

Aktuelle Daten für bevölkerungsbezogene Expositionsschätzungen in Deutschland

Dirk Wintermeyer, André Conrad

*Umweltbundesamt (Berlin)
für das Xprob-Konsortium*

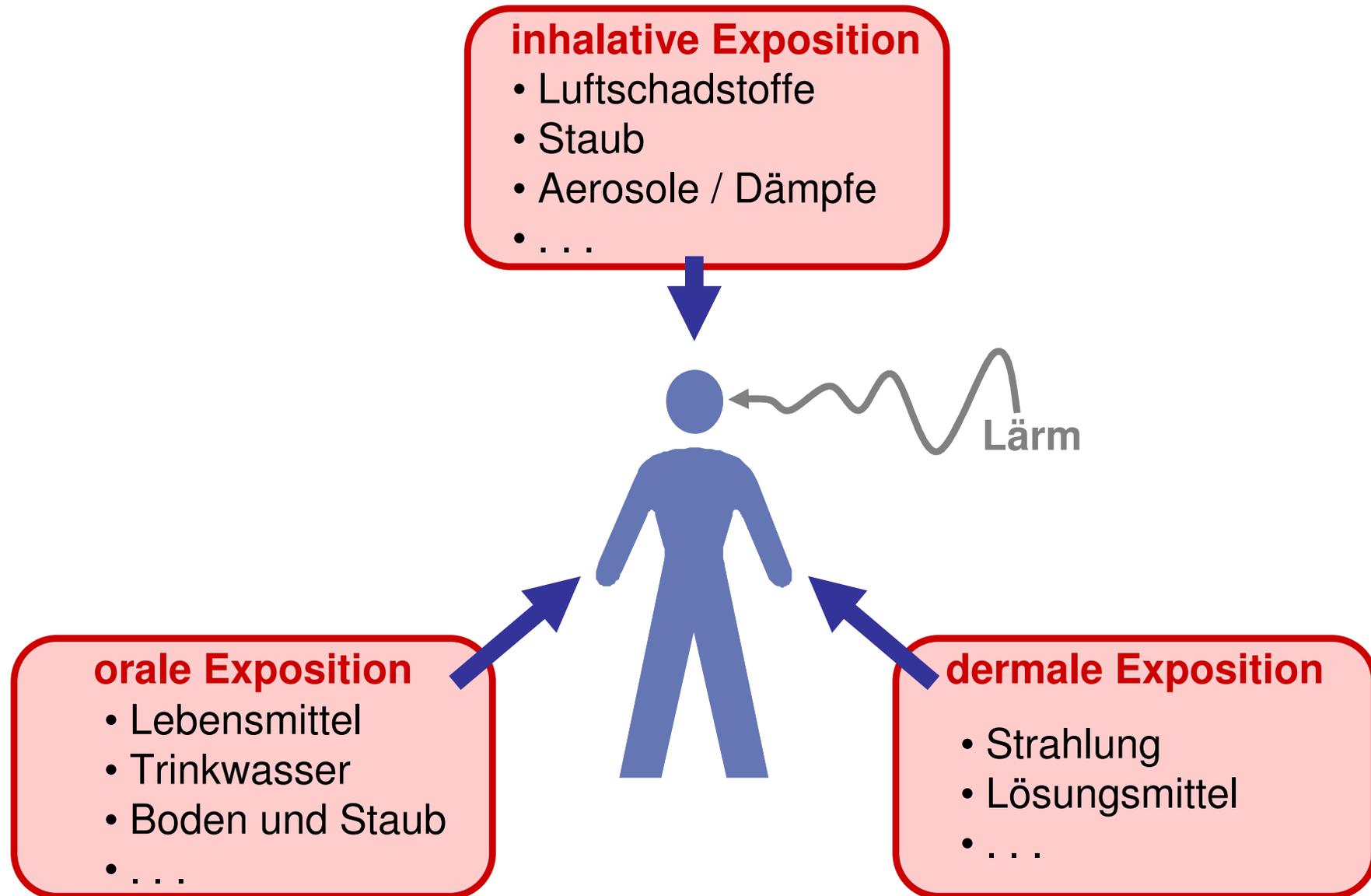
Überblick

- **Was ist Exposition?**
- **Umweltbedingte Exposition**
- **Beispiel für bevölkerungsbezogene Expositionsschätzungen**
- **Projekt Xprob und Datenbank RefXP**

