimitteln zur Behandlung  
von Herz- und Kreislaufkrankheiten, Schlaf- und  
Beruhigungsmitteln und Arzneimitteln zur Behandlung  
von Depressionen.

## **Arbeitsgruppe Qualitätssicherung (10/2005-12/2006)**

**Prof. Dr. Ursula Ackermann-Liebrich,**  
**Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Basel und**  
**Swiss School of Public Health, Zürich**

**Dr. Wolfgang Babisch**  
**Umweltbundesamt, Berlin**

**Dr. Mathias Basner**  
**Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin der DLR, Köln**  
**(bis 2.11.2006)**

**Prof. Dr. Karl-Heinz Jöckel**  
**Institut für medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie**  
**Universität Duisburg-Essen**

**Dr. Alexander Samel**  
**Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin der DLR, Köln**  
**(bis 3.11.2006)**

**Prof. Dr. H.-Erich Wichmann (Vorsitzender)**  
**Institut für Epidemiologie der GSF, Oberschleißheim**

## **Studienkonzept**

- ❖ Verbindung von Routinedaten gesetzlicher Krankenkassen mit adressgenauen Daten des Fluglärms, sowie von Straßenverkehrslärm und Schienenverkehrslärm.

## **Studienregion**

Stadt Köln  
Rhein-Sieg-Kreis  
Rheinisch-Bergischer Kreis

## Lärmdata

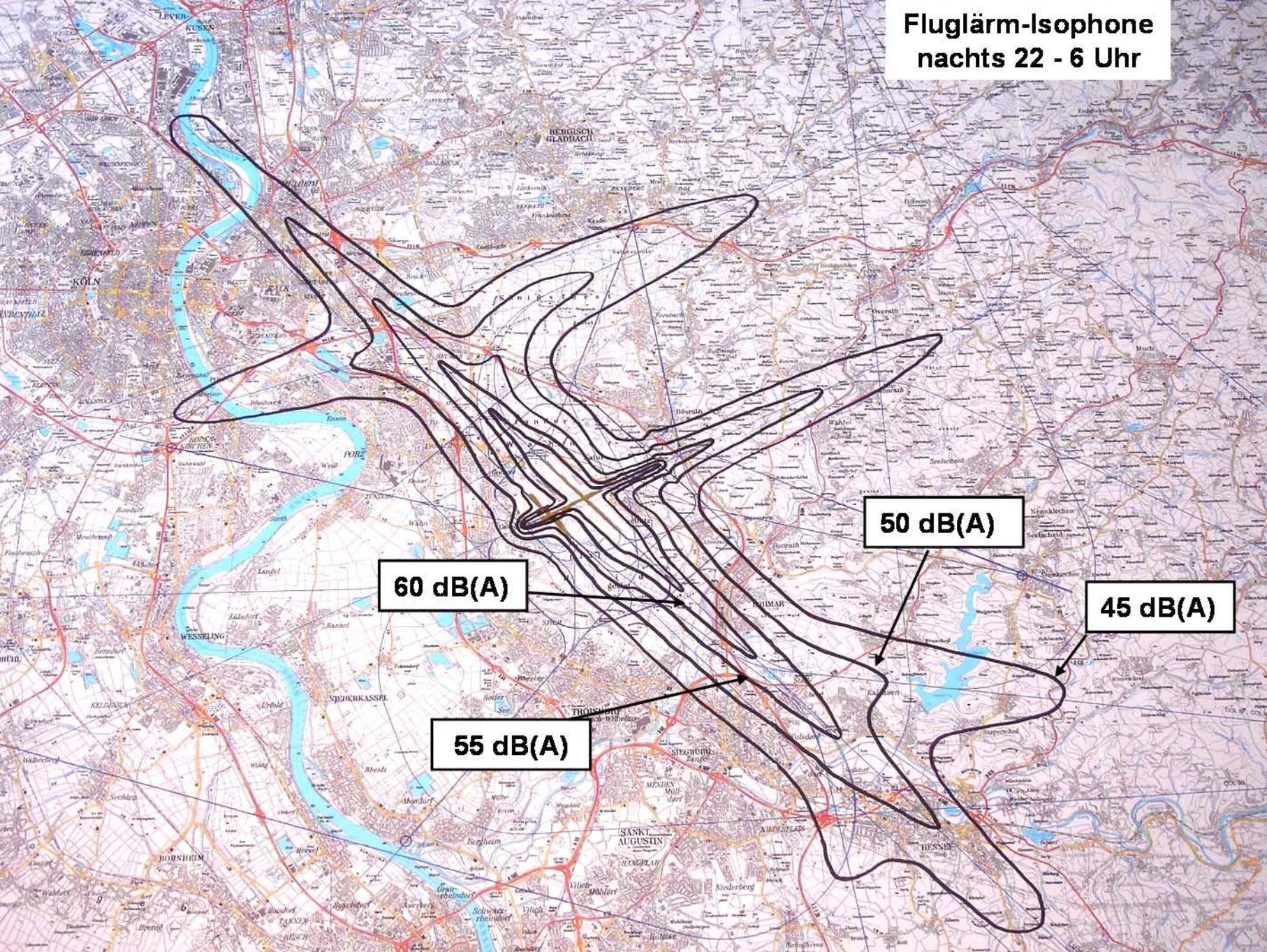
### Fluglärm

- ✓ Einzelflugdaten des Flughafens Köln-Bonn  
>> 6 verkehrsreichste Monate des Jahres 2004
- ✓ Adressdaten, deren Anwohner die Möglichkeit zur Finanzierung von Schallschutzmaßnahmen durch den Flughafen Köln-Bonn hatten.

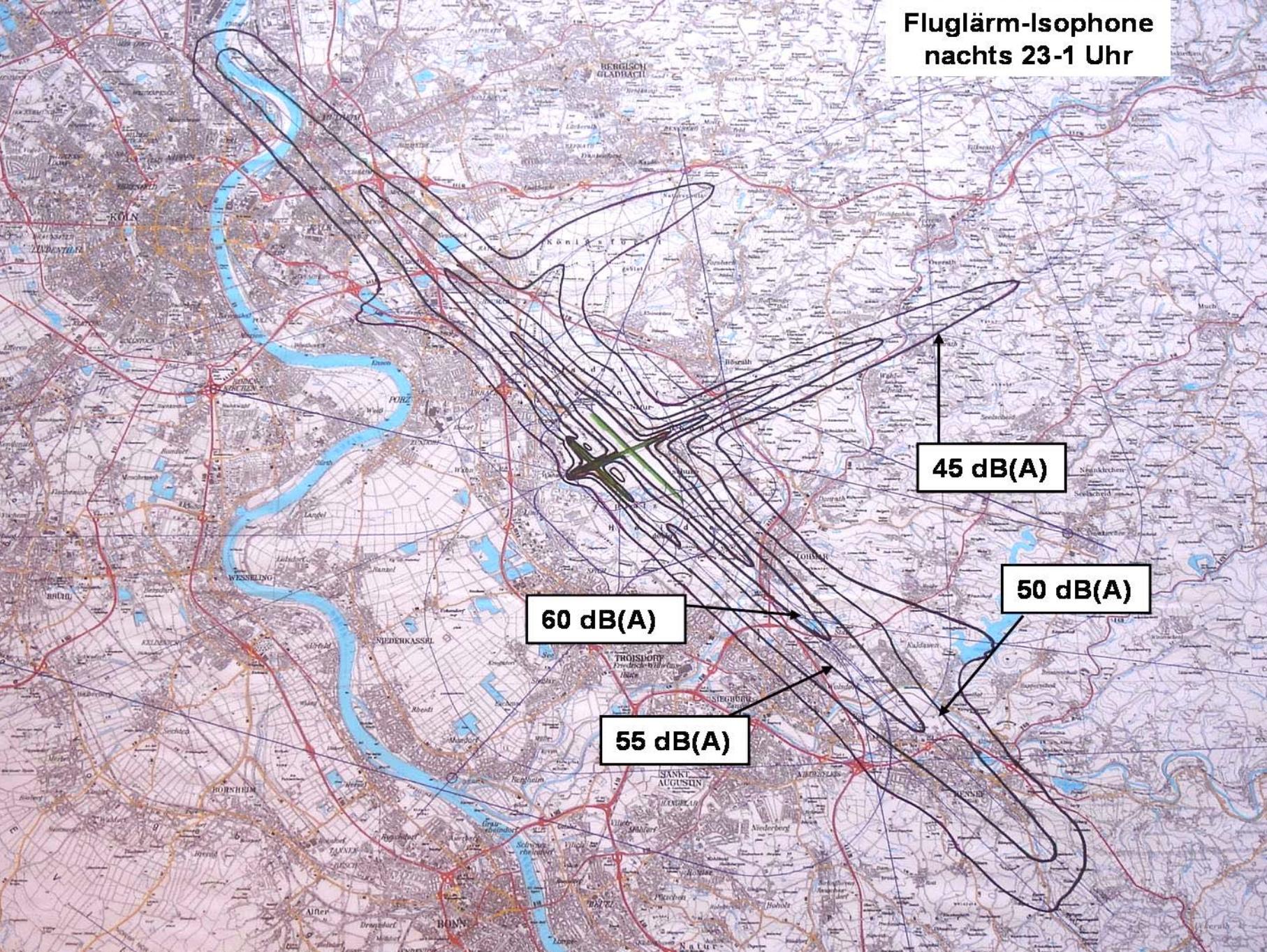
### Verkehrslärm (Straße, Schiene)

- ✓ Screenings-Projekt des Landesumweltamtes NRW  
(Zeitscheiben: 6-22, 22-6 Uhr)

