

Gesundheitliche Auswirkungen von Fluglärm in der NORAH-Studie – Vorstellung des Gesundheitsmoduls



Lärmwirkungsstudie NORAH

Modul 2 „Gesundheit“ (Leiter: Prof. Dr. Andreas Seidler, MPH)

1. Krankenkassenstudie (Sekundärdatenanalyse) :

➔ Erkrankungsrisiken bei 1,5 Mio. Versicherten durch Fluglärm, Schienen- und Straßenlärm

2. Fallkontrollstudie „PLUS“:

➔ Ermittlung von Erkrankungsrisiken aufgrund individueller Befragung von 24.000 Versicherten aus Studie 1.

3. Blutdruckmonitoring:

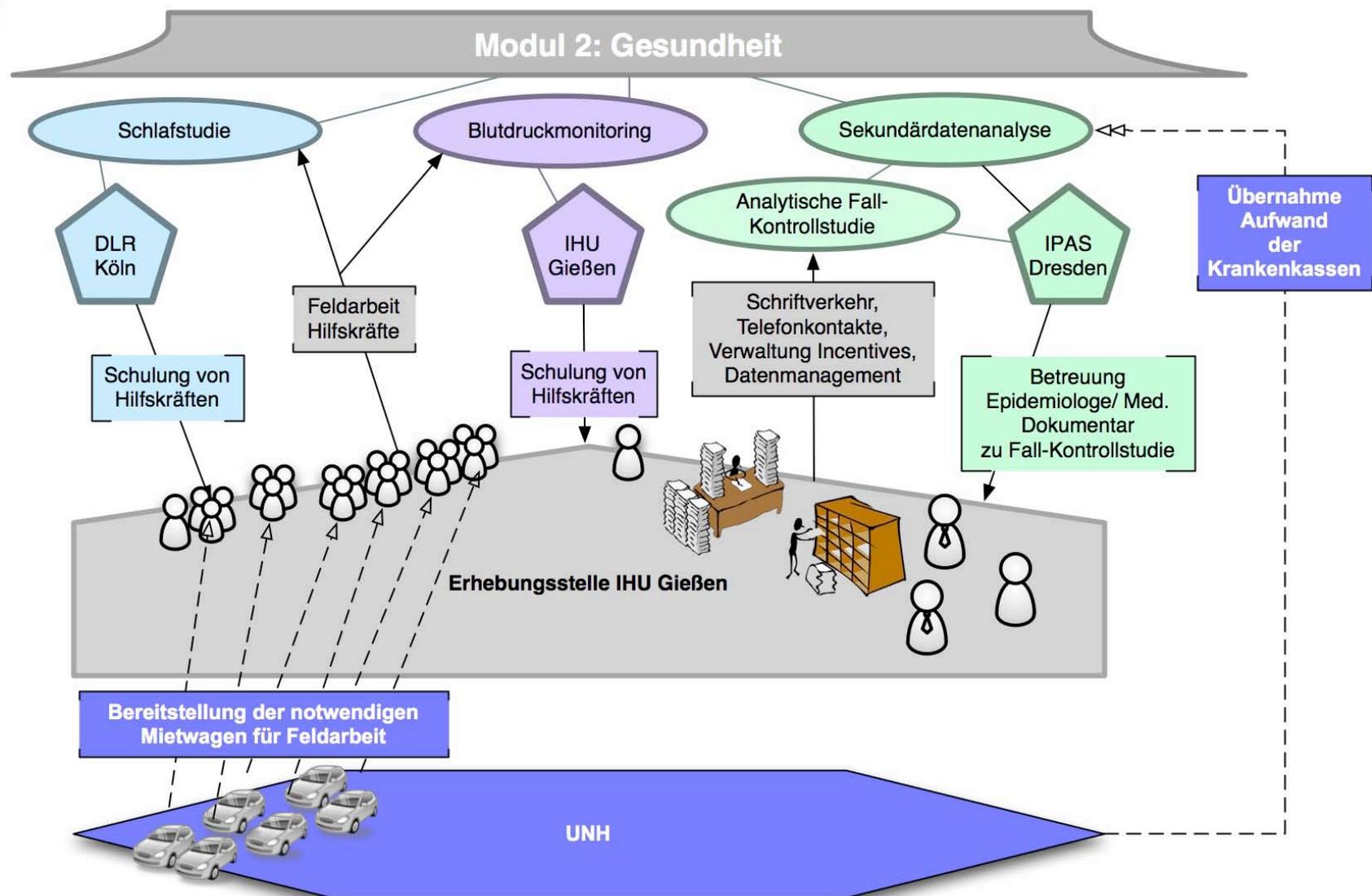
➔ Veränderung des Blutdrucks unter dem Einfluss von Fluglärm bei 1.600 + 400 Personen