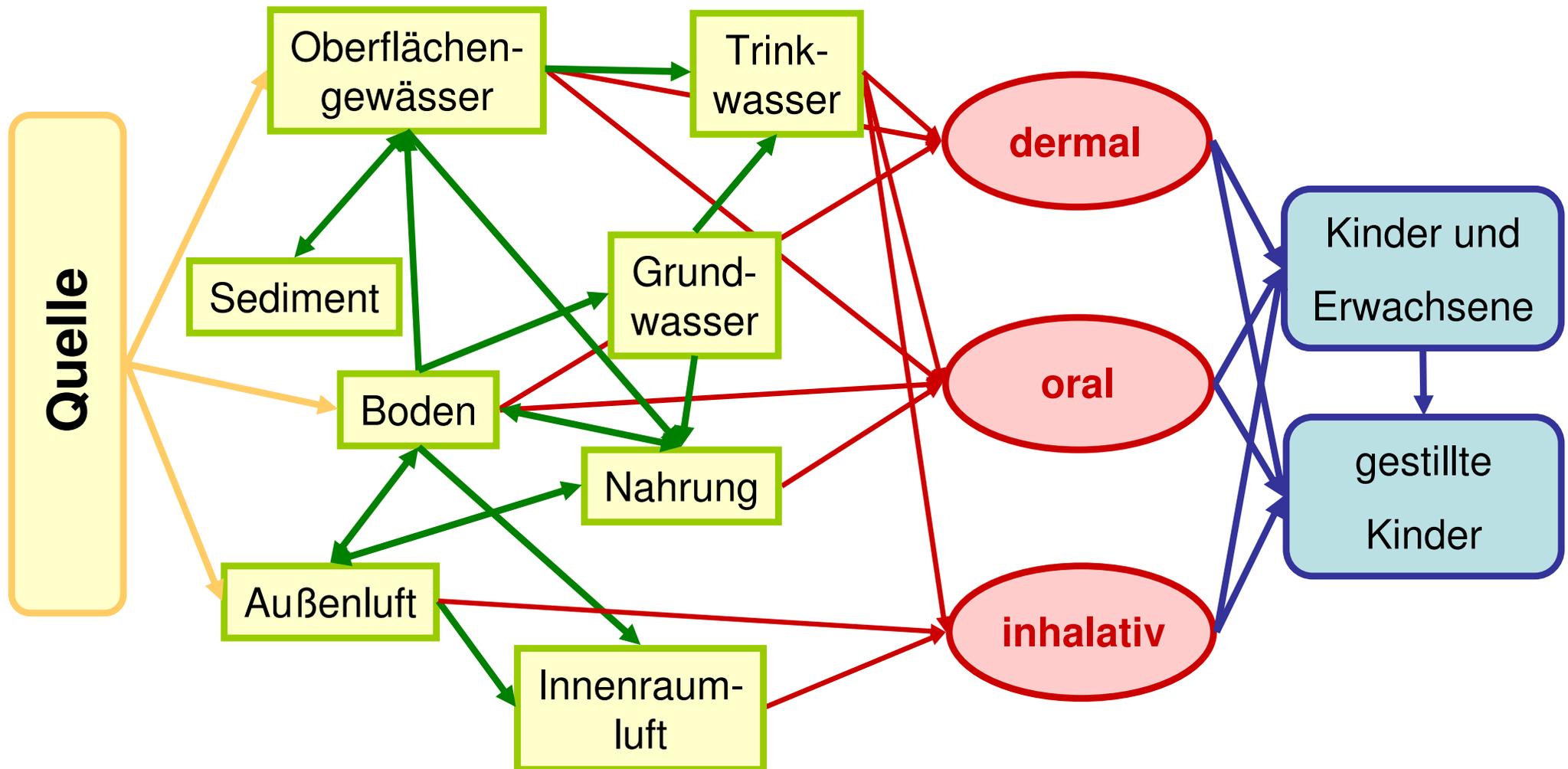
Was ist Exposition?

- **Kontakt eines Organismus mit chemischen, biologischen oder physikalischen Einflüssen**
 - **durch den Mund (z. B. Nahrung)**
 - **über die Atemwege**
 - **die Haut**