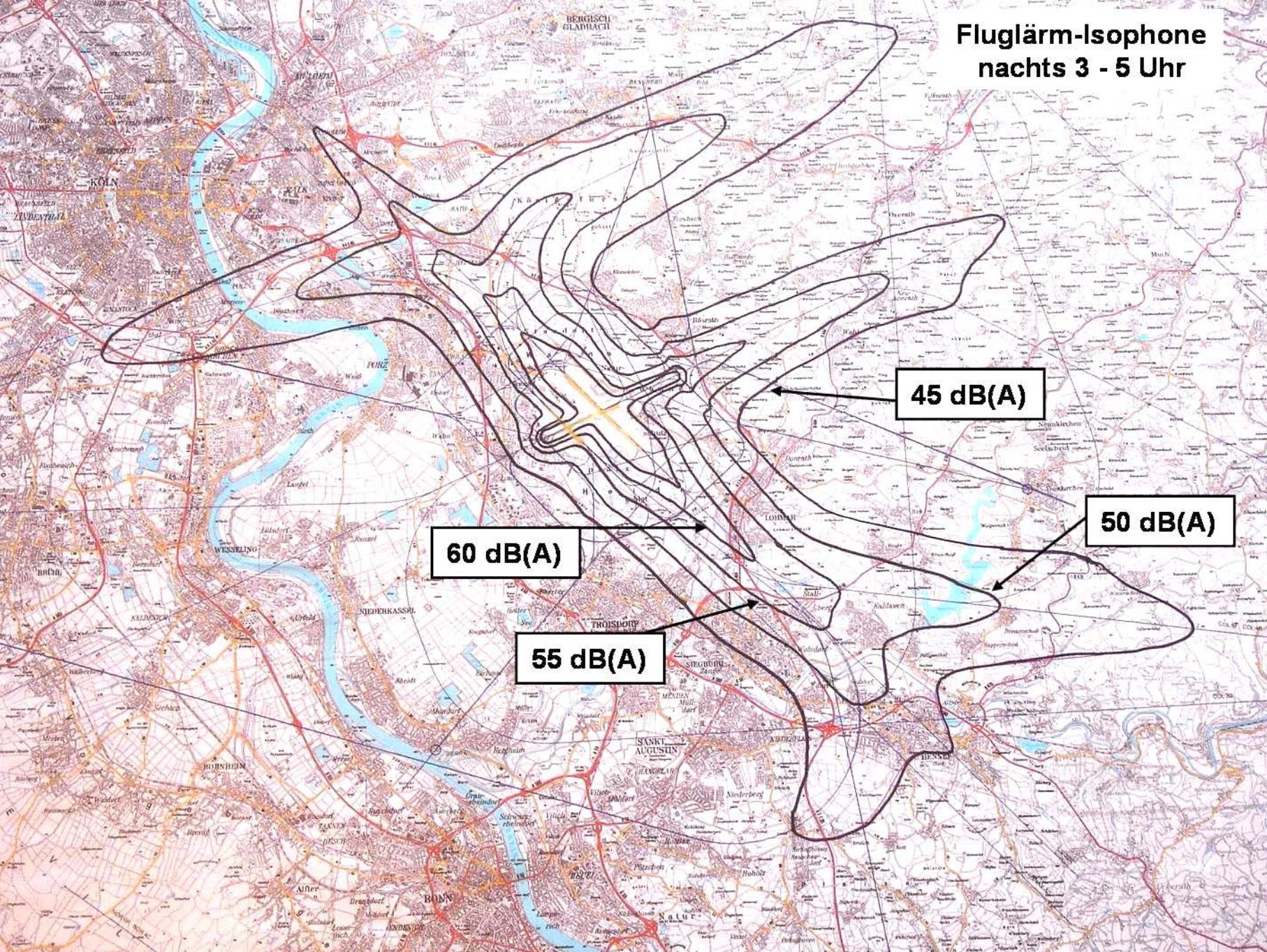
**Fluglärm-Isophone  
nachts 22 - 6 Uhr**



# Fluglärm-Isophone nachts 23-1 Uhr



**Fluglärm-Isophone  
nachts 3 - 5 Uhr**



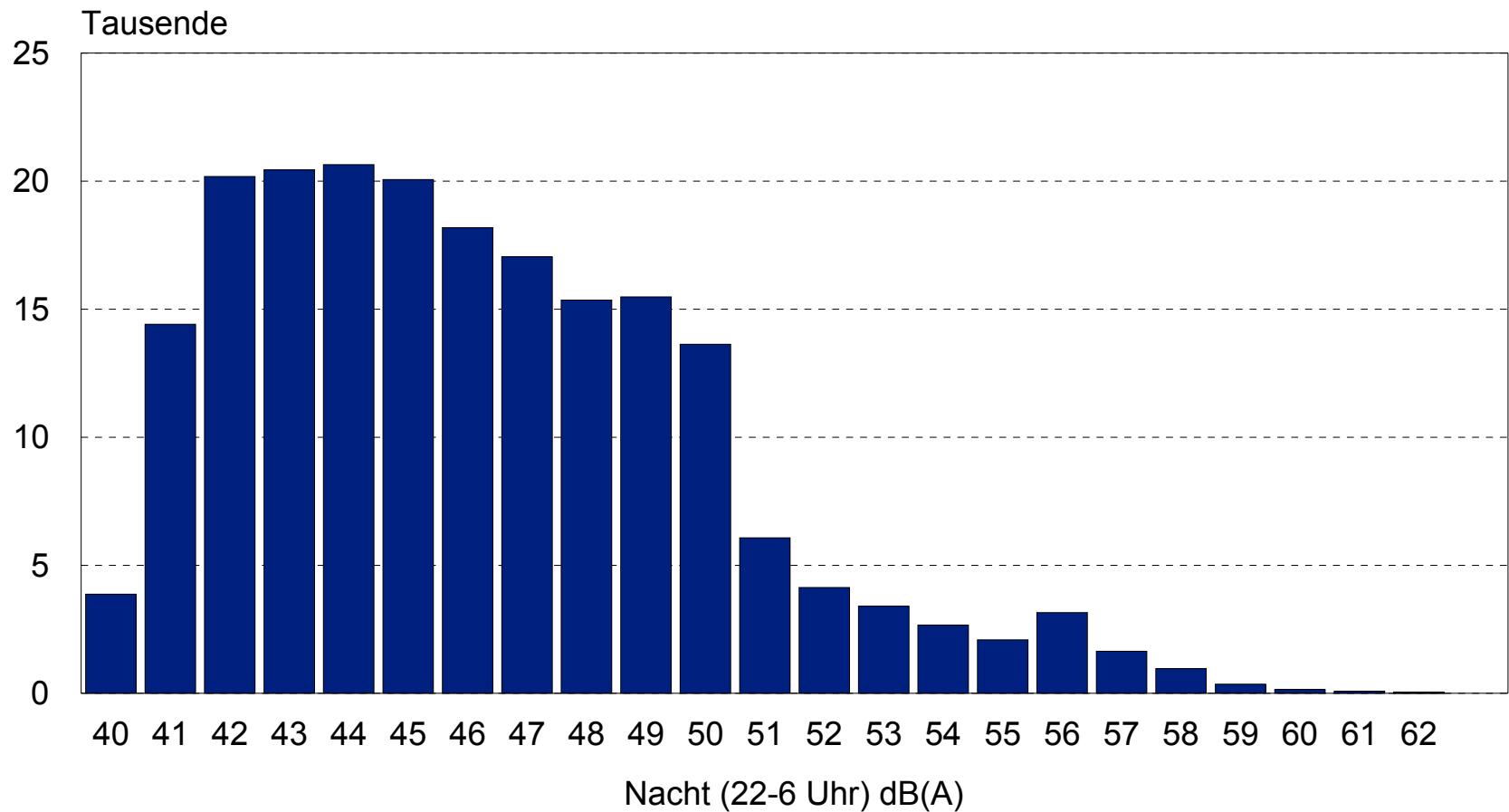
## **Datenbasis:**

1.032.865 Versicherte aller Altersgruppen von 8 gesetzlichen Krankenkassen (1-4 Jahre versichert) >> mehr als 55 % der Gesamtbevölkerung der Studienregion  
(Stadt Köln, Rhein-Sieg-Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis).

Das entspricht 2.008.559 Versichertenjahren.

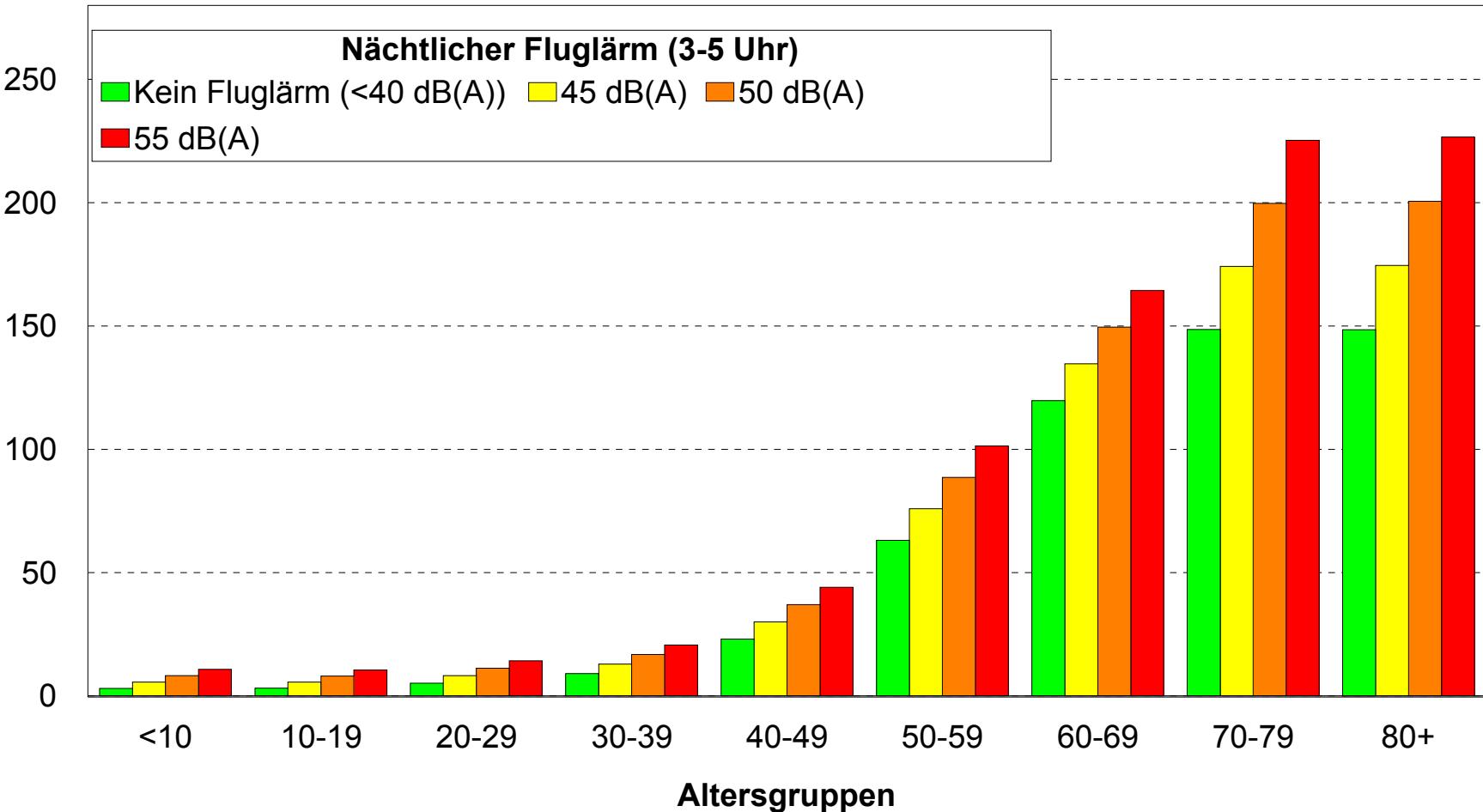
# Häufigkeit der Versicherten mit nächtlichem Fluglärm