4. Schlafstudie:

➔ Untersuchung der nächtlichen Schlafqualität unter Fluglärm



Vernetzung der beteiligten Institutionen zur Erhebung von Gesundheitsdaten

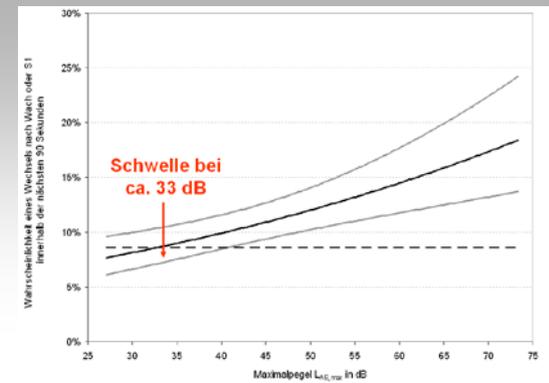


Institution	Beteiligte	Anmerkung
Ruhr-Universität Bochum, Fak. f. Psychologie	Prof. Dr. Rainer Guski, Dipl.-Wirtschaftspsych. Christin Peschel	Leitung der Gesamtstudie (Prof. Dr. Reiner Guski, zusammen mit Dipl.-Psych. Dirk Schreckenberg)
ZEUS GmbH, Zentrum für angewandte Psychologie, Umwelt- und Sozialforschung, Hagen	Dipl.-Psych. Dirk Schreckenberg	Leitung des Moduls Lebensqualität (Dipl.-Psych. Dirk Schreckenberg)
Technische Universität Dresden, Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin	Prof. Dr. Andreas Seidler, MPH, Prof. Dr. Jochen Schmitt, MPH, Dr. Mandy Wagner, MPH, Dipl.-GesWirt Patrick Droege, Dr. Eva Haufe, David Ghane	Leitung des Moduls Gesundheit (Prof. Dr. Andreas Seidler, MPH) Interne Qualitätssicherung des Gesundheitsmoduls: Dr. Enno Swart, Prof. Dr. Hajo Zeeb, MPH
Technische Universität Kaiserslautern, Abteilung Psychologie II	Prof. Dr. Maria Klatte, Dipl.-Psych. Kirstin Bergström	Leitung des Moduls Kinder (Prof. Dr. Maria Klatte)
Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Hygiene und Umweltmedizin	Prof. Dr. Thomas Eikmann, Prof. Dr. Caroline Herr, Dr. Susanne Prange-Schmidt, Dipl.-Ing. Anja zur Nieden	Teilmodul Blutdruckmonitoring des Gesundheitsmoduls
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. Köln	Drs. Uwe Müller, Eva-Maria Elmenhorst, Julia Quehl	Teilmodul Schlafstudie des Gesundheitsmoduls
Hörzentrum Oldenburg GmbH	Dr. Markus Meis	
Möhler & Partner Ingenieure AG, München	Dipl.-Ing. Ulrich Möhler, Dipl.-Ing. Manfred Liepert	
Sozialwissenschaftliches Umfragezentrum GmbH, Duisburg	Prof. Dr. Frank Faulbaum	

Schlafstudie

Ziele:

1. Regionalspezifische Datengrundlage zur Aufwachwahrscheinlichkeit in Abhängigkeit vom Fluglärm-Maximalpegel
2. Auswirkungen der Inbetriebnahme der Landebahn Nordwest auf den Schlaf (Wiederholungsmessungen bei denselben Probanden)
3. Einfachere Methode (Aktimetrie + EKG) zur Bestimmung von Aufwachwahrscheinlichkeiten bei erheblich größerer Stichprobe

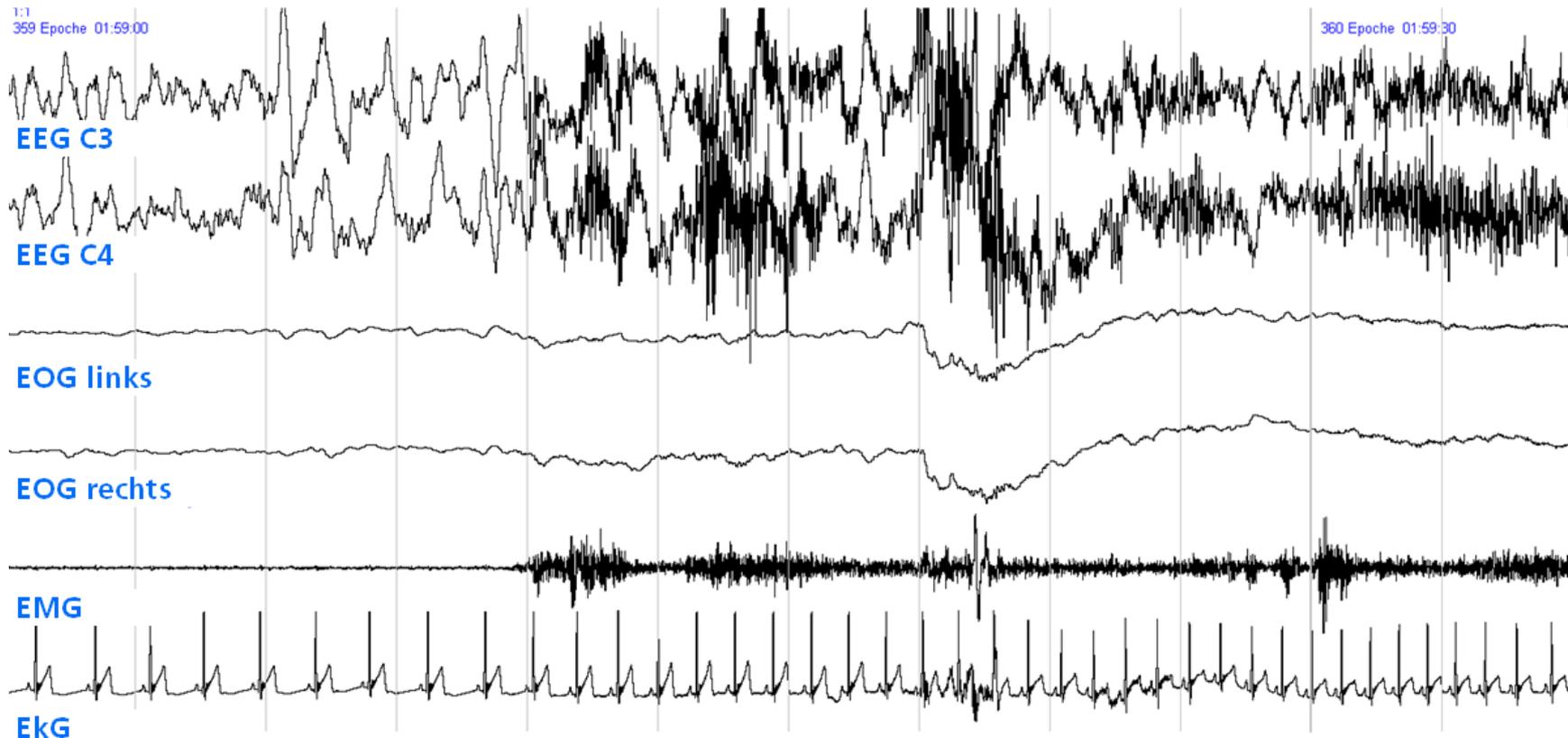


Methoden

- Zur Messung des Schlafes wird das nächtliche Hirnstrombild benötigt (EEG, EOG, EMG, EKG)