Expositionspfade zum Menschen

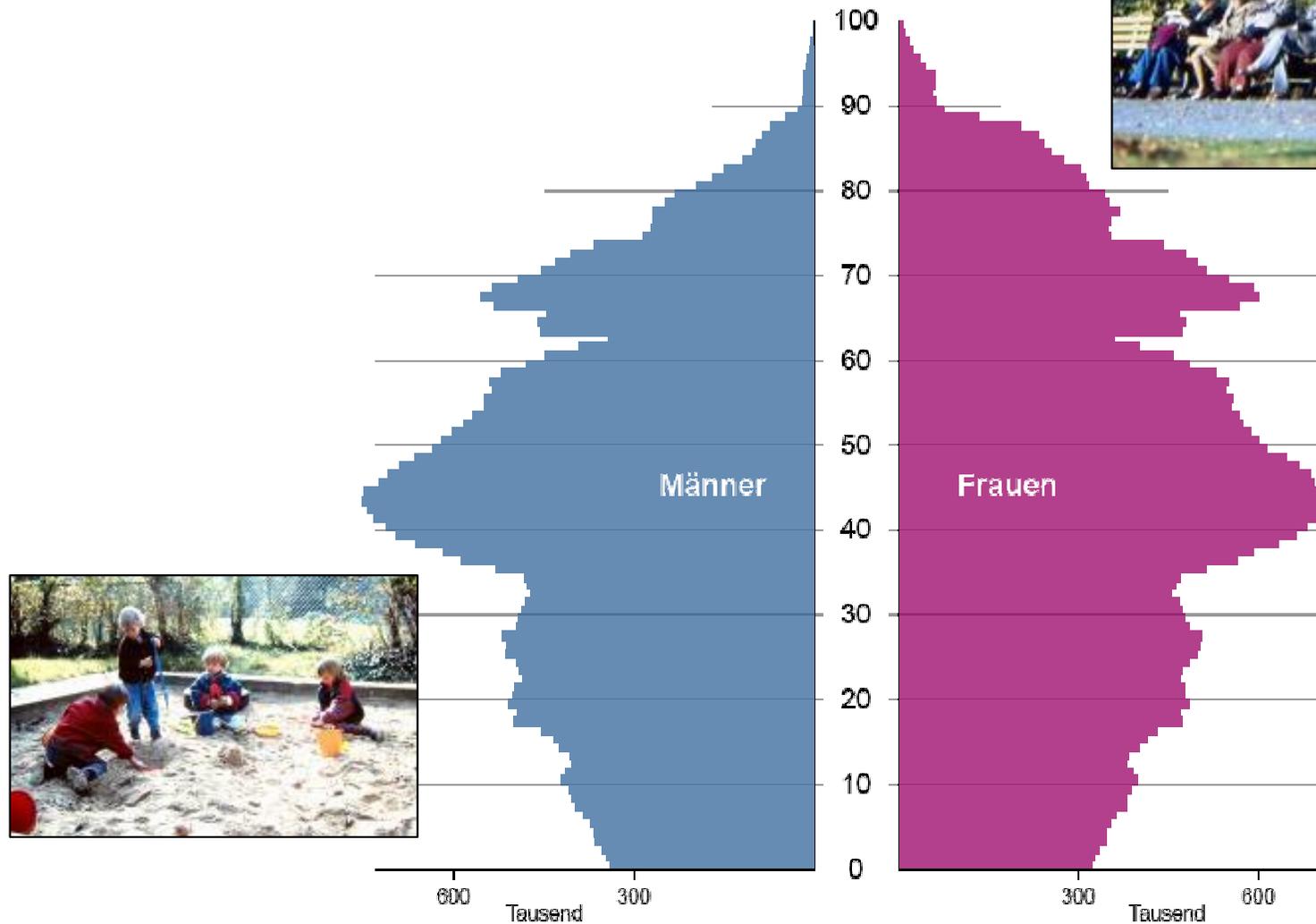


Umweltbedingte Exposition



Betrachtete Bevölkerung

Altersaufbau: 2007
Deutschland



Quelle: Destatis

Wie viel Feinstaub atmen wir täglich ein?

$$\text{Menge} = \sum_{\text{Aufenthalts-orte}} \text{Konzentration (in Atemluft)} \times \text{Atem-volumen} \times \text{Zeit}$$

Extrem ungünstiger Fall (Punktschätzung)

$$10 \text{ mg} = \sum_{\text{Aufenthalts-orte}} 500 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3 \times 20 \text{ m}^3/\text{d} \times 24 \text{ h}$$

Extrem günstiger Fall (Punktschätzung)

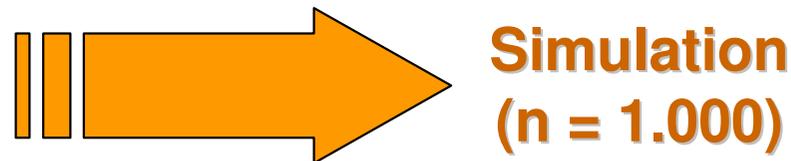
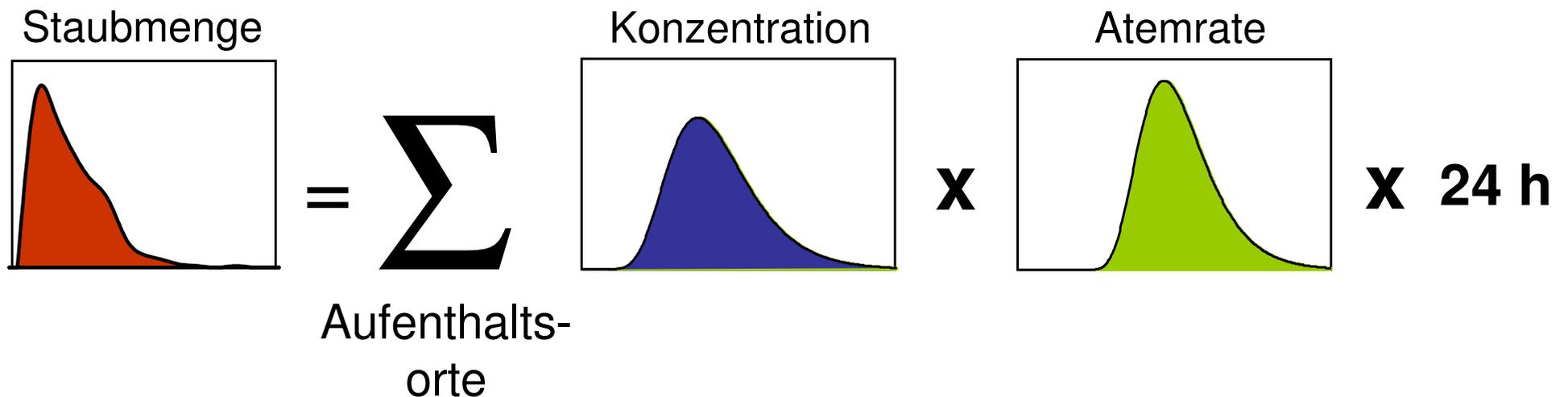
$$0,08 \text{ mg} = \sum_{\text{Aufenthalts-orte}} 10 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad \mathbf{x} \quad 8 \text{ m}^3/\text{d} \quad \mathbf{x} \quad 24 \text{ h}$$

Wo komme ich in dieser Rechnung vor?