(Gesamtzahl = 204.100 >> 19.8% der Studienpopulation (1.032.865))

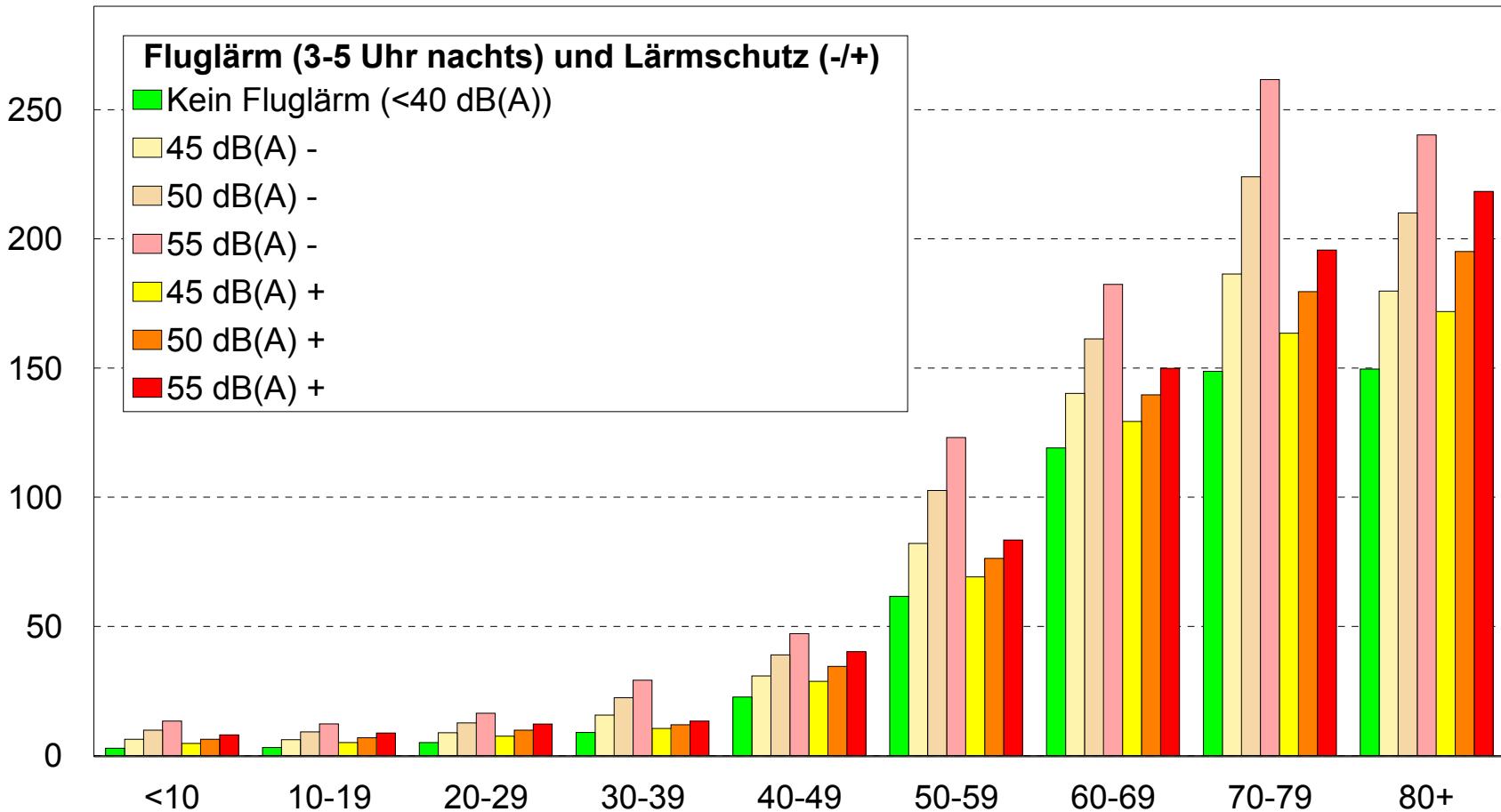


# Männer: Verordnung von blutdrucksenkenden Arzneimitteln

Definierte Tagesdosen/Versicherungsjahr



# Männer: Verordnung von blutdrucksenkenden Arzneimitteln



## Epidemiologische Studie II im Umfeld des Flughafens Köln-Bonn

- ❖ Fragestellung: Führt nächtlicher Fluglärm zu erhöhter Erkrankungshäufigkeit für Herz- und Kreislauf-Erkrankungen und für psychische Erkrankungen?
- ❖ 1.020.528 Versicherte von 8 gesetzlichen Krankenkassen  
>> ca. 55.4 % der Gesamtbevölkerung der Stadt Köln, des Rhein-Sieg-Kreises und des Rheinisch-Bergischen Kreises
- ❖ Lärm und Sozialdaten wie bei der Arzneimittelstudie
- ❖ Finanzierung: Umweltbundesamt

Analyse A: Krankenhausentlassungsdiagnosen

Analyse B: Krankenhausentlassungsdiagnosen validiert mit  
spezifischen Arzneimittelverordnungen

- Für Herz- und Kreislauferkrankungen:  
Arzneimittel zur Blutdrucksenkung und Herztherapie
- Für Schlaganfälle: Nur Blutdrucksenker
- Für Depressionen: Antidepressiva

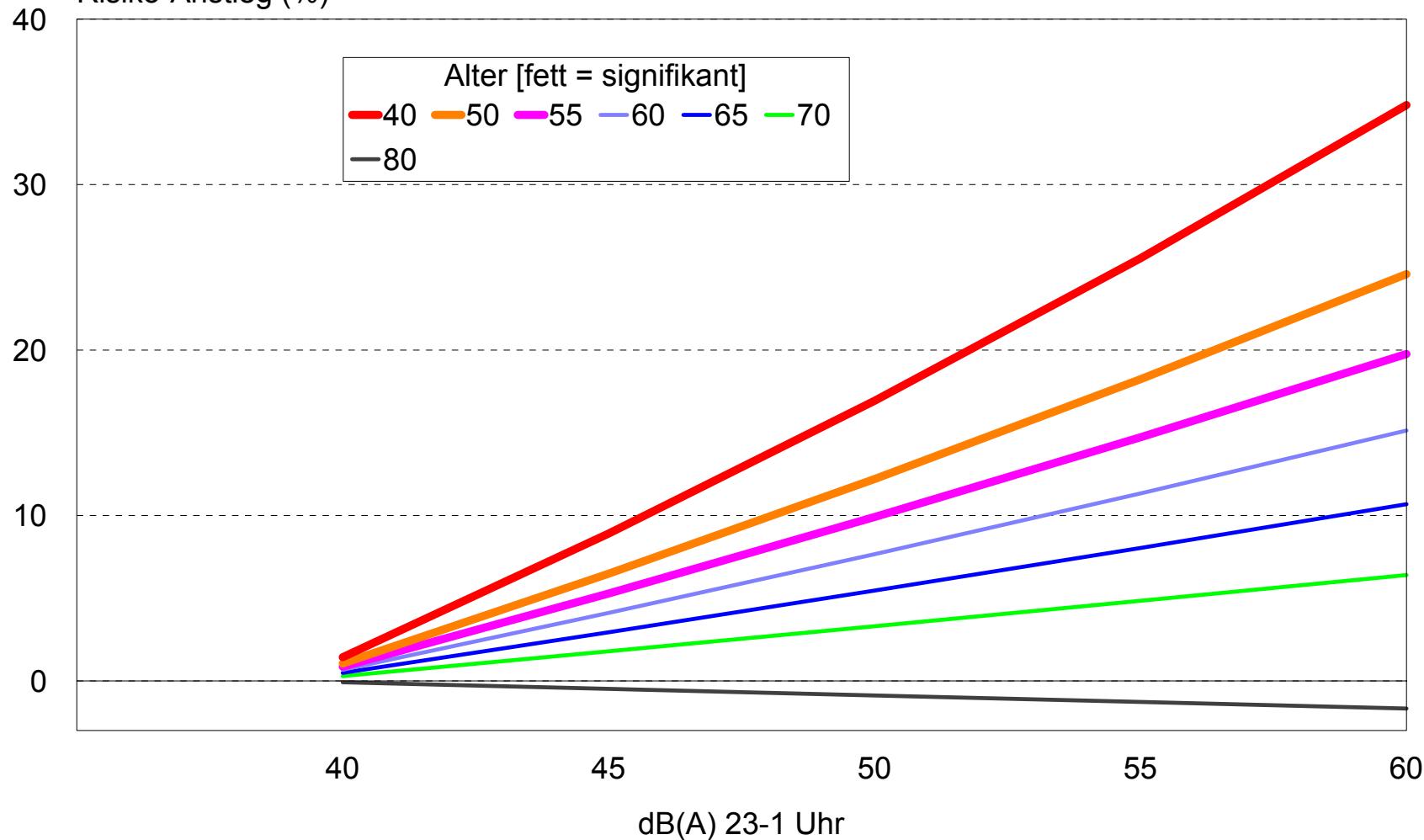
Außerdem: Interaktionsterm Alter\*Fluglärm bei  
Risikoberechnung berücksichtigt

