



Stoffliche Belastungen des Bodens

Ökologie und Bodenkunde 103-0116-00 G

Silvia Tobias

Eidgenössische Forschungsanstalt WSL

Problem?



© Alpeninitiative

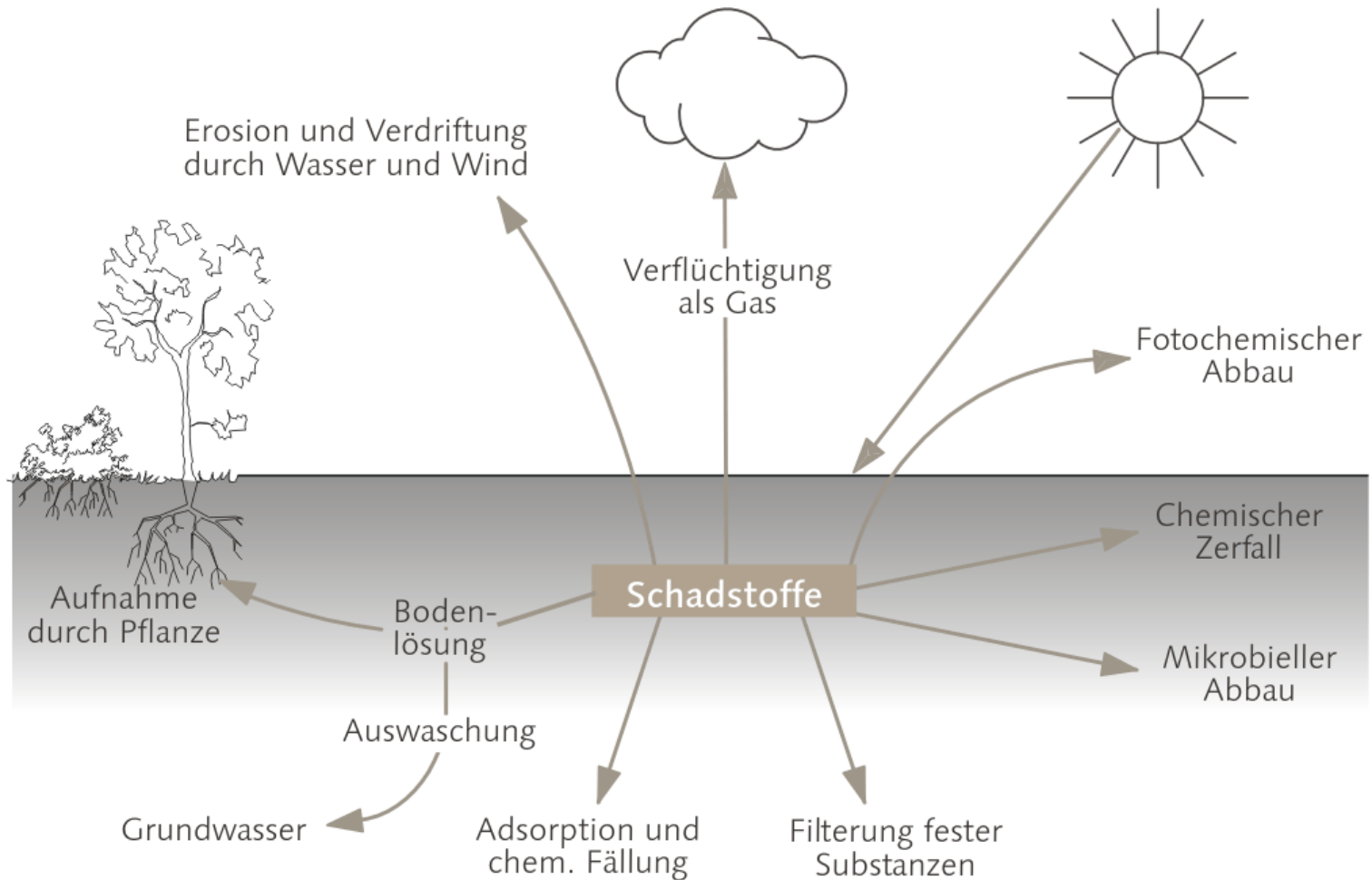
Schadstoffeintrag in
Umweltsysteme



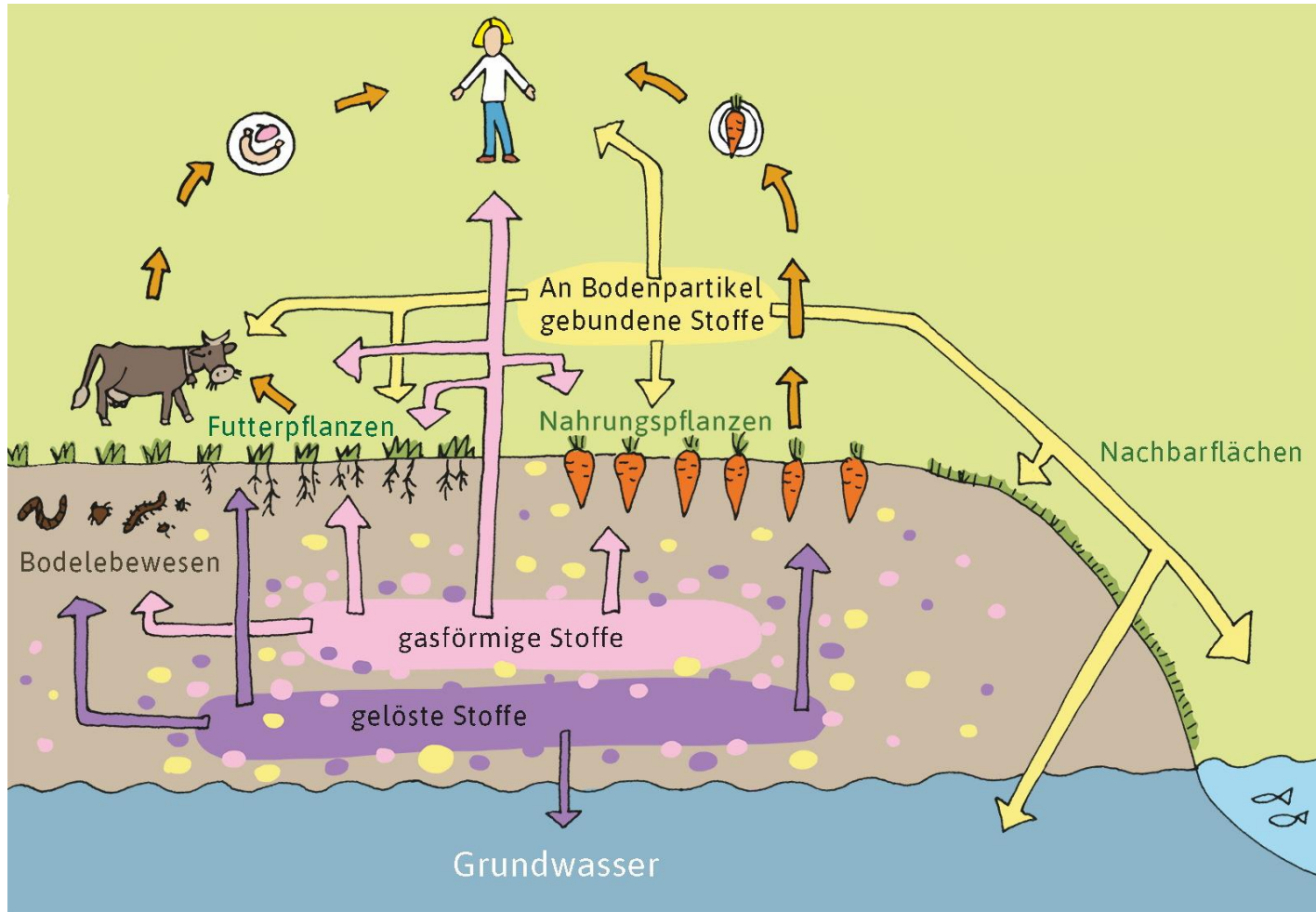
Schadstoffquellen, -wege

- Diffuse Schadstoffausbreitung aus Atmosphäre (Industrie, Verkehr)
- Schadstofftransport über Bodenwasser (Landwirtschaft)
- Schadstoffeintrag über Abfälle (Klärschlamm, Kompost, Kehrriechtkompost)
- Umlagerung von kontaminiertem Boden bei Baustellen
- Altlasten auf Industriebrachen, nach Störfällen