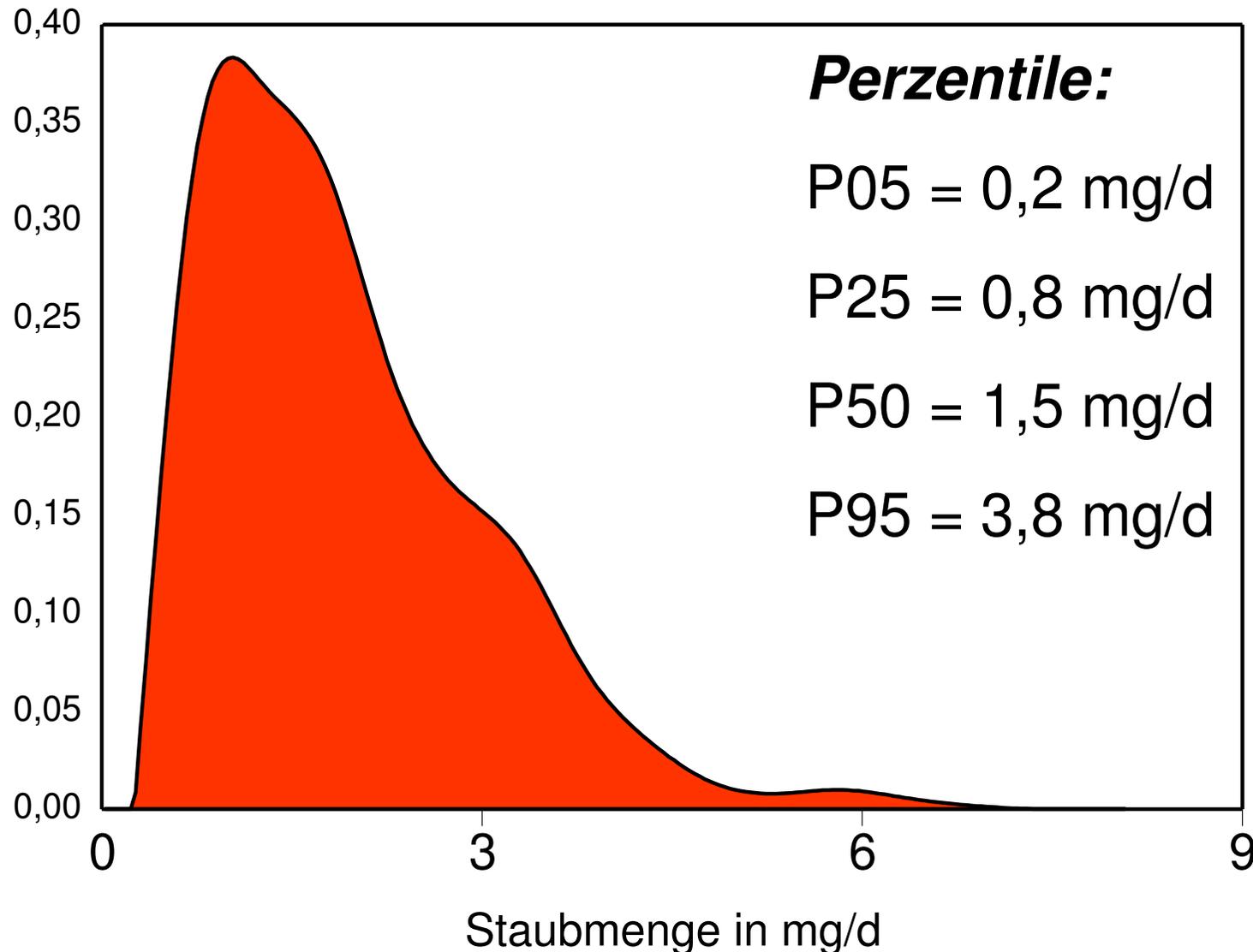
Hohe **Variation** in der Bevölkerung

- Aufenthaltszeit /-orte
- Konzentration in Atemluft
- Aktivität und Atemrate
- ...

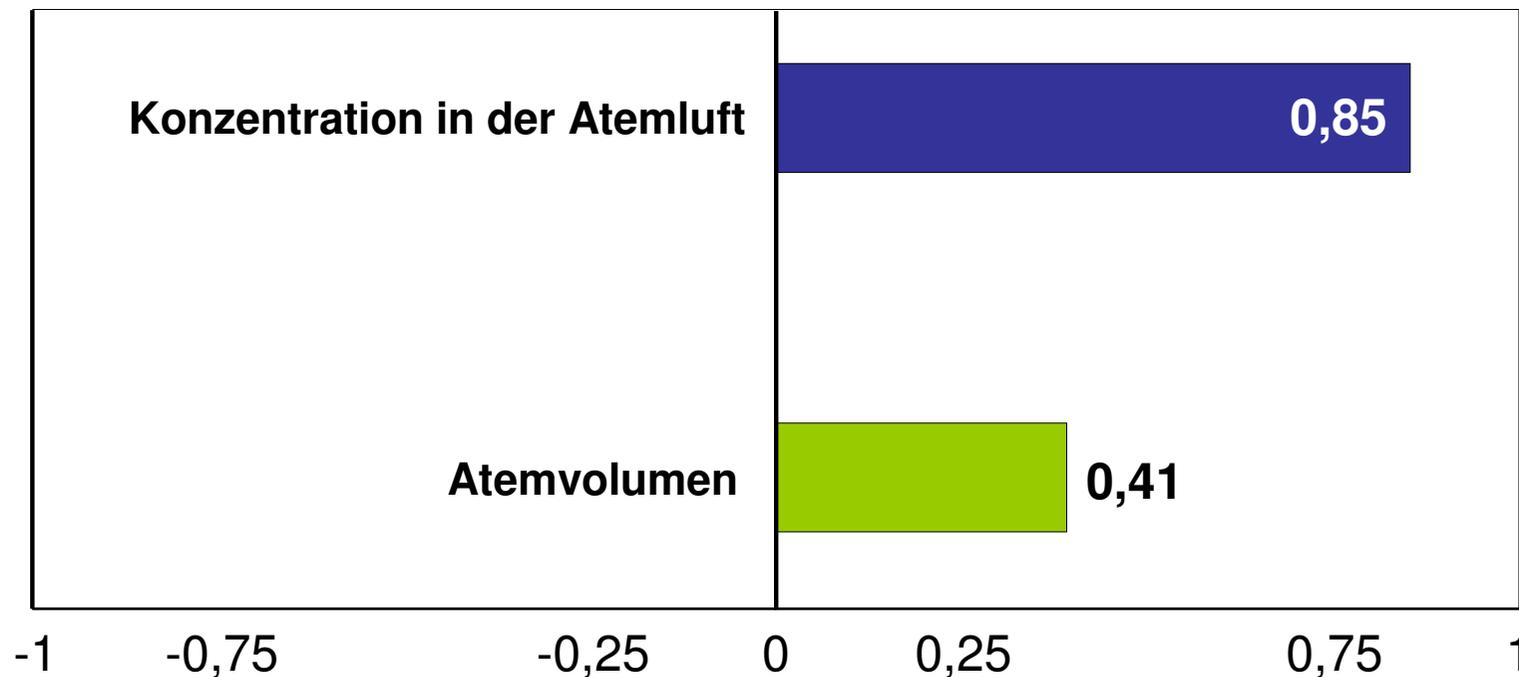
Berücksichtigung von Variation Verteilungsschätzung