Tabelle 1. Ergebnis der Validierung von Entlassungsdiagnosen mit spezifischen ambulanten Arzneiverordnungen

Geschlecht	Sämtliche Herz- und Kreislaufkrankheiten		Apoplex		Koronare Herzkrankheit		Myokardinsuffizienz	
	unvalidiert	validiert	unvalidiert	validiert	unvalidiert	validiert	unvalidiert	validiert
Männer	30.607	23.938	5.993	4.237	20.218	16.376	11.395	9.132
Frauen	32.665	27.542	7.281	5.521	17.056	14.964	15.320	13.284
Summe	63.272	51.480	13.274	9.758	37.274	31.34	26.715	22.416

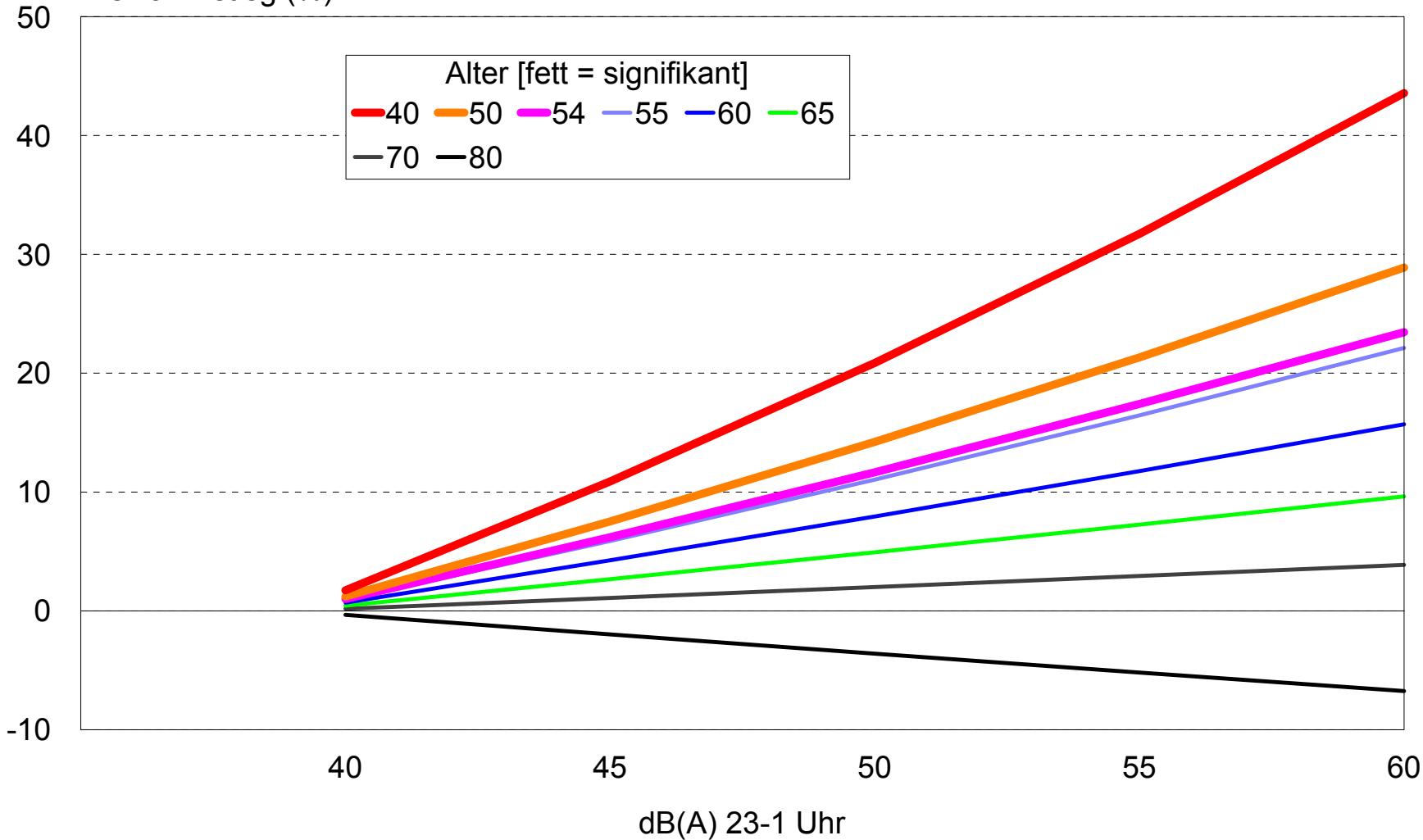
Sämtliche Herz- und Kreislauferkrankungen - Männer ab 40 Jahre  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) Gesamtpopulation mit Fluglärmbelastung

Risiko-Anstieg (%)

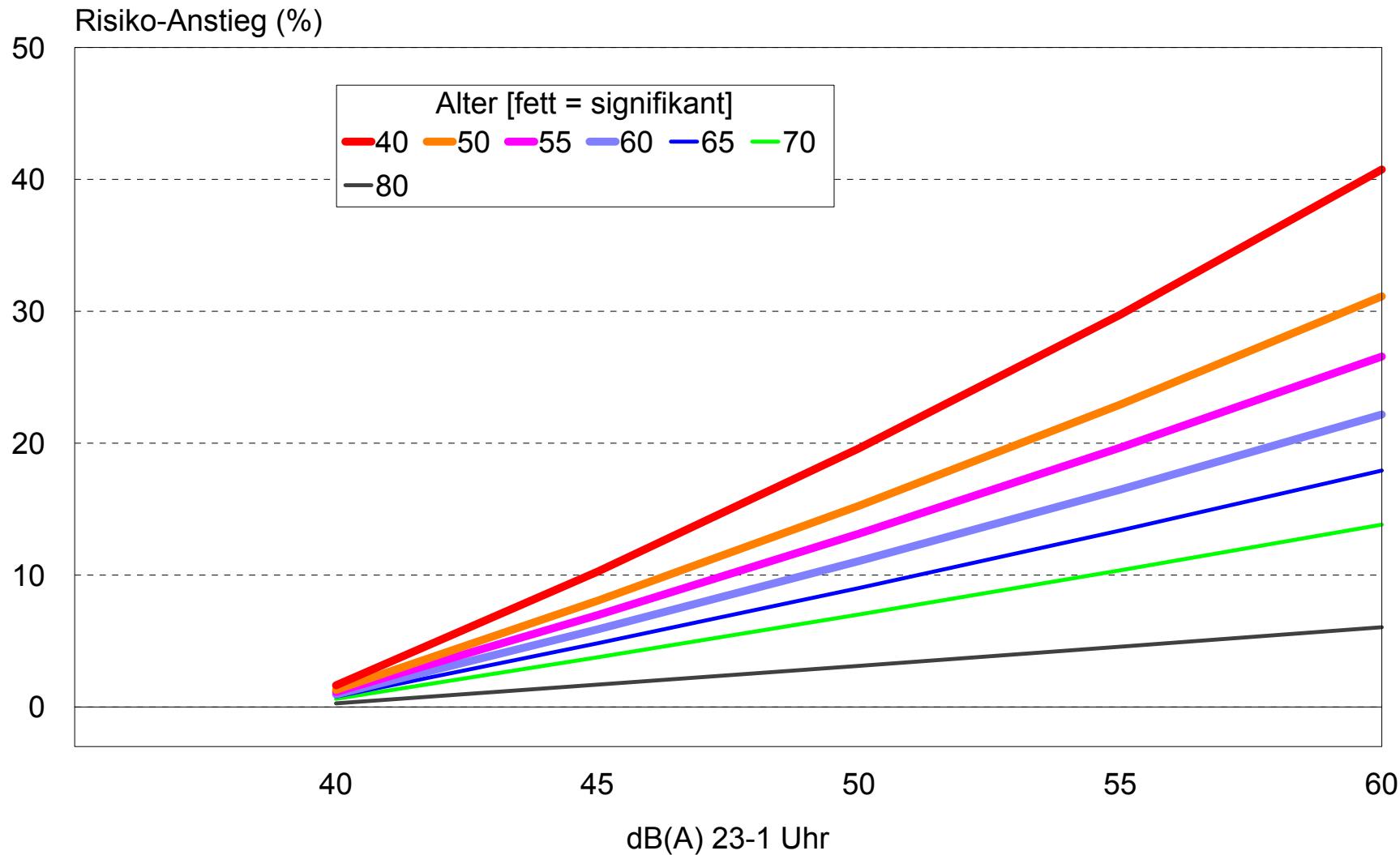


Sämtliche Herz- und Kreislauferkrankungen - Männer ab 40 Jahre  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) ohne Lärmschutzfinanzierung

