

# Einführung in die umweltmedizinische Analytik

Umweltmedizinische Analytik kann entsprechend der Toxikogenese (Abb. 1) auf unterschiedlichen Ebenen erfolgen (Tab. 1).

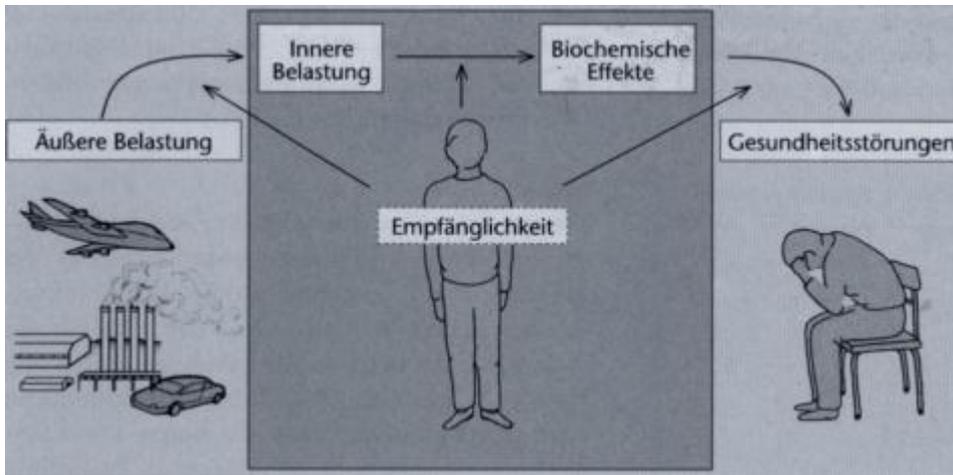


Abb. 1  
Von der Umweltbelastung zur Umwelterkrankung (Toxikogenese). Die individuelle Empfänglichkeit (susceptibility) beeinflusst die innere Belastung sowie das Ausmaß der biochemischen Effekte und Gesundheitsstörungen

## Umweltmonitoring:

Beurteilung der äußeren Belastung durch Nachweis und quantitative Bestimmung von Noxen in der Umwelt.

## Biomonitoring:

Beurteilung der individuellen inneren Belastung durch Nachweis und quantitative Bestimmung von Noxen oder ihren Metaboliten in Körpermaterialien.

## Biologisches

## Effektmonitoring:

Nachweis von Einflüssen auf biochemische Vorgänge durch toxische Umweltchemikalien.

## Empfänglichkeits-Monitoring:

Nachweis individueller Faktoren, die die Reaktion auf Umweltnoxen (Höhe der inneren Belastung, Ausmaß der biochemischen Effekte und der gesundheitlichen Störungen) beeinflussen.

	Äußere Belastung	Innere Belastung	Biochemische Effekte	Empfänglichkeit
<b>Analytik</b>	<b>Umweltmonitoring:</b> Schadstoffmessung in Wasser, Boden Luft, Lebensmitteln, Bedarfsgegenständen, Baumaterialien	<b>Biomonitoring:</b> Schadstoffmessung in Blut, Harn, Muttermilch, Haaren, Zähnen, Gewebe	<b>Biochemisches Effektmonitoring:</b> Messung biochemischer Veränderungen	<b>Empfänglichkeits-Monitoring:</b> Untersuchung auf genetische Defekte
<b>Marker</b>	<b>Marker der äußeren Belastung</b>	<b>Marker der inneren Belastung</b>	<b>Effektmarker</b>	<b>Empfänglichkeitsmarker</b>
<b>Bewertung</b>	Grenzwerte, ADI = acceptable daily intake	Referenzwerte, kritische Grenzkonzentrationen	Biochemische Veränderung nachweisbar	Genetische Defekte nachweisbar

Tab. 1. Unterschiedliche Ebenen der umweltmedizinischen Analytik

## Umweltmonitoring

Die Schadstoffmessung in der Umwelt dient dem Nachweis oder dem Ausschluß einer Belastung mit Umwelttoxinen und soll gegebenenfalls die Identifizierung einer Belastungsquelle ermöglichen. Das individuelle Belastungsrisiko hängt außer von der Höhe der Schadstoffkonzentration in der Umwelt vom Aufnahmepfad, der Belastungsdauer und -häufigkeit ab (Abb. 2), (Tab. 2).