Beispiel: Aufwachreaktion

Minimum: 15 s



Schlafstudie

Messgrößen

Physiologische Messgrößen

- Herzströme (EKG)
- Hirnströme (EEG)
- Augenbewegungen (EOG)
- Muskelanspannung (EMG)
- Atmung
- Fingerpuls
- Blutdruck

Subjektives Erleben

- Fragebögen

Physikalische Messgrößen

- Schallpegel und –geräusche im Schlafrum
- Temperatur im Schlafrum
- Lichtverhältnisse im Schlafrum
- Lage
- Aktivität

Schlafstudie

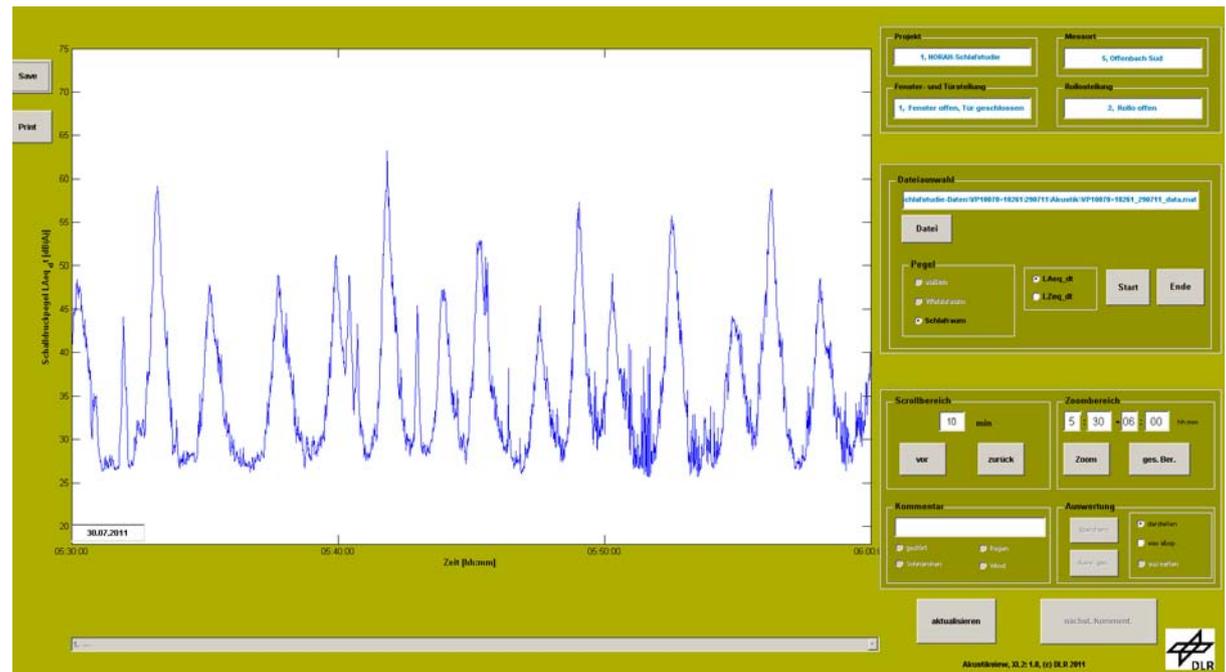
Methoden

- Fallzahlberechnung: Polysomnographische Untersuchung einer Mindestanzahl von 35 Anwohnern an drei aufeinander folgenden Nächten
 - Damit: 1. Dosis-Wirkungs-Kurve
2. Validität der Alternativmethode
-
- ⇒ **Sommer 2011:** 40 Probanden à 3 Nächte polysomnographisch
 - ⇒ **Sommer 2012:** 40 Probanden à 3 Nächte polysomnographisch +
wenn Validierung Alternativmethode erfolgreich:
200 – 400 Probanden à 2 oder 3 Nächte
 - ⇒ **Sommer 2013:** 200 – 400 Probanden aus 2012 mit
Alternativmethode +
40 Probanden aus 2011/2012 mit
Alternativmethode