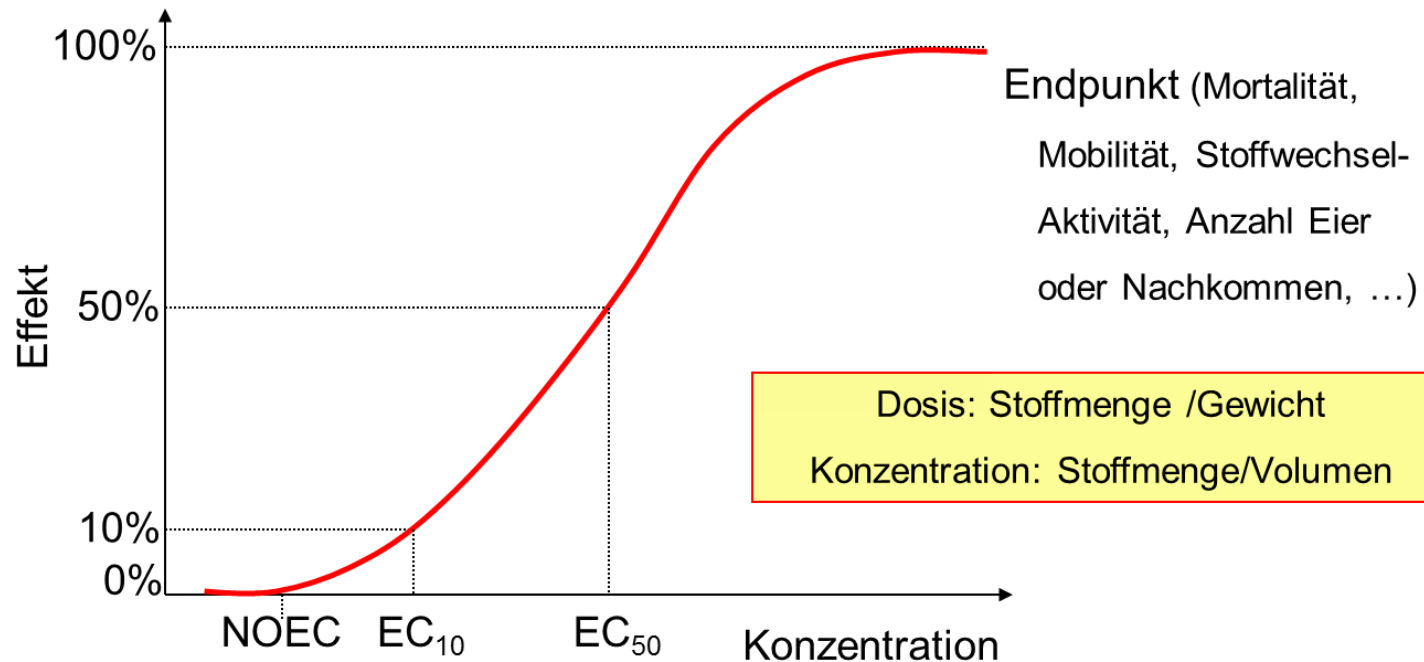
Verhalten von Schadstoffen im Boden



Gefährdungspfade von Schadstoffen



Dosis-Wirkungskurve

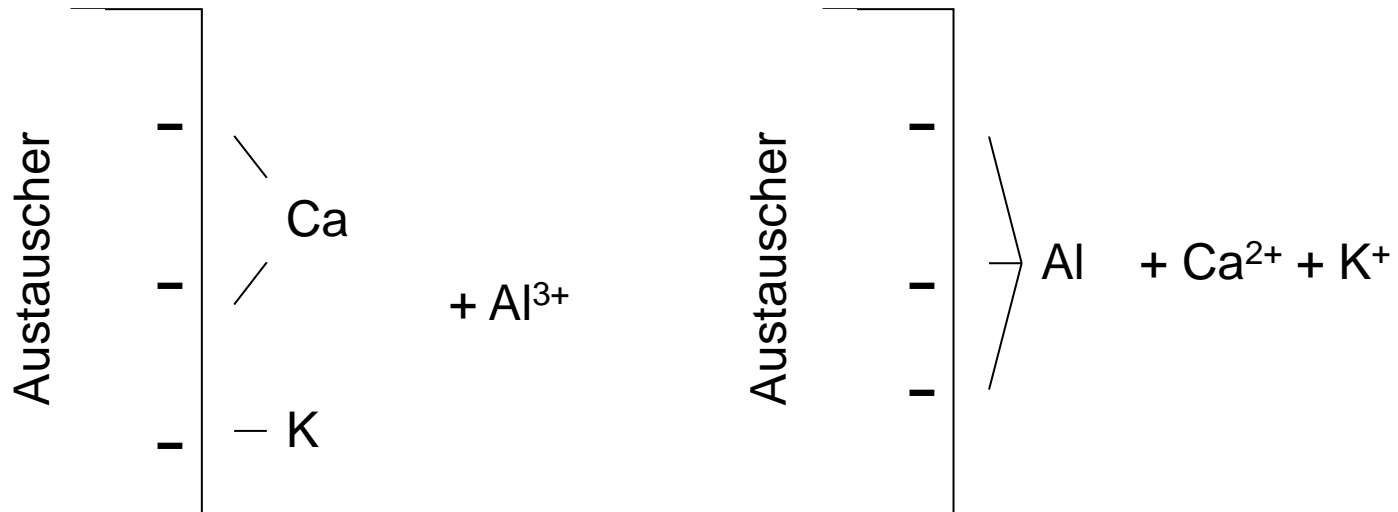


EC₅₀: Konzentration, die einen Effekt von 50 % auf die getesteten Organismen bewirkt
(Spezialfall: LC₅₀ → 50 % Tod)