Ergebnis einer Simulation (Dichte-Funktion)



Sensitivität des Ergebnisses



stand. Regressionskoeffizienten

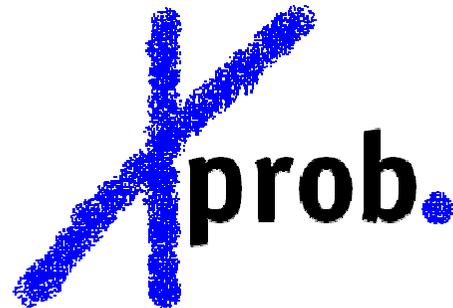
Bevölkerungsbezogene Expositionsschätzung (Vorteile)

- Spektrum der Exposition in der gesamten Bevölkerung
- Quantifizierbarkeit des Schutzniveaus
 - Welcher Anteil der Bevölkerung wird (nicht) geschützt?
- Einfluss einzelner Expositionspfade (-faktoren) auf die Gesamtexposition
- Kommunizierbarkeit der Ergebnisse

Bevölkerungsbezogene Expositionsschätzung (Nachteile)

- Aufwand höher als bei Punktschätzungen
- Spezielle Software nötig
- Eingangsverteilungen oft unbekannt

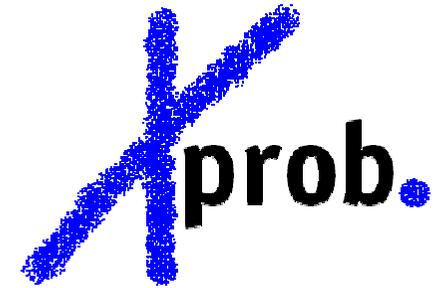
Das Projekt „Xprob“



durchgeführt von:

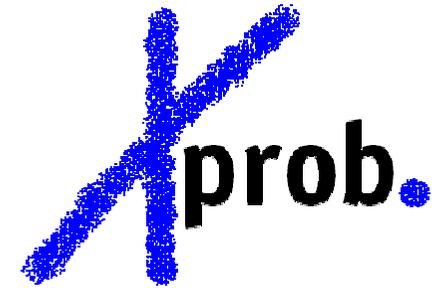
***Odile Mekel, Michael Schümann, Olaf Mosbach-Schulz,
Petra Okken, Jens Herrmann, Claudia Peters,
Michael Bubenheim, Oliver Hehl, Rainer Fehr, Jürgen Timm***

Ziele des Projekts



- Recherche und Ableitung aktueller bevölkerungsbezogener Expositionsfaktoren für Deutschland
- Entwicklung einer Datenbank für diese Expositionsfaktoren
- Praxisorientierte Dokumentation
 - der Expositionsfaktoren
 - der Methoden
 - von Fallbeispielen