Stand der Schlafstudie 2011

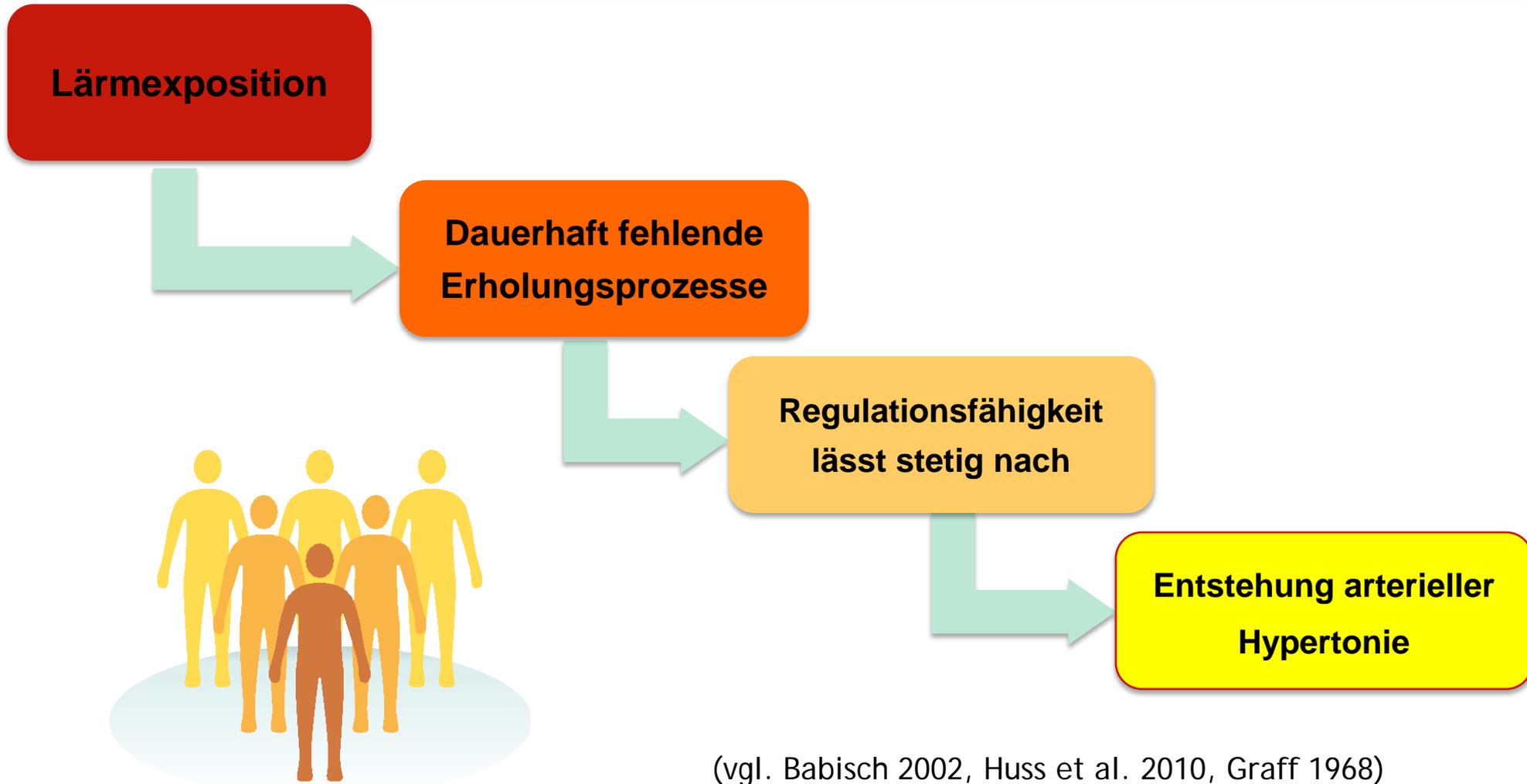
- Bis Oktober 2011: 171 gemessene Nächte (120 laut Antrag)
42 unterschiedliche Messstellen
49 Probanden (40 Probanden laut Antrag)
25 weiblich, 24 männlich,
Alter: Mittelwert 44.2 Jahre, STD 15.9 Jahre
(max. 76 Jahre, 4 Probanden über 70)

Gebiete: Gräfenhausen, 8x
Klein-Gerau, 1x
Nauheim, 5x
Offenbach Süd, 10x
Raunheim, 6x
Rüsselsheim, 6x
Worfelden, 9x
Wixhausen, 4x



Führt Fluglärm zu Bluthochdruck?

Pathophysiologische Mechanismen



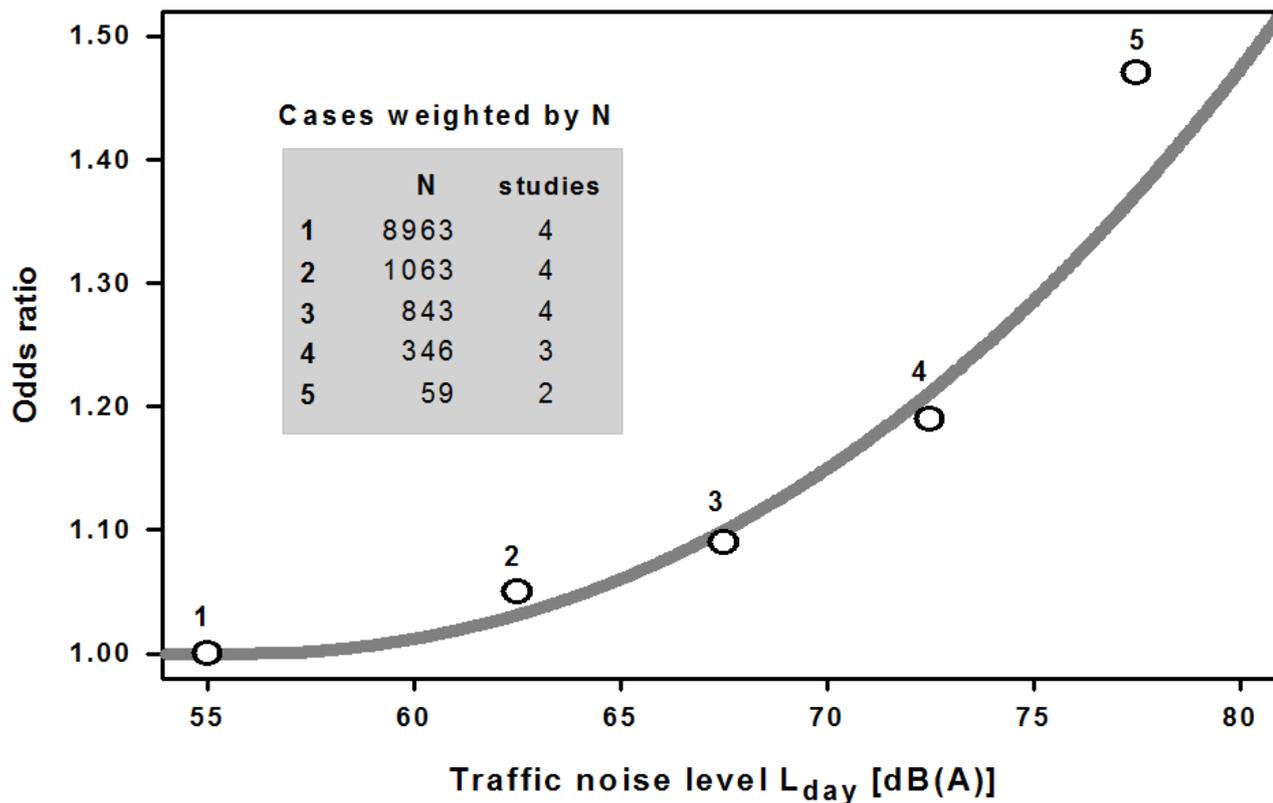
(vgl. Babisch 2002, Huss et al. 2010, Graff 1968)