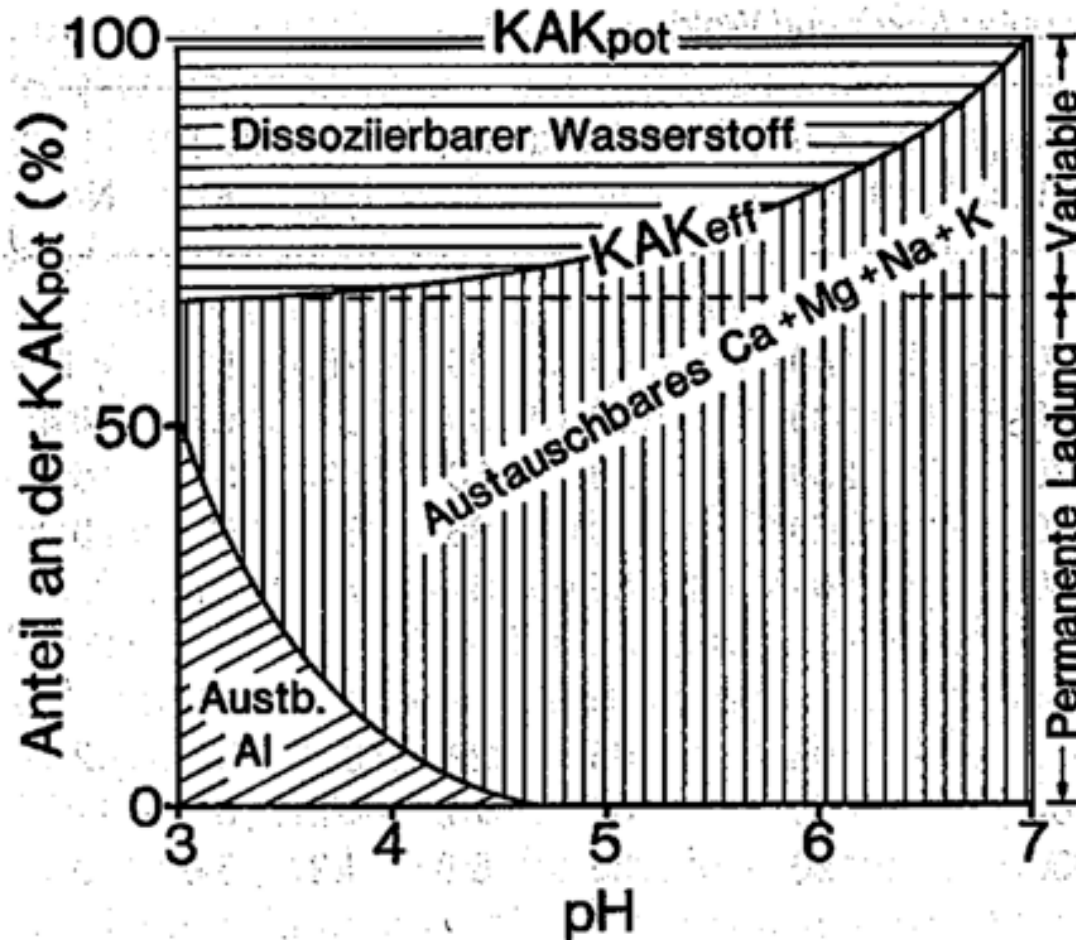
NOEC: „No observed effect concentration“; höchste Konzentration bei der noch kein Effekt nachgewiesen wird

