

Kombinationswirkungen von Schadstoffen in der Raumluft

Die Einhaltung **gesetzlicher Grenzwerte** stellt für Sensitive keinerlei Sicherheit bezüglich der Verträglichkeit eines Wohn- oder Arbeitsraums dar.

Nicht nur, dass sensitive Menschen in vielen Fällen bereits auf Niedrigstkonzentrationen eines einzigen Produktes reagieren können (!) – ([Gerichtsurteil dazu](#))
vor allem der unvermeidliche Mix mit zahlreichen weiteren unvermeidbaren Raumluftbelastungen kann zu absoluter "Unverträglichkeit" führen.

- **Synergistische Wirkung:**

Mehrere Stoffe, die einzeln wenig Schaden anrichten, können in Kombination eine deutlich stärkere oder neuartige toxische Wirkung entfalten.

- **Gesundheitliche Risiken:**

Durch die Kombination verschiedener VOCs können die Auswirkungen auf die Gesundheit, wie z.B. Reizungen der Atemwege, der Haut oder des zentralen Nervensystems (ZNS), verstärkt werden.

- **Relevanz für Innenraumhygiene:**

Der Additionseffekt ist besonders bei der Bewertung von Innenraumluft und der Gesundheit von Bewohnern wichtig, da eine Vielzahl von VOCs gleichzeitig in der Luft vorkommen kann.

- **Beispiele:**

Oxydierte Substanzen wie α -Phellandren und Terpinolen können eine Kontaktallergie auslösen, während andere Stoffe wie Kampfer das ZNS und den Magen-Darm-Trakt reizen können. Die Kombination dieser Effekte kann die Belastung für den Körper deutlich erhöhen.

Der Additionseffekt unterstreicht die Bedeutung einer ganzheitlichen Betrachtung der Schadstoffe in der Innenraumluft und die Notwendigkeit von Maßnahmen zur Minimierung der Gesamtbelastung.

Mechanismen toxischer Kombinationswirkungen

Toxikologie : Additive, antagonistische, synergistische Wirkung (Murphy, 1980)

Diskussion in der Toxikologie über Kombinationswirkung chemischer Schadstoffe, nicht zuletzt weil diese Kombinationswirkungen die realen Verhältnisse der Schadstoffexposition des Menschen und der Umwelt widerspiegeln (Vainio et al. 1990; Appel, 1990; Mumtaz et al. 1994; Witte, 1995)

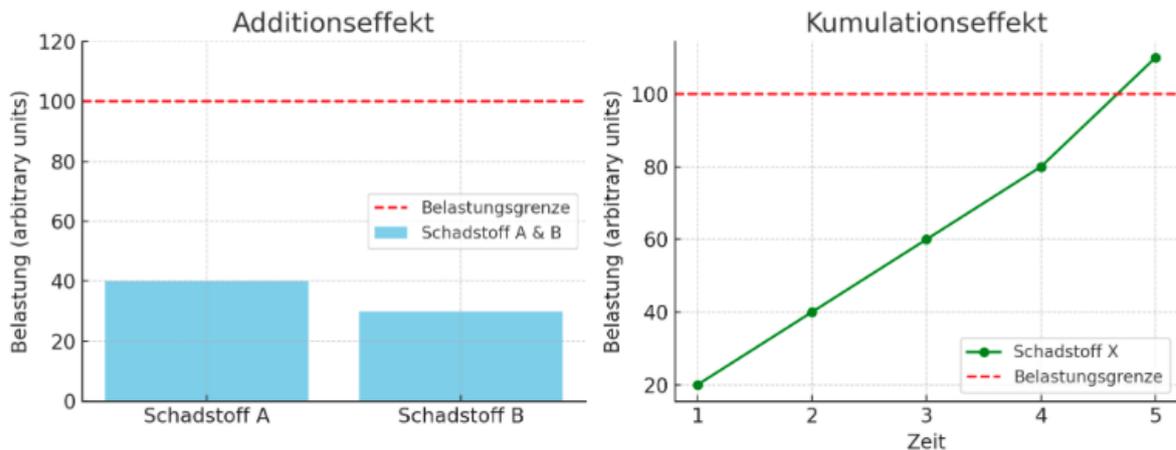
Verschiedene Ebenen toxischer Kombinationswirkungen :

- **Molekularebene** z B kooperative Angriffe v. Mutagenen auf DNA
- **Zellebene** z B erhöhte Aufnahme einer Substanz intrazellulär nach Membranschädigung durch eine andere Substanz
- **Organebene** z B Beeinflussung verschiedener organspez. Metabolisierungssysteme
- **Gesamtorganismus** z B Beeinflussung der Resorption, Pharmakokinetik, und Exkretion

Fazit :

Toxische Kombinationswirkungen verschiedenster Art widerspiegeln die realen Verhältnisse der Schadstoffexposition des Menschen heute !

Unterscheid Additionseffekt und Kumulationseffekt



Hier siehst du die Unterschiede:

- **Links (Additionseffekt):** Zwei Schadstoffe wirken gleichzeitig und ihre Belastungen summieren sich.
- **Rechts (Kumulationseffekt):** Ein einzelner Schadstoff lagert sich über die Zeit an, bis er die Belastungsgrenze überschreitet. </>

1. Additionseffekt

- Hier geht man davon aus, dass mehrere Schadstoffe *unabhängig voneinander* auf den Organismus wirken, ihre Wirkungen sich aber **summieren**.
- Beispiel: Zwei leicht reizende Lösungsmittel, die beide die Schleimhäute reizen. Jedes für sich bleibt vielleicht unterhalb der Reizschwelle, zusammen addieren sie sich aber und können Beschwerden auslösen.
- Mathematisch: Man summiert die Konzentrationen der Einzelstoffe, normiert an ihren Grenzwerten (Summenregel).

2. Kumulationseffekt

- Hier ist gemeint, dass sich ein Schadstoff im Körper oder im Raum **anreichert**, also kumuliert.
- Das heißt: Auch wenn die Einzelexpositionen klein sind, können sie über die Zeit zu einer kritischen Belastung führen.
- Typisches Beispiel: Schwermetalle oder persistente organische Schadstoffe, die schlecht abgebaut oder ausgeschieden werden.
- Bei Raumluft: Wenn z. B. Formaldehyd kontinuierlich aus Möbeln ausgast, kann es im Raum immer wieder zu einer erhöhten Grundbelastung kommen.