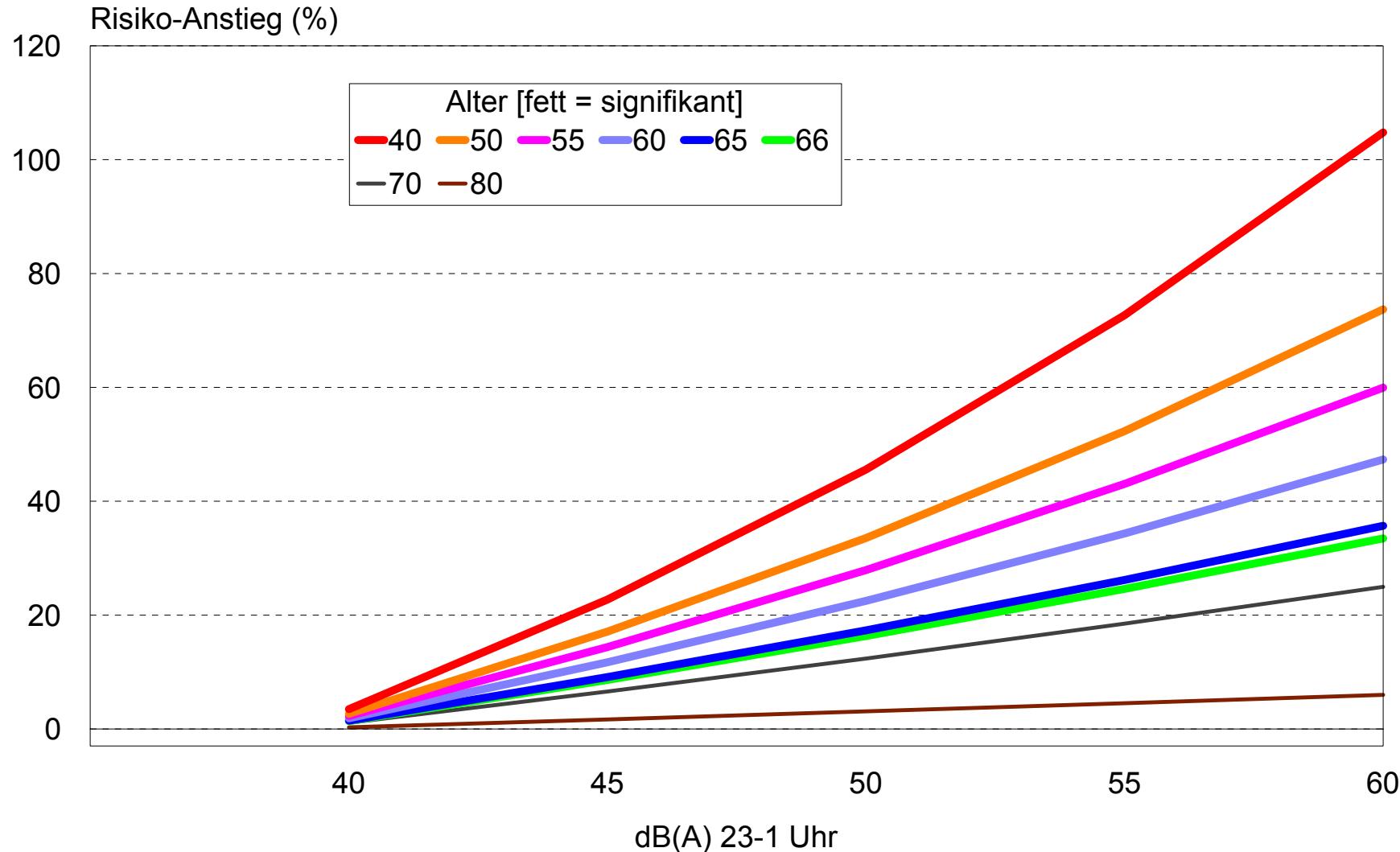
Risiko-Anstieg (%)



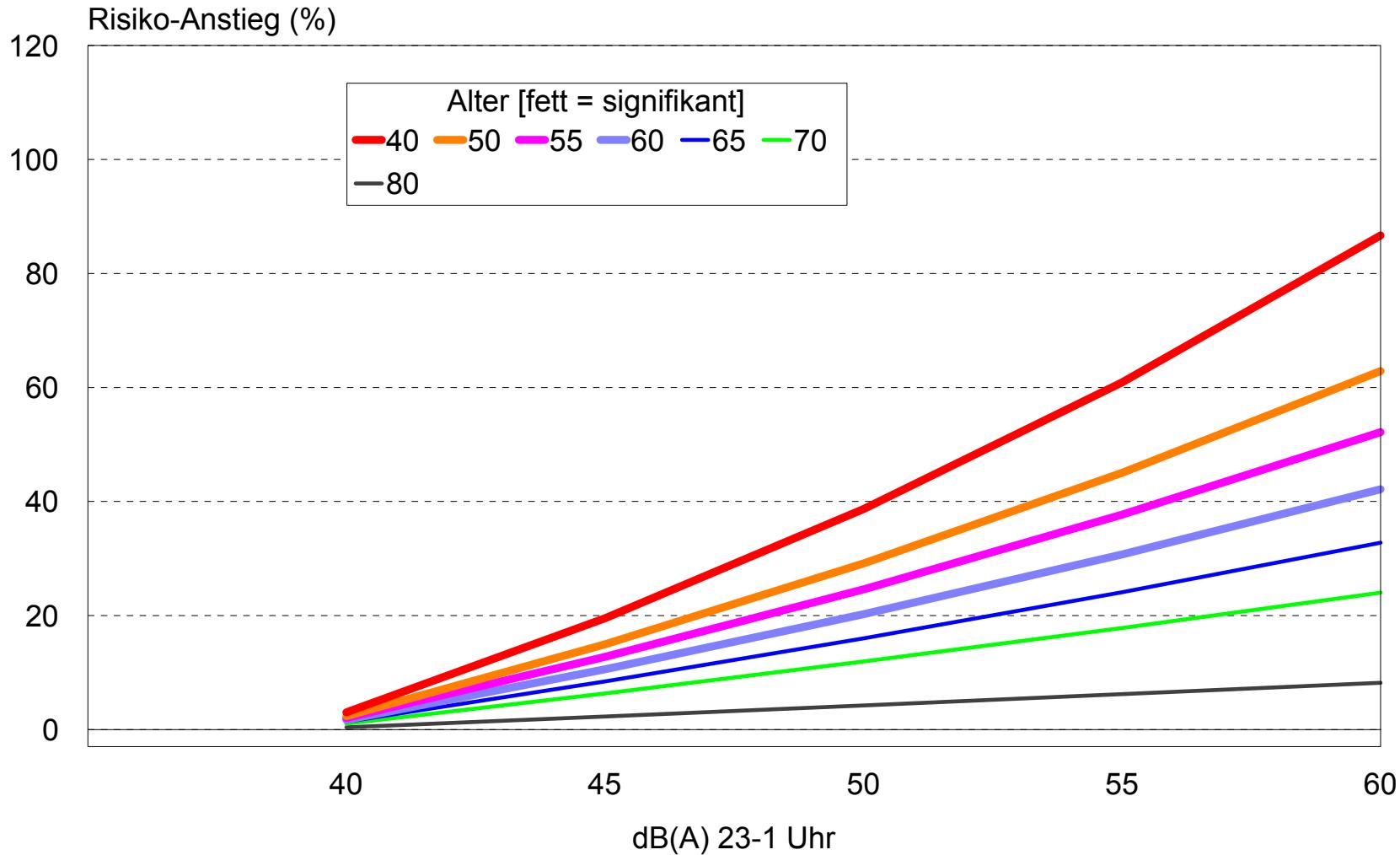
Sämtliche Herz- und Kreislauferkrankungen - Frauen ab 40 Jahre  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) Gesamtpopulation mit Fluglärmbelastung



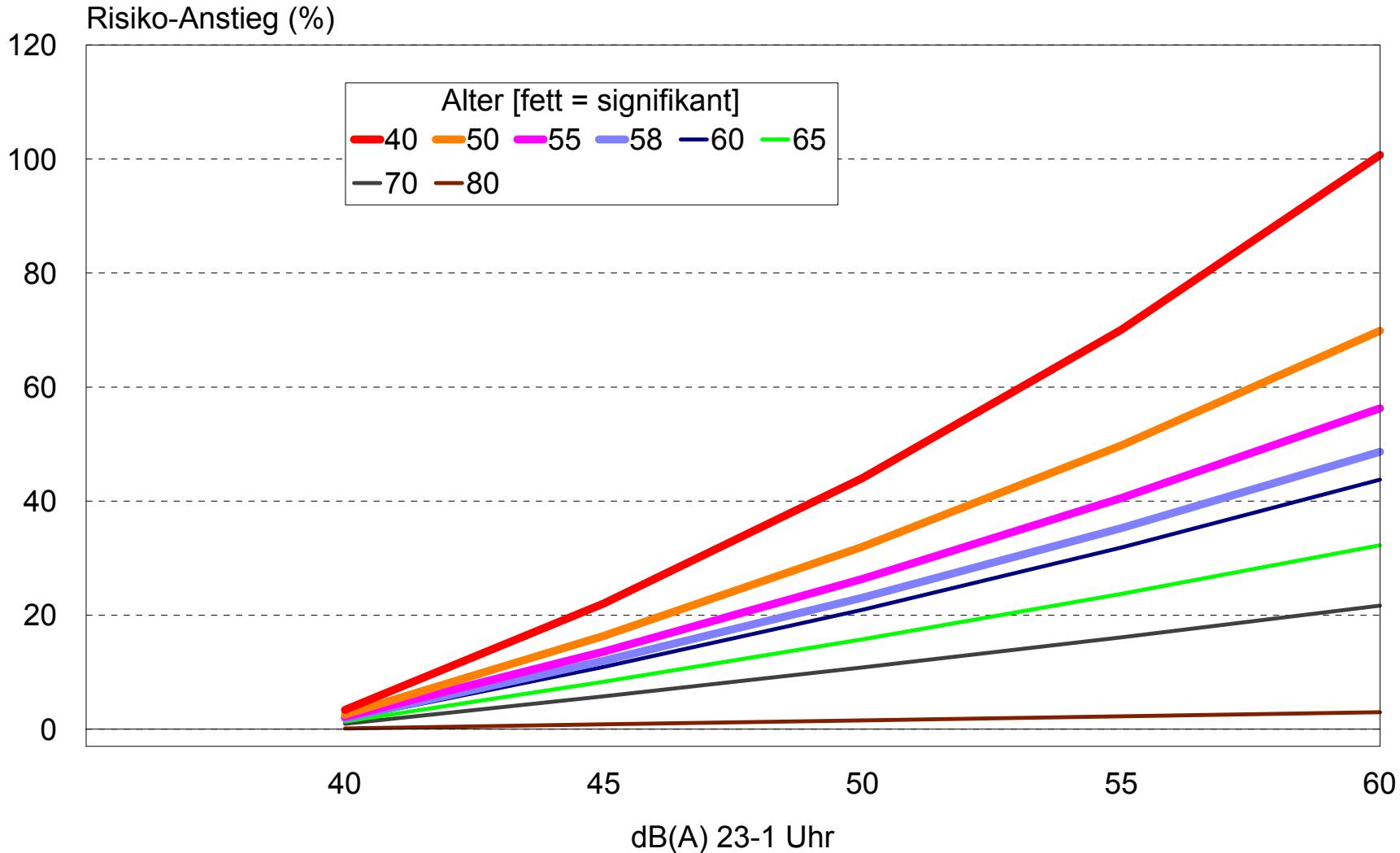
Sämtliche Herz- und Kreislauferkrankungen - Frauen ab 40 Jahre  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) ohne Lärmschutzfinanzierung