Fluglärm und Herz-Kreislauf-Erkrankungen – Stand der Forschung

• Hypertonie und Fluglärm

- Risikoerhöhung um 14% pro 10 dB(A) (Jarup L *et al.* 2008)
- Risikoerhöhung um **13% pro 10 dB(A)** – „**best estimate**“ (Babisch W & Kamp *et al.* 2009)
- Risikoerhöhung um 40% >50 dB(A) bei Männern (Eriksson C *et al.* 2010)



Blutdruckmonitoring zur Schließung der Wissenslücken

Datenerhebung

- **Vorstudie 2011 (n=40)**
 - Studienteilnehmer/innen aus Schlafstudie
 - Bei Teilnahmebereitschaft: Kontaktaufnahme durch IHU, schriftlicher Kontakt, Terminvereinbarung
- **Hauptstudie 2012 & 2013 (n=2.000)**
 - Studienteilnehmer/innen aus Basiserhebung (lärmgeschichtete Teilstichprobe, n=1.600);
Ausschlusskriterien: bekannte Hypertonie, Dialyse
 - Plus Studienteilnehmer/innen aus Schlafstudie (n=400)
 - Bei Teilnahmebereitschaft: Kontaktaufnahme durch IHU, schriftlicher Kontakt, Terminvereinbarung



Blutdruckmonitoring

Messmethodik

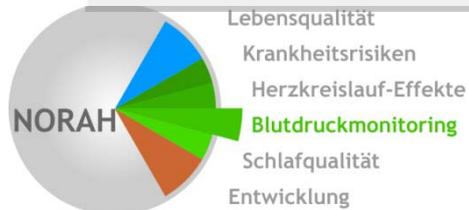
Grundsätzlich: methodische Orientierung an den AWMF-Leitlinien

- Blutdruckselbstmessung mit oszillometrisch messendem Oberarmmessgerät durch die Teilnehmer nach Schulung durch Studienpersonal
 - Morgens und abends standardisierte Messung in Ruhe über einen Zeitraum von mehreren Wochen
- Erhebung zusätzlicher Einflussgrößen zur Ermittlung des kardiovaskulären Gesamtrisikos

Blutdruckmonitoring

Erhebungsbogen für Gesundheitsdaten – Ausschnitt –

25.	Sind Sie Raucher/in?	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	<input type="checkbox"/>
25.1	Wie viele Jahre rauchen Sie insgesamt (abzüglich Unterbrechungen länger als 1 Jahr)?	<input type="text"/> Jahre	<input type="checkbox"/>
25.2	Was und durchschnittlich wie viel rauchen Sie täglich?	25.2.1 Zigaretten / Zigarillos <input type="text"/> - ? - <input type="button" value="↓"/>	
		25.2.2 Zigarren <input type="text"/> - ? - <input type="button" value="↓"/>	
		25.2.3 Pfeifen <input type="text"/> - ? - <input type="button" value="↓"/>	<input type="checkbox"/>
26.	Waren Sie schon immer Nichtraucher/in?	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	<input type="checkbox"/>
26.1	Wie lange sind Sie Nichtraucher/in?	<input type="text"/> - ? - <input type="button" value="↓"/>	<input type="checkbox"/>
26.2	Wie lange haben Sie insgesamt geraucht?	ca. <input type="text"/> Jahre	<input type="checkbox"/>
26.3	Was und durchschnittlich wie viel haben Sie geraucht?	26.3.1 Zigaretten / Zigarillos <input type="text"/> - ? - <input type="button" value="↓"/>	
		26.3.2 Zigarren <input type="text"/> - ? - <input type="button" value="↓"/>	
		26.3.3 Pfeifen <input type="text"/> - ? - <input type="button" value="↓"/>	<input type="checkbox"/>
27.	Rauchen andere Personen in Ihrem Haushalt?	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	<input type="checkbox"/>
28.	Rauchen andere Personen an Ihrem Arbeitsplatz?	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein	<input type="checkbox"/>



Blutdruckmonitoring, Fragestellungen



Blutdruckmonitoring, Auswertungen

Auswertungen nach jeder Welle:

- Mittelwerte des systolischen, diastolischen Blutdrucks des Pulsdruckes und der Herzfrequenz für alle Morgenwerte, alle Abendwerte und Gesamt
- Analyse der gemittelten Blutdruckwerte (stetig und klassifiziert) bezogen auf a) Fluglärm, b) andere Verkehrslärmarten inkl. der notwendigen Einflussgrößen
- Einordnung in das jeweilige kardiovaskuläre Gesamtrisiko
- Analyse des klassifizierten kardiovaskulären Gesamtrisikos