Projektpartner und -zeitraum

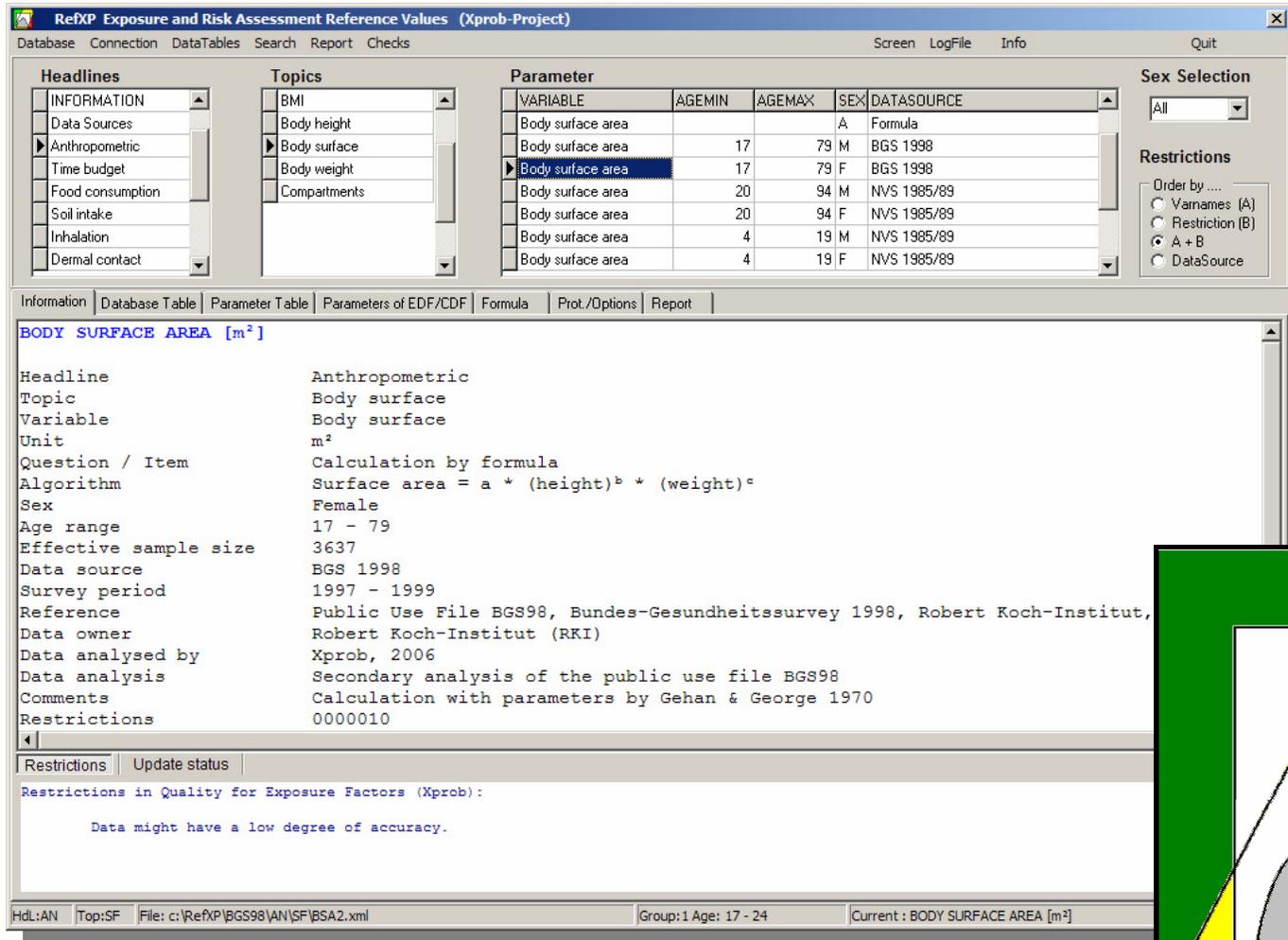


Forschungskonsortium:

- Universität Bielefeld (Koordination)
- Universität Bremen
- Universität Hamburg / Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz
- NLGA Niedersachsen
- Iögd NRW (heute: LIGA NRW)

Förderzeitraum: 2002 bis 2007

Die Datenbank RefXP (1)



The screenshot shows the RefXP software interface. The main window displays a table of parameters with columns: VARIABLE, AGEMIN, AGEMAX, SEX, and DATASOURCE. The 'BODY SURFACE AREA' parameter is selected, and its details are shown in the lower pane.

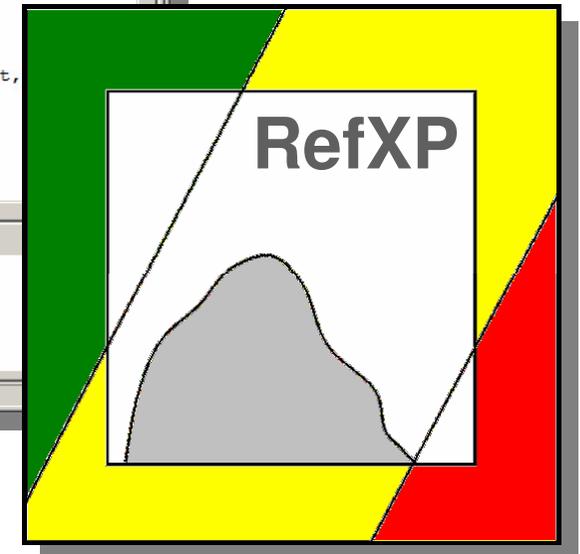
VARIABLE	AGEMIN	AGEMAX	SEX	DATASOURCE
Body surface area			A	Formula
Body surface area	17	79	M	BGS 1998
Body surface area	17	79	F	BGS 1998
Body surface area	20	94	M	NVS 1985/89
Body surface area	20	94	F	NVS 1985/89
Body surface area	4	19	M	NVS 1985/89
Body surface area	4	19	F	NVS 1985/89

Parameter Details: BODY SURFACE AREA [m²]

- Headline: Anthropometric
- Topic: Body surface
- Variable: Body surface
- Unit: m²
- Question / Item: Calculation by formula
- Algorithm: $\text{Surface area} = a * (\text{height})^b * (\text{weight})^c$
- Sex: Female
- Age range: 17 - 79
- Effective sample size: 3637
- Data source: BGS 1998
- Survey period: 1997 - 1999
- Reference: Public Use File BGS98, Bundes-Gesundheitssurvey 1998, Robert Koch-Institut, Robert Koch-Institut (RKI)
- Data owner: Xprob, 2006
- Data analysis: Secondary analysis of the public use file BGS98
- Comments: Calculation with parameters by Gehan & George 1970
- Restrictions: 0000010

Restrictions in Quality for Exposure Factors (Xprob):
Data might have a low degree of accuracy.