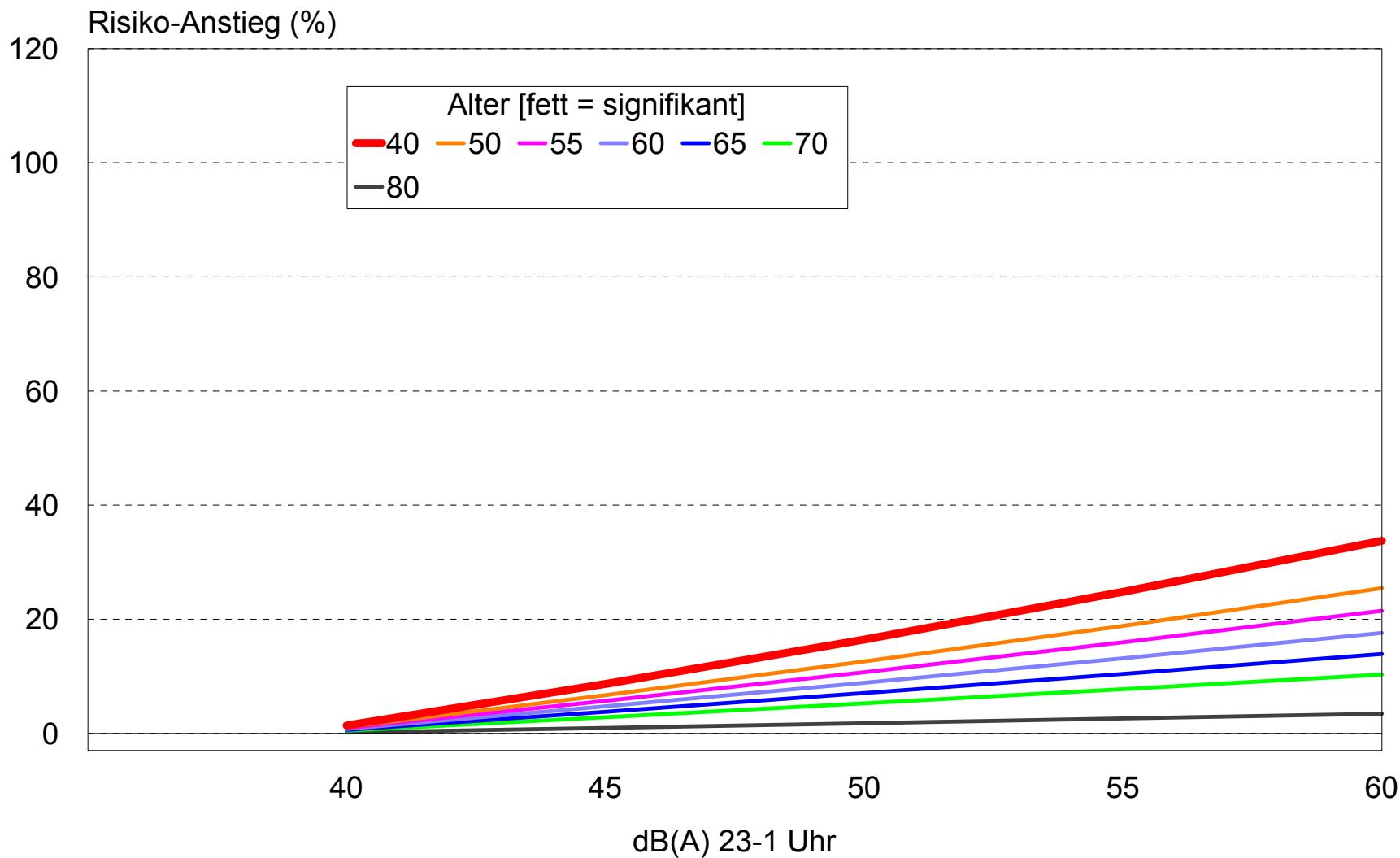
Herzschwäche - Männer ab 40 Jahren  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) Gesamtbevölkerung mit Fluglärmbelastung



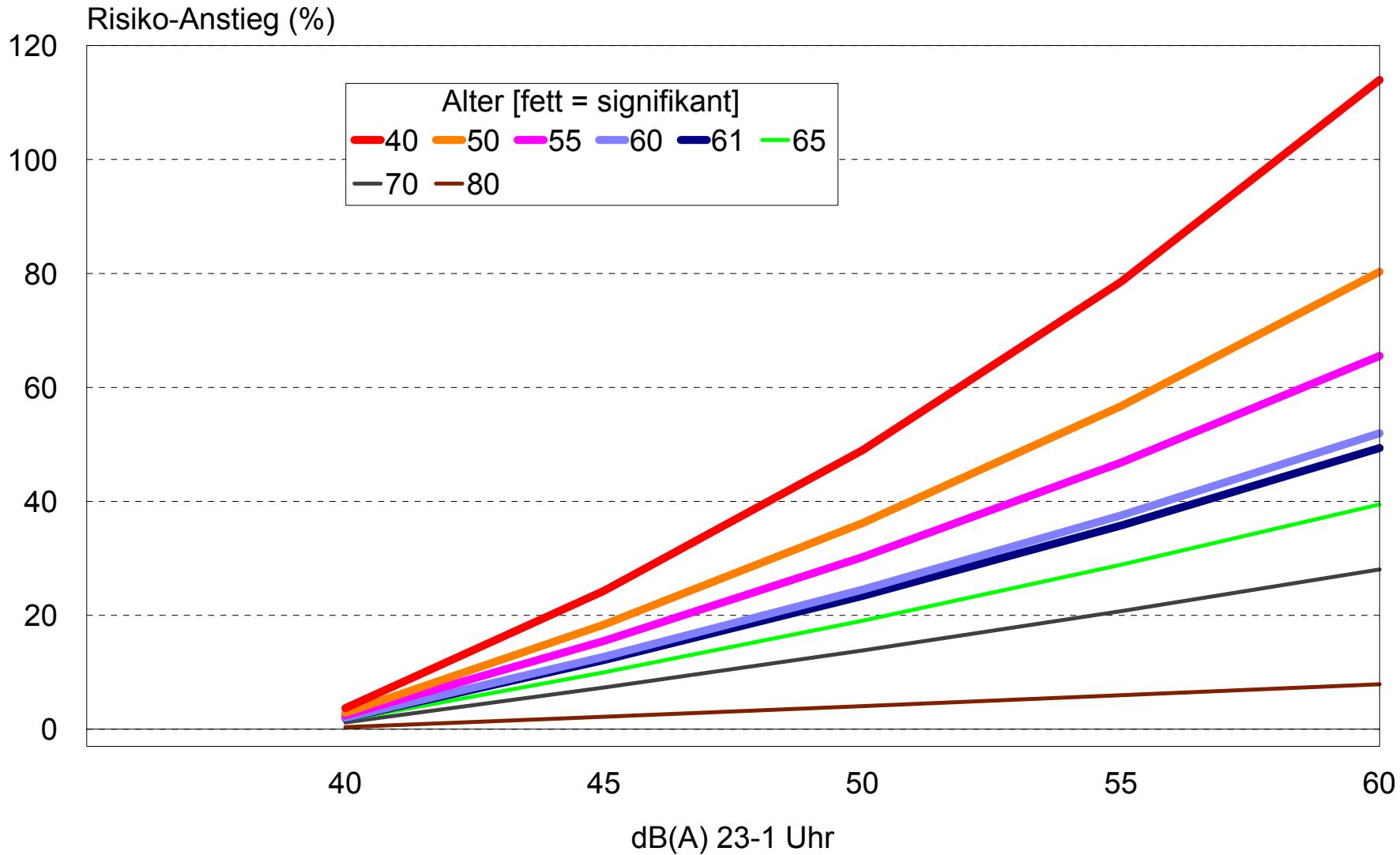
Herzschwäche - Männer ab 40 Jahre  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) ohne Lärmschutzfinanzierung