Quer-
schnitt

Auswertungen nach Welle 2:

- Längsschnittanalyse: Vergleich der Ergebnisse aus beiden Untersuchungswellen

Längs-
schnitt



Fluglärm und Todesfälle durch Herzinfarkte

Fluglärm-kategorie	OR (ad-justiert*)	95%-CI	OR (bei Wohndauer > 15 Jahre)	95%-CI
	n=15.532 Fälle		n=8.192 Fälle	
< 45 dB(A)	1,00		1,00	
45-49 dB(A)	1,02	0,93 – 1,12	1,03	0,90 – 1,17
50-54 dB(A)	1,02	0,92 – 1,13	1,05	0,91 – 1,21
55-59 dB(A)	1,05	0,92 – 1,19	1,14	0,96 – 1,37
≥ 60 dB(A)	1,30	0,96 – 1,76	1,48	1,01 – 2,18

* Adjustiert für soziodemografische Parameter und weitere Belastungsvariablen wie Straßenlärm und Luftverschmutzung

Zitiert nach *Huss et al. 2010: Aircraft Noise, air pollution, and mortality from myocardial infarction: Risk of death from acute myocardial infarction by aircraft noise exposure categories, Switzerland 2000-2005*

Sekundärdatenanalyse von Greiser et al. (2010) im Umfeld des Flughafens Köln/Bonn

Odds Ratios (95%-CI)* für sämtliche kardiovaskuläre Erkrankungen

Quintile nächtlichen Fluglärms	Gesamtpopulation		Teilpopulation (ohne Schallschutzfinanzierung)	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen
45-46	1,31 (0,94-1,84)	1,40 (0,99-1,97)	1,42 (0,99-2,04)	1,56 (1,08-2,25)
47-49	1,64 (1,20-2,25)	1,41 (1,01-1,97)	2,00 (1,36-2,95)	1,80 (1,20-2,72)
50-62	1,25 (0,87-1,80)	0,99 (0,68-1,44)	0,82 (0,38-1,79)	1,69 (0,86-3,33)
Risikoanstieg pro 1 dB(A) (Anstieg ab 40 dB(A))	1,02 (1,01-1,04)	1,01 (0,99-1,02)	1,04 (1,02-1,07)	1,06 (1,03-1,08)

* adjustiert für Alter, nächtlichen Straßen- und Schienenlärm, Sozialhilfeshäufigkeit des Orts-bzw. Stadtteils, Dichte von Alten- und Pflegeheimplätzen

zitiert nach Greiser E *et al.* 2010

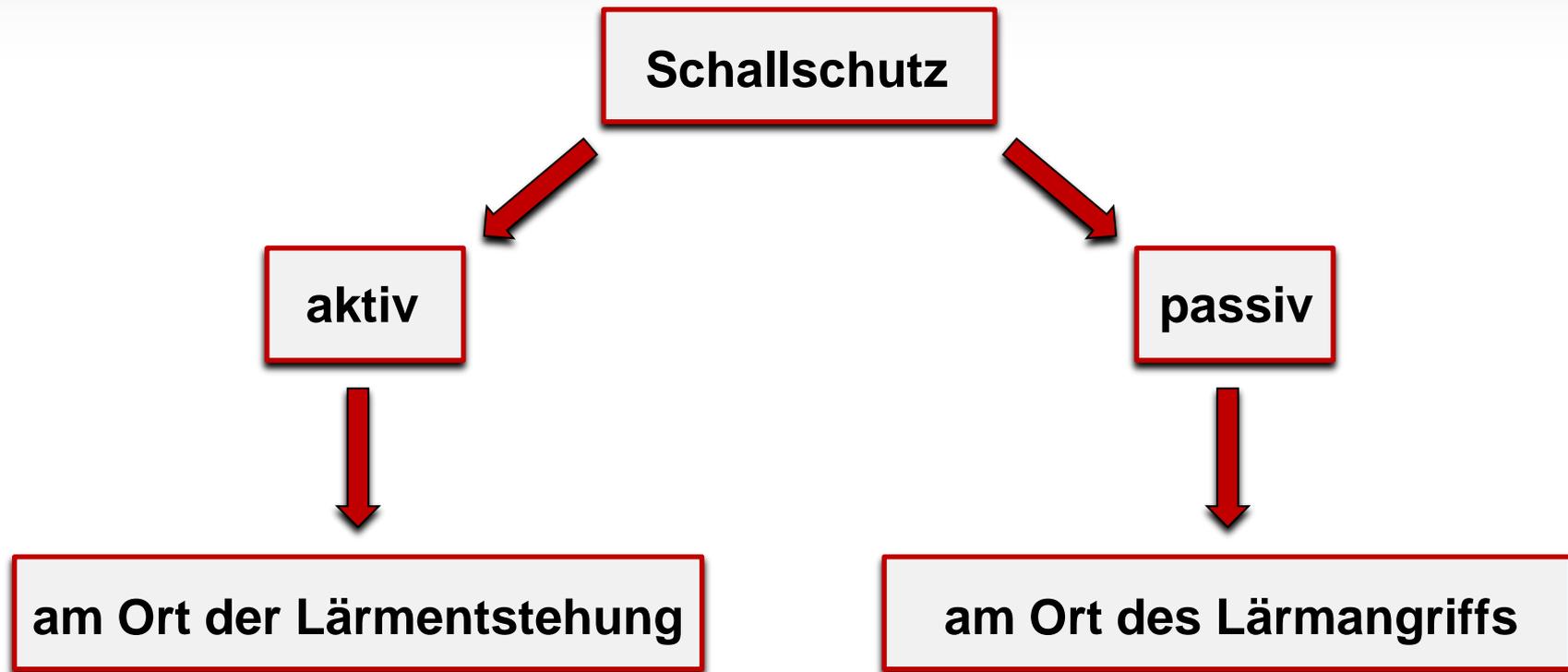


Relevanz für Präventionsmaßnahmen:

- gesundheitsschädliche Effekte des Fluglärms bereits ab weit niedrigeren Lärmintensitäten als angenommen bzw. im Gesetz verankert
- höhere Erkrankungsrisiken bei Teilpopulation ohne Schallschutzfinanzierung



(Primär-)Prävention bei Fluglärm



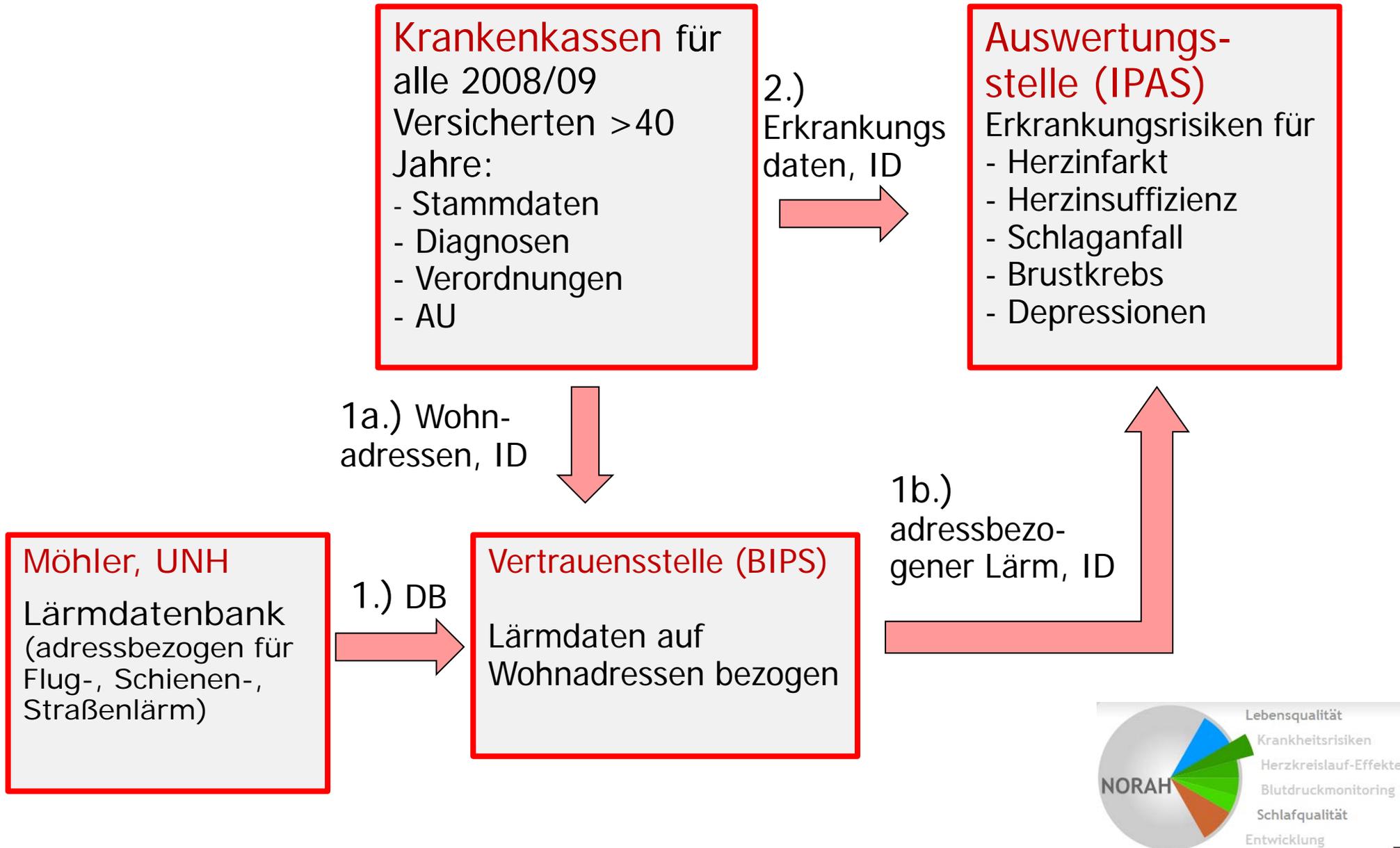
Forschungsdesign der Sekundärdatenanalyse

„Krankenkassenstudie“ (Sekundärdatenanalyse)

- Routinedaten gesetzlicher und privater Krankenkassen im Rhein-Main-Gebiet **einschließlich Wohnanamnese für Versicherungszeitraum**
- Risikoschätzer (Odds Ratios) für spezifische Herz-Kreislauf-Erkrankungen, zerebrovaskuläre Erkrankungen, Krebserkrankungen und affektiven Störungen
- **ambulante** und stationäre Diagnosen; Datenvalidierung



Sekundärdatenanalyse, Datenfluss



Forschungsdesign der vertiefenden Fallkontrollstudie

„Krankenkassenstudie“ (Sekundärdatenanalyse)

- Routinedaten gesetzlicher und privater Krankenkassen im Rhein-Main-Gebiet **einschließlich Wohnanamnese für Versicherungszeitraum**
- Risikoschätzer (Odds Ratios) für spezifische Herz-Kreislauf-Erkrankungen, zerebrovaskuläre Erkrankungen, Krebserkrankungen und affektiven Störungen
- **ambulante** und stationäre Diagnosen; Datenvalidierung