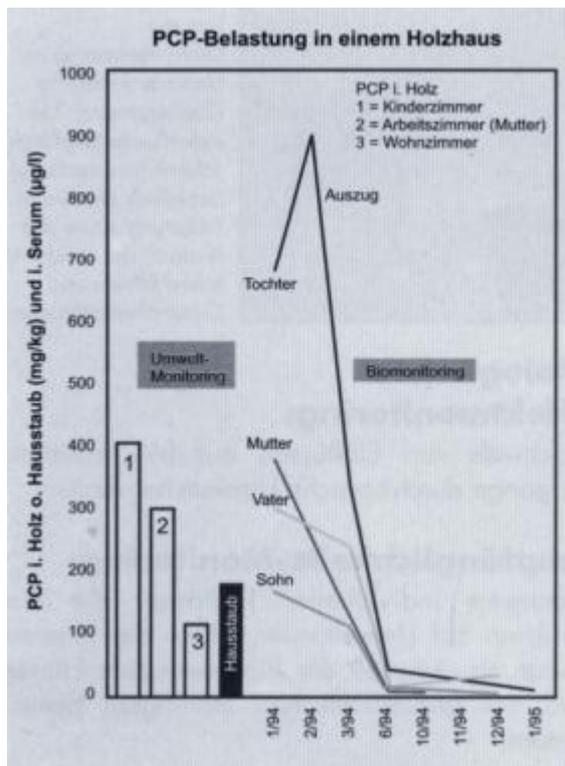


Abb. 2. Umweltmonitoring und Biomonitoring am Beispiel Pentachlorphenol (PCP) Referenzwerte: PCP i. Holz/Hausstaub < 5 mg/kg, PCP i. Serum < 20g/l. Mutter und Tochter hielten sich am längsten in den PCP-belasteten Räumen auf. Nach dem Umzug besserten sich bei der Tochter die gesundheitlichen Beschwerden (rezidivierende Infekte der oberen Luftwege)

## Raumluft

Flüchtige Schadstoffe (organische Lösungsmittel, Formaldehyd, Holzschutzmittel) werden aktiv mit einer Pumpe oder passiv durch Diffusion aus der Raumluft an ein Sorptionsmittel gebunden. Nach Desorption erfolgt die quantitative Bestimmung meist gaschromatographisch. Die passive Probennahme mit ORSA 5-Röhrchen der Firma Dräger (=Passivsammler)

eignet sich besonders für Messungen bei umweltmedizinischen Fragestellungen, da durch lange Meßzeiten von mehreren Tagen eine hohe Empfindlichkeit erreicht und ein realistischer Belastungszeitraum erfaßt wird. Für die passive Messung von Formaldehyd in der Raumluft steht der Monitor 3721 der Firma 3M zur Verfügung. Die Raumluftmessung der Holzschutzmittel Pentachlorphenol (PCP) und Lindan ( $\gamma$ -HCH) ist mit einem polyethylenglykolgetränktem Glasfaservlies möglich (S. 125).

## Hausstaub

Wegen seiner großen aktiven Oberfläche, seiner langen Verweildauer, seiner Verteilung und Zirkulation im gesamten Raum bindet Hausstaub Schadstoffe aus der Raumluft. Obwohl die Präzision von Hausstaubmessungen durch die Heterogenität (Abb. 3) und das unterschiedliche Alter des Materials sowie die kaum standardisierbare Probennahme ungünstig beeinflusst wird, haben sie sich als Screeningmethode zur Beurteilung einer Raumluftbelastung mit Holzschutzmitteln, polychlorierten Biphenylen (PCBs), polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAKs), Schädlingsbekämpfungsmitteln (Pyrethroide) und Schwermetallen (Quecksilber) bewährt (S. 123).

## Bedarfsgegenstände

Die Messung von Umwelttoxinen wird hauptsächlich in Textilien (Formaldehyd), Teppichen (PCP, Pyrethroide), Möbeln (Holzschutzmittel) und Leder (PCP) durchgeführt.

## Baumaterialien

Besonders in großflächig verarbeitetem Holz (Holzschutzmittel) oder in Spanplatten (Formaldehyd) im Wohnbereich sind Schadstoffanalysen zur Identifizierung von Belastungsquellen sinnvoll.

## Äußere Belastung → Innere Belastung

- Aufenthaltsdauer
- Kontaktzeit
- Aufnahmeart (inhalativ, oral, perkutan)
- Kontaktintensivität
- Bioverfügbarkeit
- Ernährungsgewohnheiten

Tab. 2. Faktoren, von denen die innere Belastung abhängt