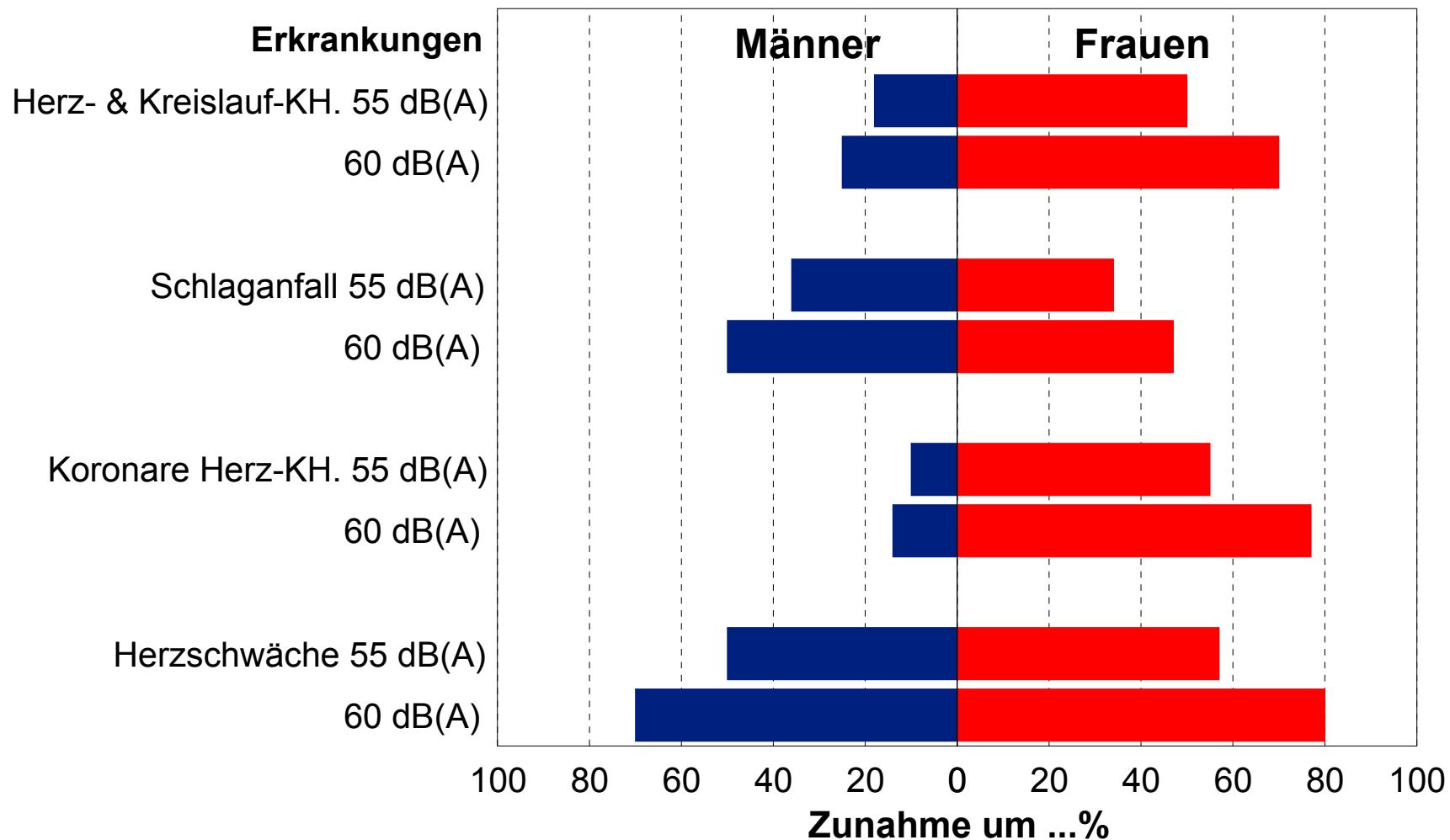
Herzschwäche - Frauen ab 40 Jahren  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) Gesamtbevölkerung mit Fluglärmbelastung



Herzschwäche - Frauen ab 40 Jahre  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) ohne Lärmschutzfinanzierung



# Zunahme des Erkrankungs-Risikos durch nächtlichen Fluglärm Männer und Frauen im Alter von 50 Jahren



Quelle: Fluglärmstudie Köln 2010

# Nächtlicher Fluglärm und Herz- und Kreislauferkrankungen – Assoziation oder ursächlicher Zusammenhang ?

Kriterien für Kausalität (nach Sir Austin Bradford Hill, 1965)

# Nächtlicher Fluglärm und Herz- und Kreislauferkrankungen – Assoziation oder ursächlicher Zusammenhang ?

Kriterien für Kausalität (nach Sir Austin Bradford Hill, 1965)

- ❖ **Konsistenz:** Vergleichbare Beobachtungen durch andere Forscher mit anderen Designs und in anderen Ländern.

# Nächtlicher Fluglärm und Herz- und Kreislauferkrankungen – Assoziation oder ursächlicher Zusammenhang ?

Kriterien für Kausalität (nach Sir Austin Bradford Hill, 1965)

- ❖ Konsistenz: Vergleichbare Beobachtungen durch andere Forscher mit anderen Designs und in anderen Ländern.
- ❖ Stärke des Zusammenhangs: Risiko-Erhöhungen um z.B. 50% im Bereich der Umweltrisiken zeigen eine erhebliche Stärke des Zusammenhangs.

# Nächtlicher Fluglärm und Herz- und Kreislauferkrankungen – Assoziation oder ursächlicher Zusammenhang ?

Kriterien für Kausalität (nach Sir Austin Bradford Hill, 1965)

- ❖ Konsistenz: Vergleichbare Beobachtungen durch andere Forscher mit anderen Designs und in anderen Ländern.
- ❖ Stärke des Zusammenhangs: Risiko-Erhöhungen um z.B. 50% im Bereich der Umweltrisiken zeigen eine erhebliche Stärke des Zusammenhangs.
- ❖ Dosis-Wirkungs-Beziehung: Je stärker der Faktor (Fluglärm), umso stärker der Effekt (z.B. Herzschwäche)

# Nächtlicher Fluglärm und Herz- und Kreislauferkrankungen – Assoziation oder ursächlicher Zusammenhang ?

## Kriterien für Kausalität (nach Sir Austin Bradford Hill, 1965)

- ❖ Konsistenz: Vergleichbare Beobachtungen durch andere Forscher mit anderen Designs und in anderen Ländern.
- ❖ Stärke des Zusammenhangs: Risiko-Erhöhungen um z.B. 50% im Bereich der Umweltrisiken zeigen eine erhebliche Stärke des Zusammenhangs.
- ❖ Dosis-Wirkungs-Beziehung: Je stärker der Faktor (Fluglärm), umso stärker der Effekt (z.B. Herzschwäche)
- ❖ Analogie: Vergleichbare Faktoren führen zu vergleichbaren Effekten (Straßenlärm, Lärm am Arbeitsplatz)

# Nächtlicher Fluglärm und Herz- und Kreislauferkrankungen – Assoziation oder ursächlicher Zusammenhang ?

## Kriterien für Kausalität (nach Sir Austin Bradford Hill, 1965)

- ❖ Konsistenz: Vergleichbare Beobachtungen durch andere Forscher mit anderen Designs und in anderen Ländern.
- ❖ Stärke des Zusammenhangs: Risiko-Erhöhungen um z.B. 50% im Bereich der Umweltrisiken zeigen eine erhebliche Stärke des Zusammenhangs.
- ❖ Dosis-Wirkungs-Beziehung: Je stärker der Faktor (Fluglärm), umso stärker der Effekt (z.B. Herzschwäche)
- ❖ Analogie: Vergleichbare Faktoren führen zu vergleichbaren Effekten (Straßenlärm, Lärm am Arbeitsplatz)
- ❖ Tierversuche: Vergleichbare Effekte im Tierexperiment reproduzierbar

# Nächtlicher Fluglärm und Herz- und Kreislauferkrankungen – Assoziation oder ursächlicher Zusammenhang ?

Kriterien für Kausalität (nach Sir Austin Bradford Hill, 1965)

- ❖ Biologische Plausibilität: Die Effekte sind mit bekannten pathophysiologischen Mechanismen erklärbar.

# Nächtlicher Fluglärm und Herz- und Kreislauferkrankungen – Assoziation oder ursächlicher Zusammenhang ?

Kriterien für Kausalität (nach Sir Austin Bradford Hill, 1965)

- ❖ Biologische Plausibilität: Die Effekte sind mit bekannten pathophysiologischen Mechanismen erklärbar.
- ❖ Intervention: Eine Modifikation des Faktors führt zu Modifikation des Effektes in gleicher Richtung (Einfluss von Lärmschutz)

## **Quintessenz**

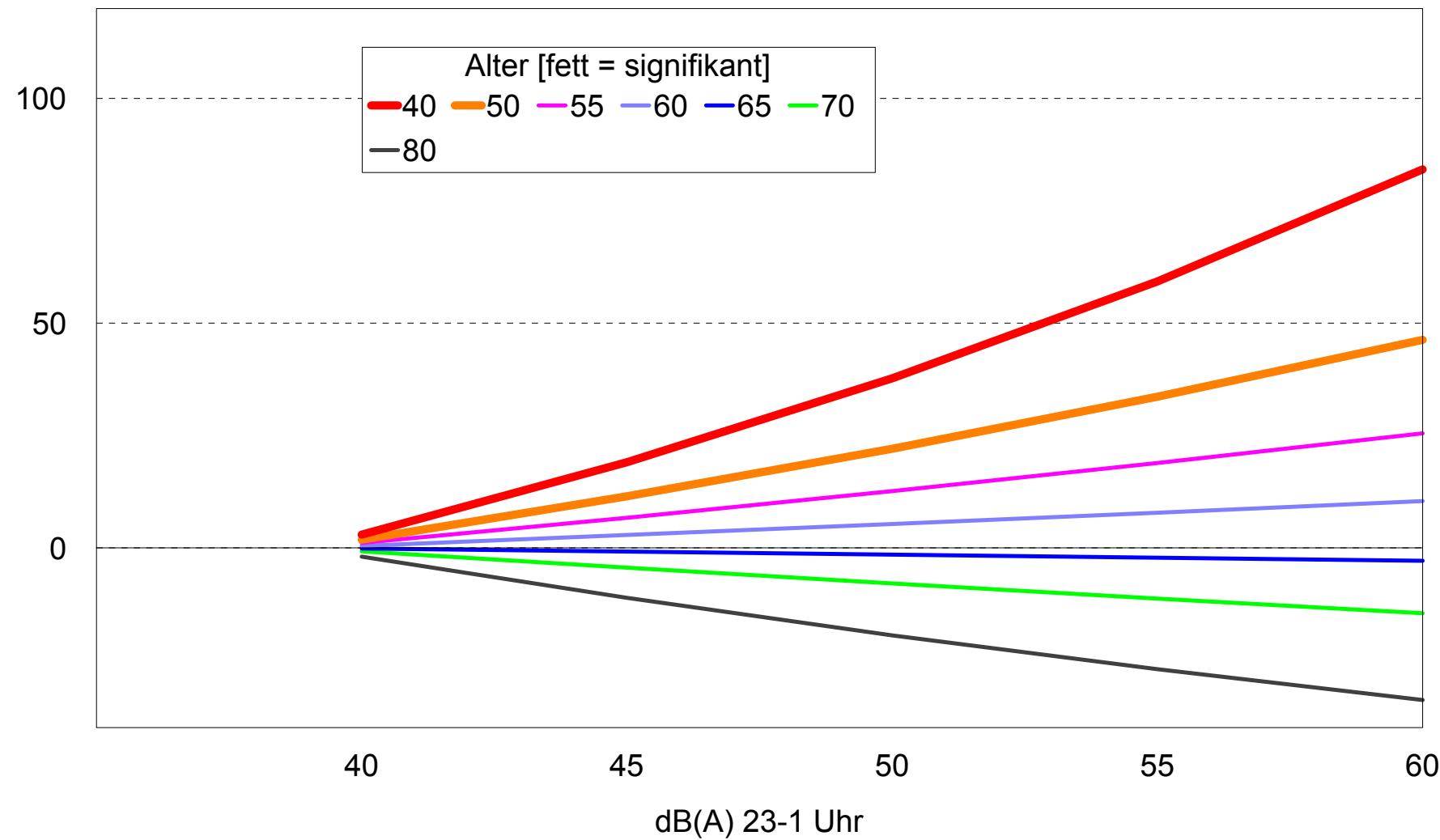
Die verfügbare wissenschaftliche Evidenz erlaubt es, einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Fluglärm, vor allem nächtlichen Fluglärm, und Erkrankungen des Herzens und des Kreislaufs anzunehmen.