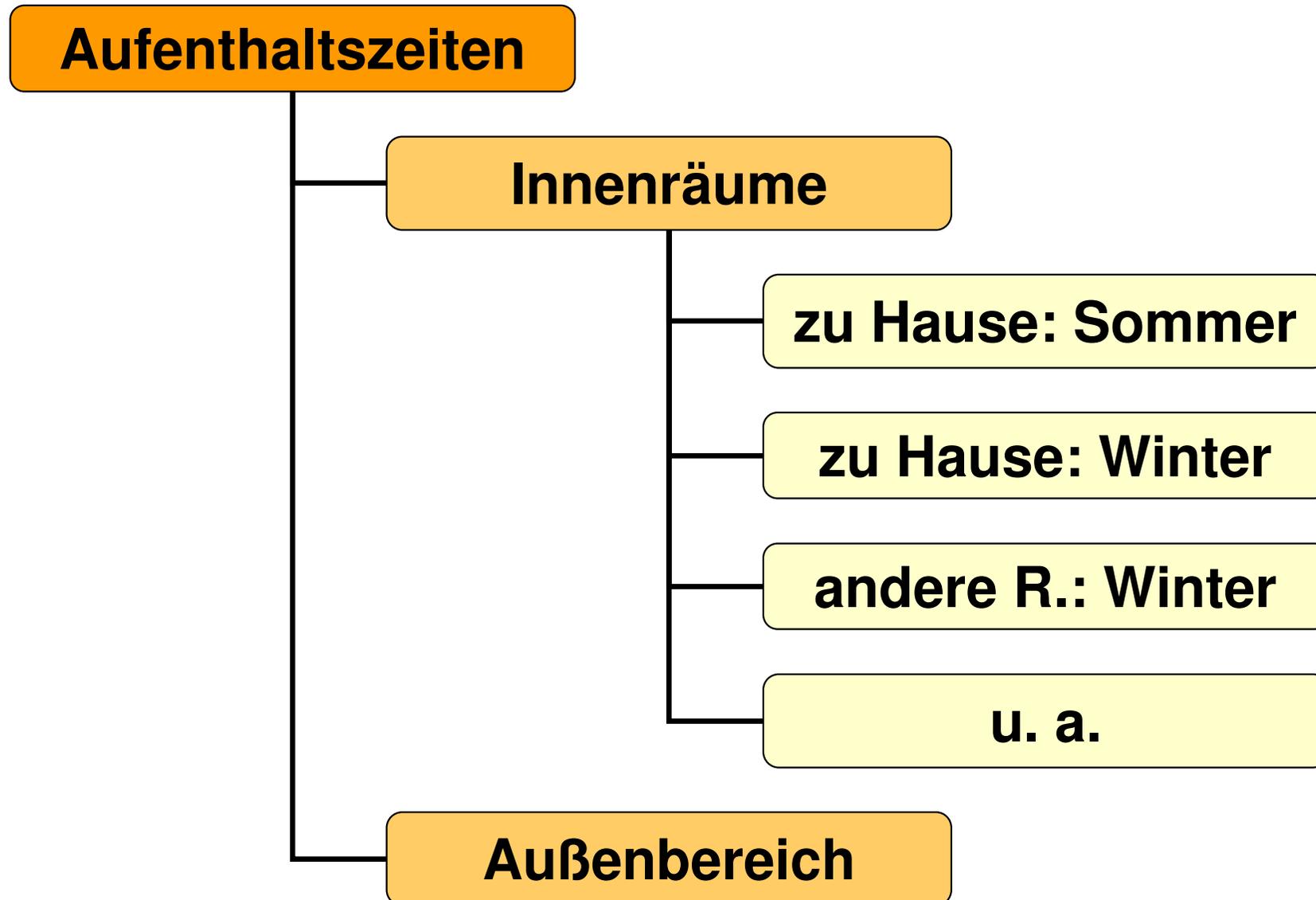
File: c:\RefXP\BGS98\AN\SF\BSA2.xml | Group: 1 Age: 17 - 24 | Current: BODY SURFACE AREA [m²]



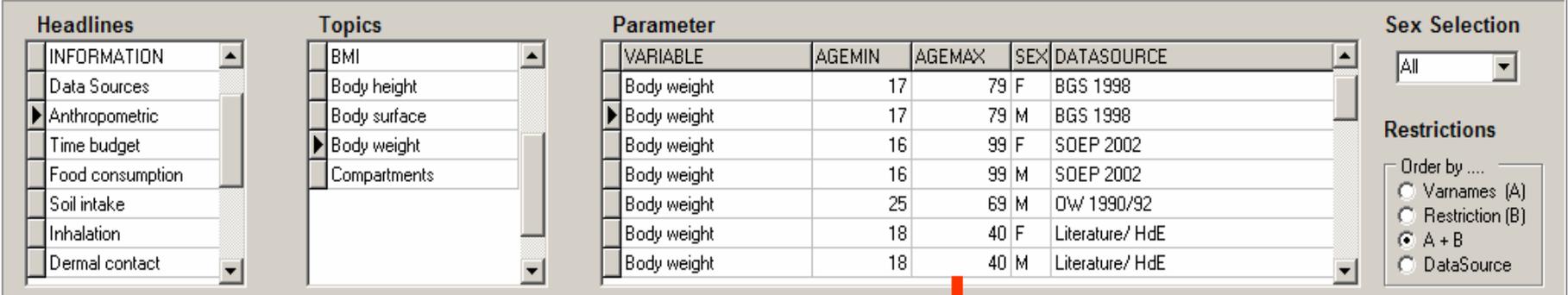
Die Datenbank RefXP (2)

- Anthropometrische Daten (Körpergewicht, ...)
- Aufenthaltszeiten und -orte
- Lebensmittel- und Trinkwasserverzehr
- Inhalation (Atemraten)
- Wohncharakteristika (Wohndauer, -fläche, ...)
- Hautoberfläche
- Orale Aufnahme von Boden

Die Datenbank RefXP (3)



Die Datenbank RefXP (4)



The screenshot shows the RefXP database interface with three main filter sections: Headlines, Topics, and Parameter. The Parameter section contains a table with columns: VARIABLE, AGEMIN, AGEMAX, SEX, and DATASOURCE. A red arrow points from the table to the list below.

VARIABLE	AGEMIN	AGEMAX	SEX	DATASOURCE
Body weight	17	79	F	BGS 1998
Body weight	17	79	M	BGS 1998
Body weight	16	99	F	SOEP 2002
Body weight	16	99	M	SOEP 2002
Body weight	25	69	M	OW 1990/92
Body weight	18	40	F	Literature/ HdE
Body weight	18	40	M	Literature/ HdE

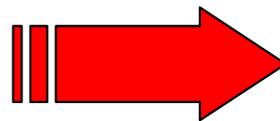
- Kenngrößen (z. B. Mittelwert)
- Verteilungen
- Angaben zur Datenqualität

Datenquellen für Expositionsfaktoren

- **Bevölkerungsstudien**
 - Umweltsurveys
 - Gesundheitssurveys
 - Nationale Verzehrsstudien
 - Schuleingangsuntersuchungen der Länder
 - ...
- **Literaturdaten**
 - Schätzung der Hautoberfläche aus Größe und Gewicht
 - ...

Zukünftige Entwicklung der Datenbank RefXP

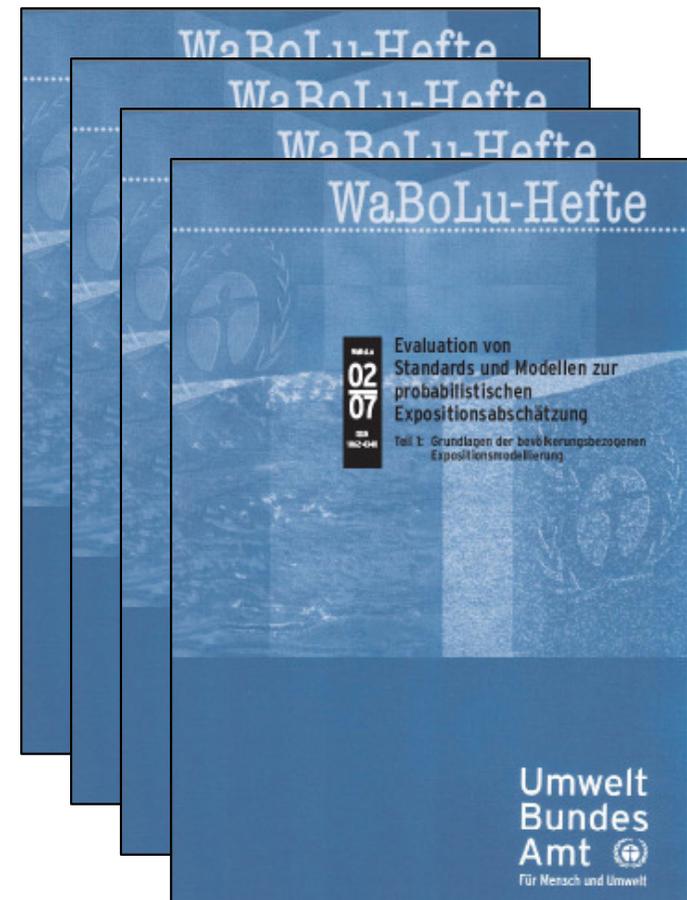
- In einigen Bereichen fehlen (aktuelle) Daten in RefXP
 - Ernährung (NVS II)
 - Hausstaub-Ingestion von Kindern
 - ...



**Pflege von RefXP durch
das Umweltbundesamt**

Abschlussbericht zum Projekt Xprob

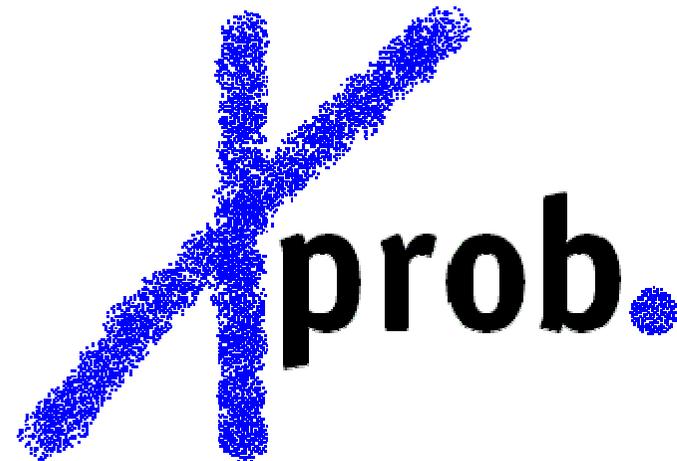
- **Gute Praxis** der bevölkerungsbezogenen Expositionsschätzung
- Kriterien zur Beurteilung der **Datenqualität**
- **Fallbeispiele**
- **Leitfaden** zur Durchführung von bevölkerungsbezogenen Expositionsschätzungen mit @Risk® in MS-Excel®



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

dirk.wintermeyer@uba.de

andre.conrad@uba.de



www.uba.de/xprob