Fallkontrollstudie „PLUS“

- **Individuelle Befragung** der Neuerkrankungs-Fälle mit Herzinfarkt, Herz-Insuffizienz und Schlaganfall und Vergleich mit „gesunden“ Kontrollpersonen
- Sollten sich aus der Sekundärdatenanalyse **Hinweise auf eine erhöhte Inzidenz** von Brustkrebserkrankungen und/oder Depressionen in der lärmexponierten Bevölkerung ergeben, können die Fallgruppen modifiziert werden

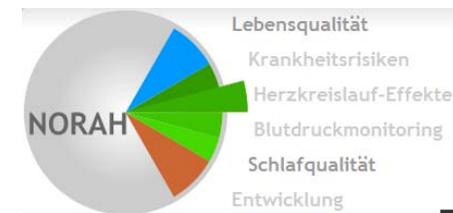


Abschätzung der erforderlichen Fallzahlen

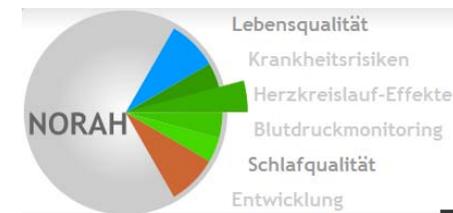
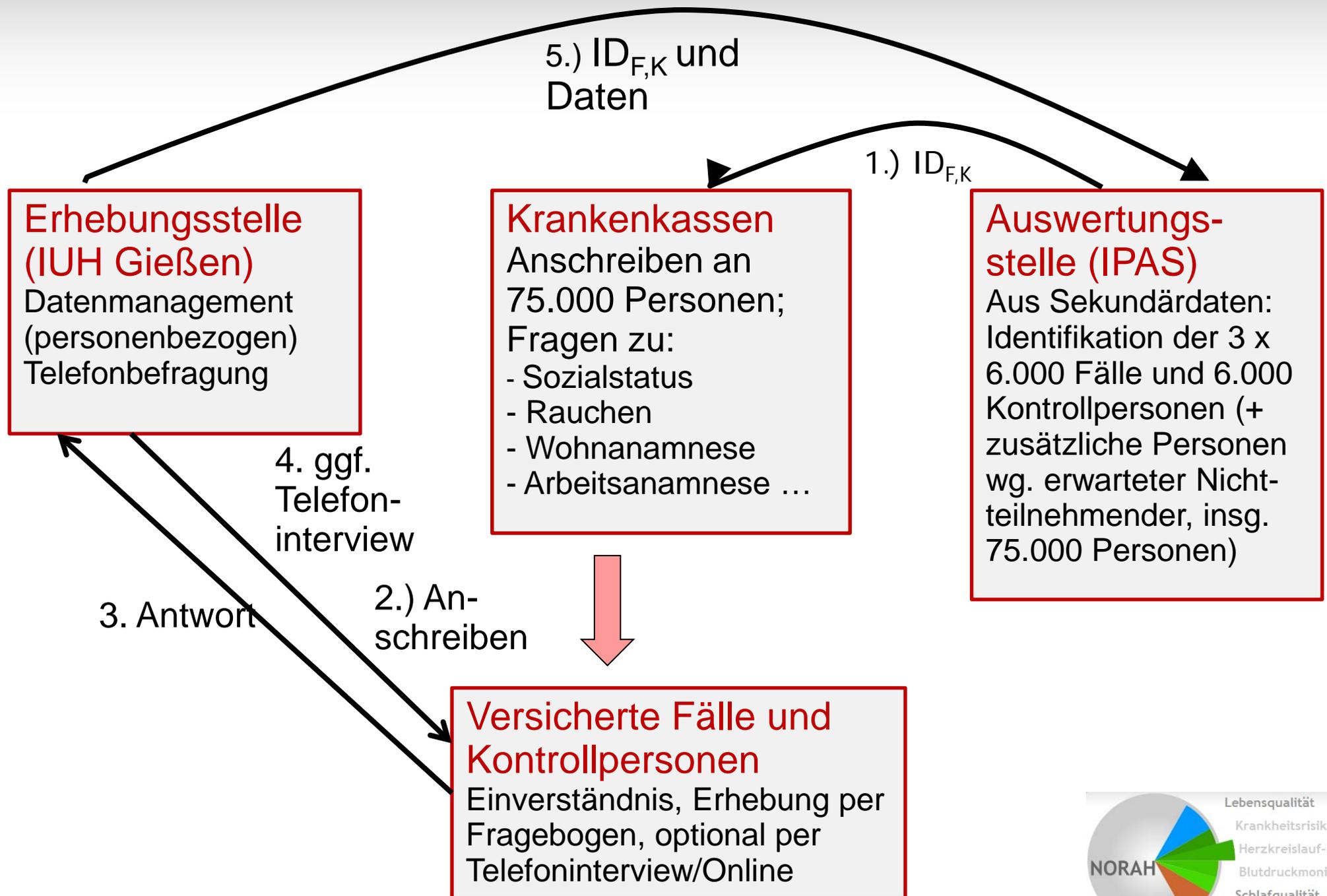
Um mit **80%iger Wahrscheinlichkeit („Power“)** tatsächliche Risikoerhöhungen von 20% aufdecken zu können, müssen* ...

- ... etwa **6.000 Fälle für jede der drei Fallgruppen** sowie etwa **6.000 Kontrollpersonen** ohne Herz-Kreislauf-Erkrankung gewonnen werden → insgesamt **24.000 Versicherte**
- ... bis zu 75.000 Versicherte kontaktiert werden

* *Ausgehend von Babischs „best estimate“ (13% Risikoerhöhung pro 10 dB)*



Ablauf der Fallkontrollstudie PLUS



Vielen Dank!