PNEC: „Predicted no effect concentration“; Schätzung für NOEC

Kationenaustausch: Bindung von Schwermetallen im Boden

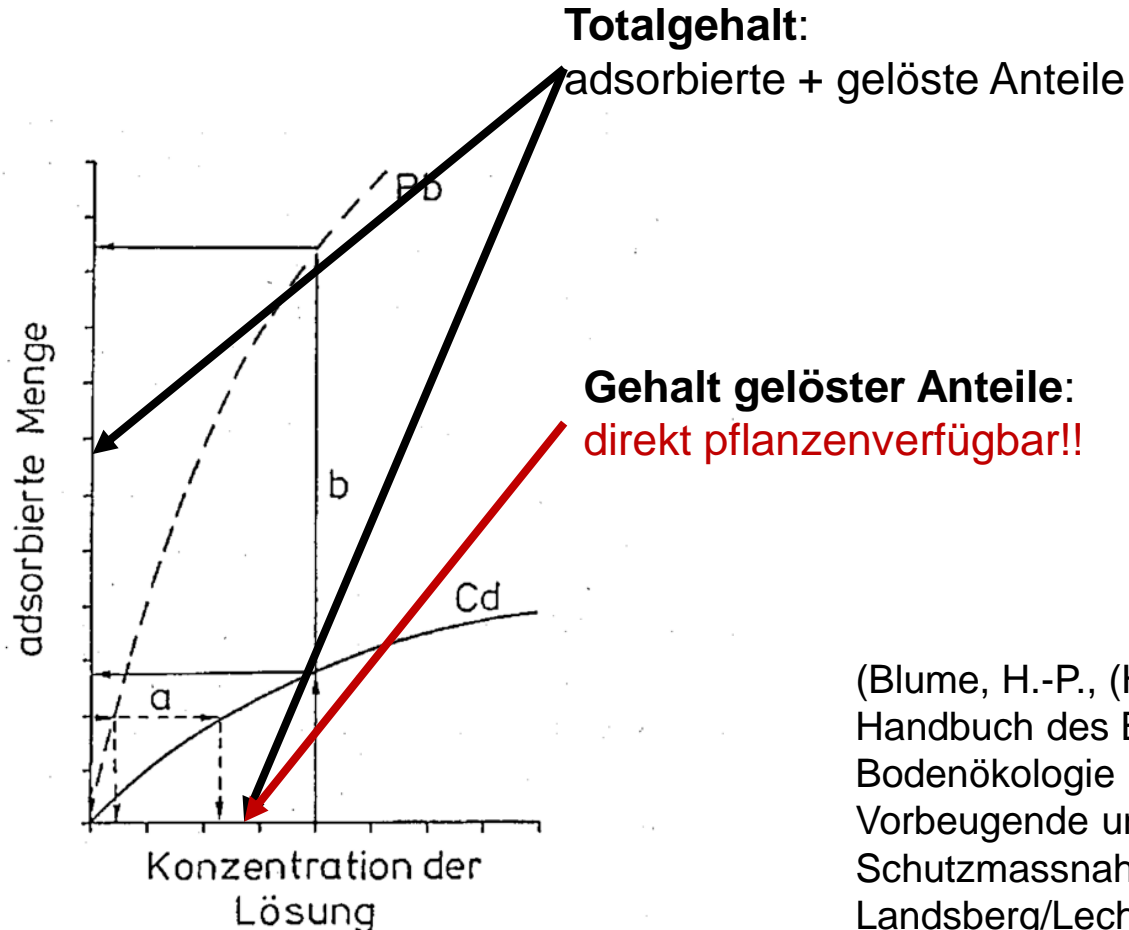


Kationenaustauschkapazität



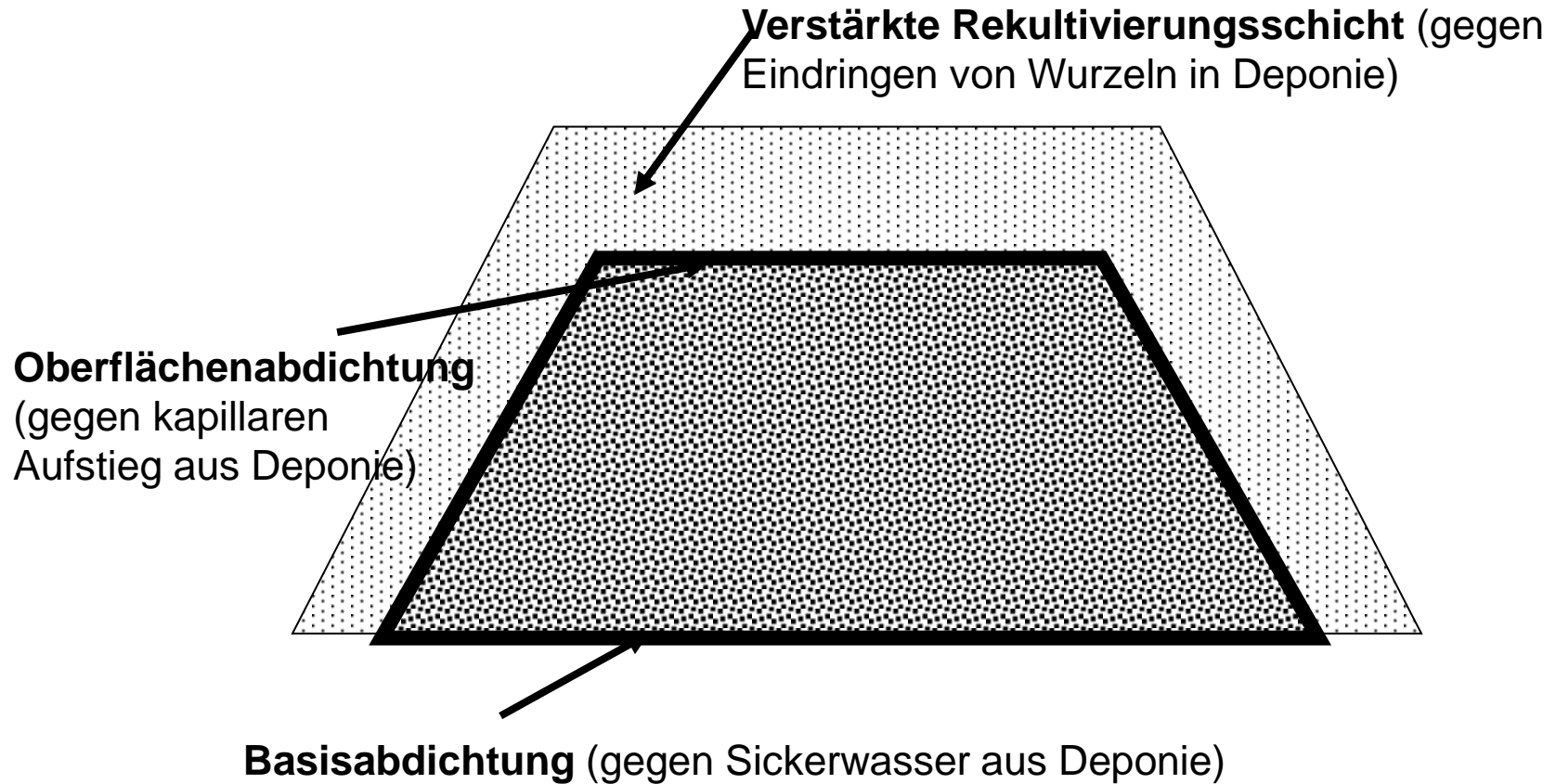
(Scheffer, F., P. Schachtschabel (1998). Lehrbuch der Bodenkunde. Stuttgart, Ferdinand Enke. 494 S.)

Adsorptionsisothermen

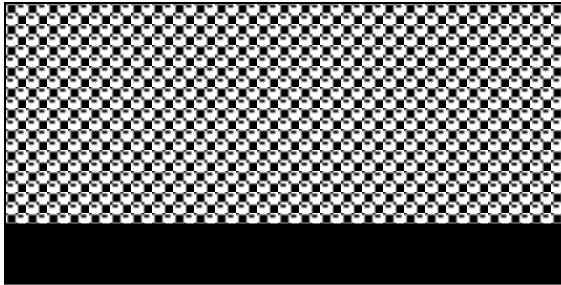


(Blume, H.-P., (Hrsg.) (1992).
Handbuch des Bodenschutzes.
Bodenökologie und -belastung,
Vorbeugende und abwehrende
Schutzmassnahmen. ecomed,
Landsberg/Lech. 794 S.)

Deponieabdichtung



Prinzip einer Kapillarsperre

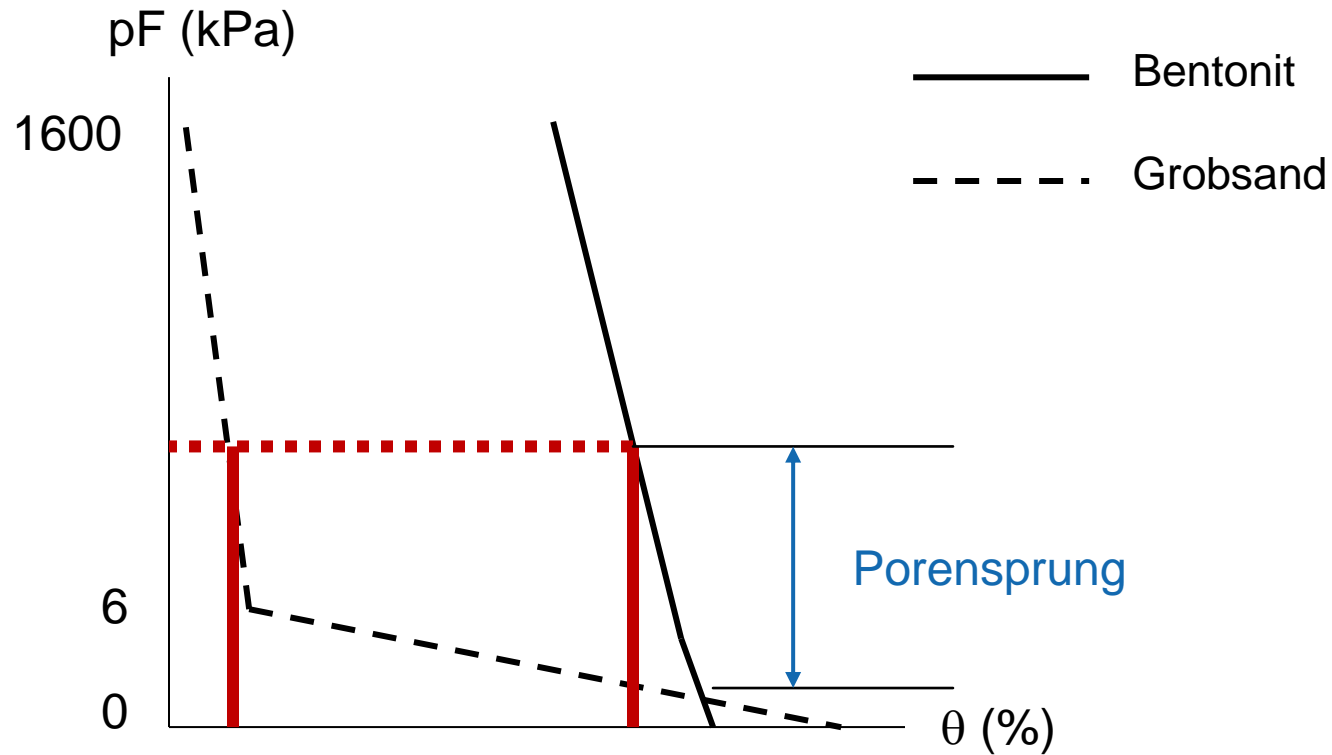


Grobsand (k-Wert: 10^{-3} m/s)

Bentonit (k-Wert: 10^{-9} m/s)

	Feinporen	Mittelporen	Grobporen
Grobsand	2%	5%	55%
Bentonit	42%	8%	2%

Prinzip einer Kapillarsperre



Sanierung belasteter Standorte

- **Bodenreinigung**
 - Ermöglichen der ursprünglichen empfindlichen Nutzung
- **Umnutzung**
 - Umwidmung in weniger empfindliche Nutzung

Bodenreinigung



Bodenreinigung

- in situ-Verfahren (im gewachsenen Boden)
- ex situ-Verfahren (Bodenaushub)
 - on site-Verfahren (vor Ort)
 - off site-Verfahren (in Reinigungsanlage)

Bodenreinigung

- **Bodenluftabsaugung** (flüchtige Stoffe)
- **Mechanische Verfahren:**
 - Bodenwäsche (nur grobkörnige Bodenanteile)
 - Magnetabscheidung (magnetische Stoffe)
- **Thermische Verfahren** (Verbrennung, Verglasung; anschl. steriler Boden)
- **Chemische Verfahren**
 - Reagenzien für Mobilisierung/Immobilisierung
 - starke pH-Veränderungen im Boden
- **Biologische Verfahren**
 - Mikroorganismen für Abbau organischer Schadstoffe
 - Phytoextraktion von Schwermetallen (>100 Jahre!)

Einsatzbereiche von Sanierungsverfahren

- Leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe
- Aliphate (Kohlenwasserstoffe)
- Aromate (Benzol)
- Halogenierte Aliphaten
- Halogenierte Aromaten
- PAK
- Pestizide / PCB
- Schwermetalle