# **Psychische Erkrankungen**

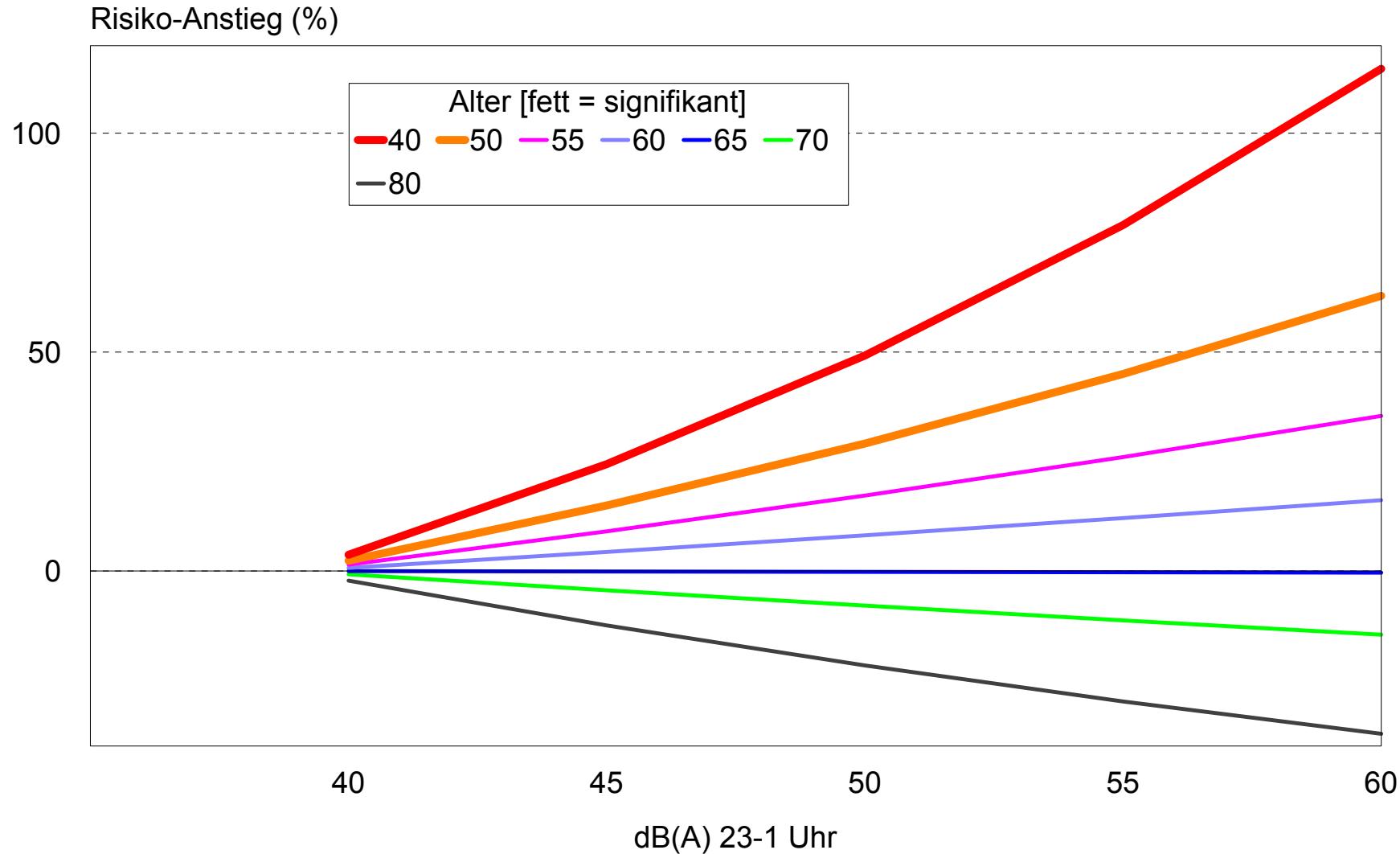
**Arzneimittel-Studie:** Erhöhung der Verordnungsmengen von Tranquillizern und Antidepressiva bei Frauen

Depressionen - Männer ab 40 Jahren  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) Gesamtbevölkerung mit Fluglärmbelastung

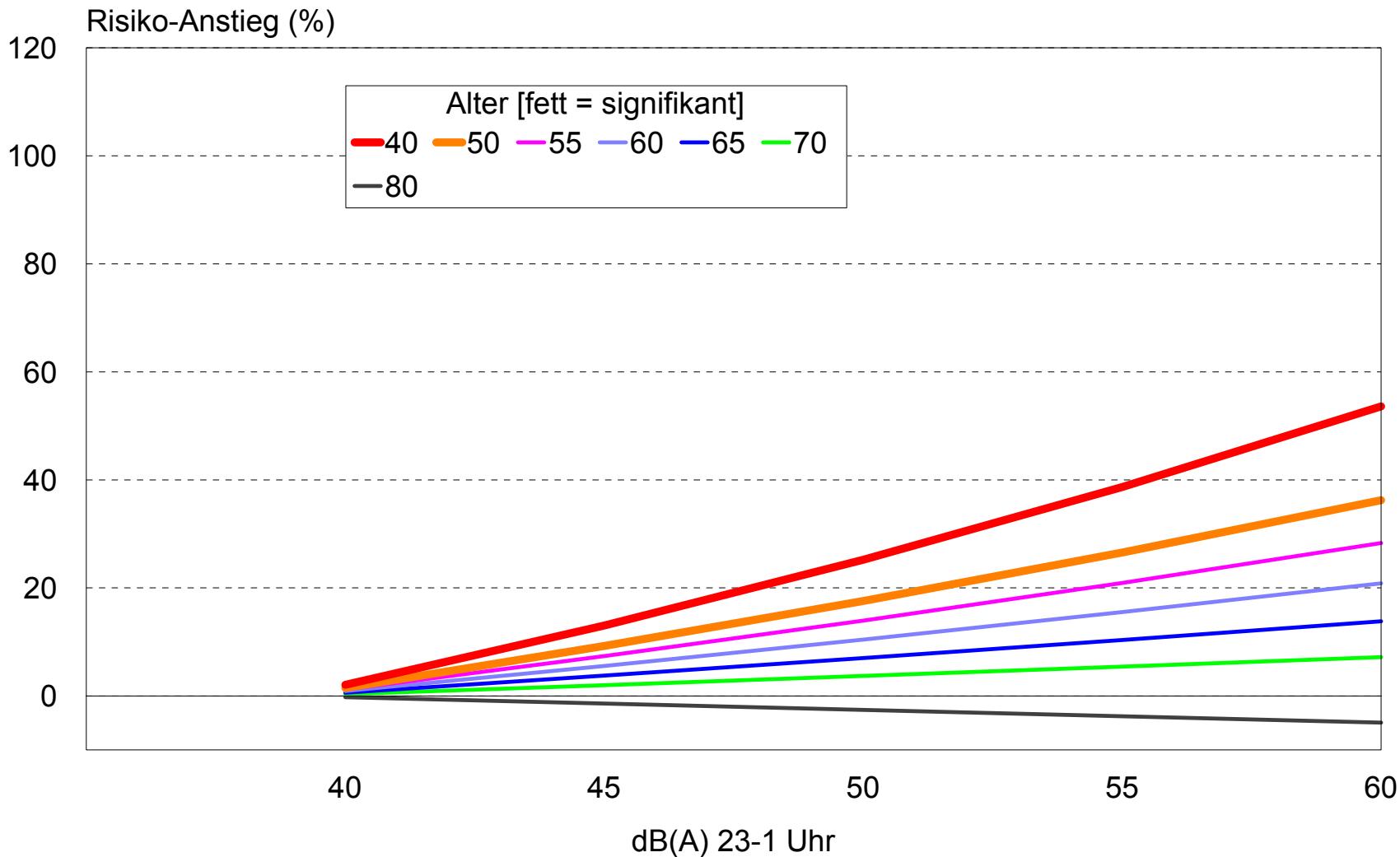
Risiko-Anstieg (%)



Depressionen - Männer ab 40 Jahren  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) ohne Lärmschutzfinanzierung



Depressionen - Frauen ab 40 Jahren  
Nächtlicher Fluglärm (23-1 Uhr) ohne Lärmschutzfinanzierung



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !**