



Einführung in natürliche und stimulierte Schadstoffminderungsprozesse

Dr. Petra Bombach

Kurs „Untersuchungsmethoden zum
Schadstoffabbau in Altlasten“
Leipzig, 21.09. – 22.09.2023

Status quo

- 19.040 Altlasten und 351.377 altlastenverdächtige Flächen in Deutschland ¹
- 2.500.000 altlastenverdächtige Flächen in Europa ²



¹ LABO „Bundesweite Kennzahlen zur Altlastenstatistik“ Stand: 30.08.2021

² European Environment Agency 2022

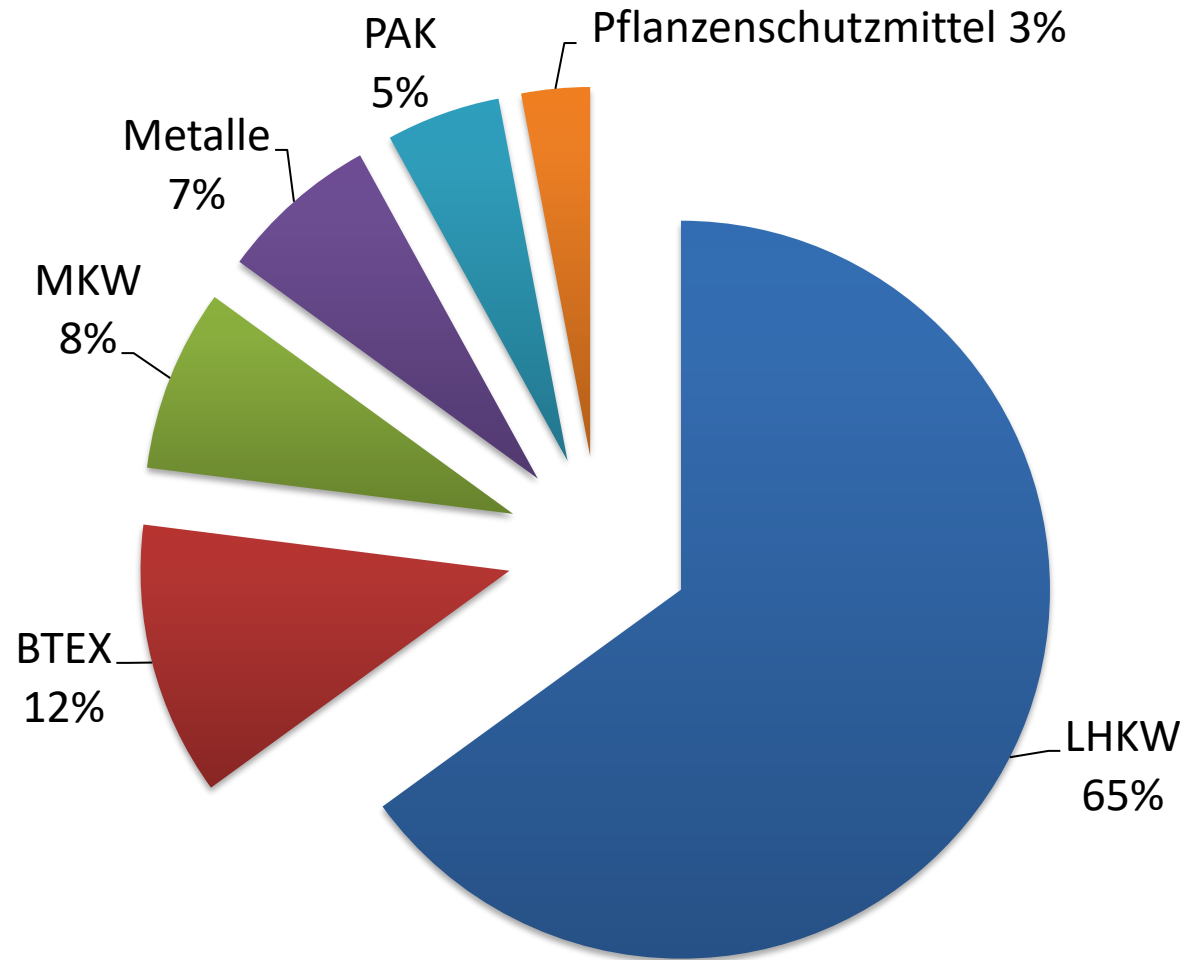
Relevante Schadstoffe an Altlastenstandorten in Dtl.

Standorthistorie	Charakteristische Schadstoffe
Raffinerien, Tanklager	MKW, BTEX, MTBE
Gaswerke, Kokereien, Teerverarbeitung	PAK, Teeröle, Heterozyklen
Chemische Industrie	LCKW, BTEX, PFAS, HCH
Landwirtschaft	Pestizide, PCB, Stickstoff-Verbindungen
Deponien, Altablagerungen	Ammonium, Chlorid, halogenierte Alkane, Alkene, Aromaten
Rüstungsaltslasten	Nitroaromaten, Sprengstofftypische Verbindungen
Bergbau	Schwermetalle wie Quecksilber, Arsen, Chrom

modifiziert nach Michels J. et al.(Hrsg.) (2008): Handlungsempfehlungen mit Methodensammlung, Natürliche Schadstoffminderung bei der Sanierung von Altlasten. DECHEMA e.V. Frankfurt

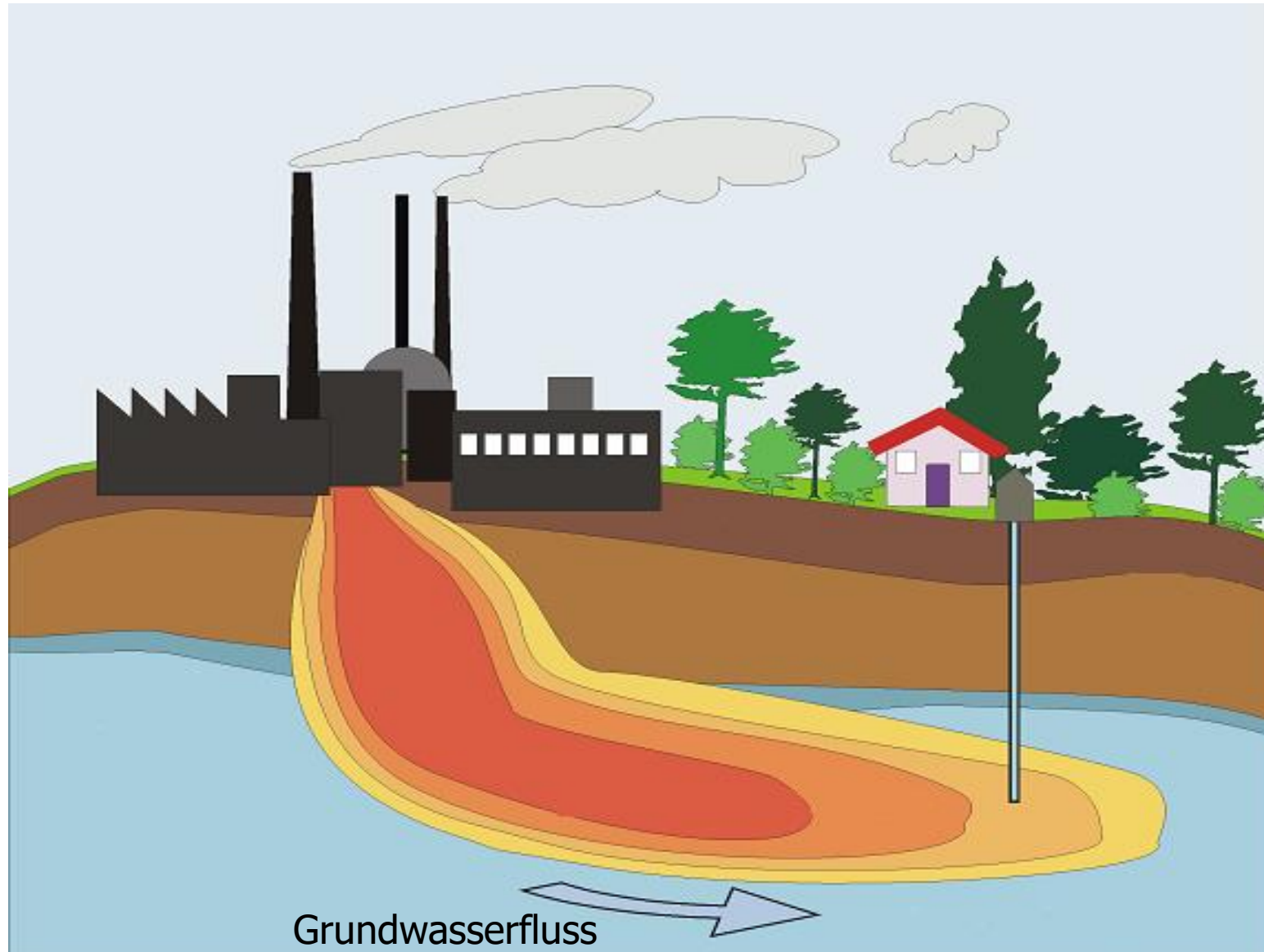


Hauptschadstoffe bei Grundwasserverunreinigungen in Dtl.

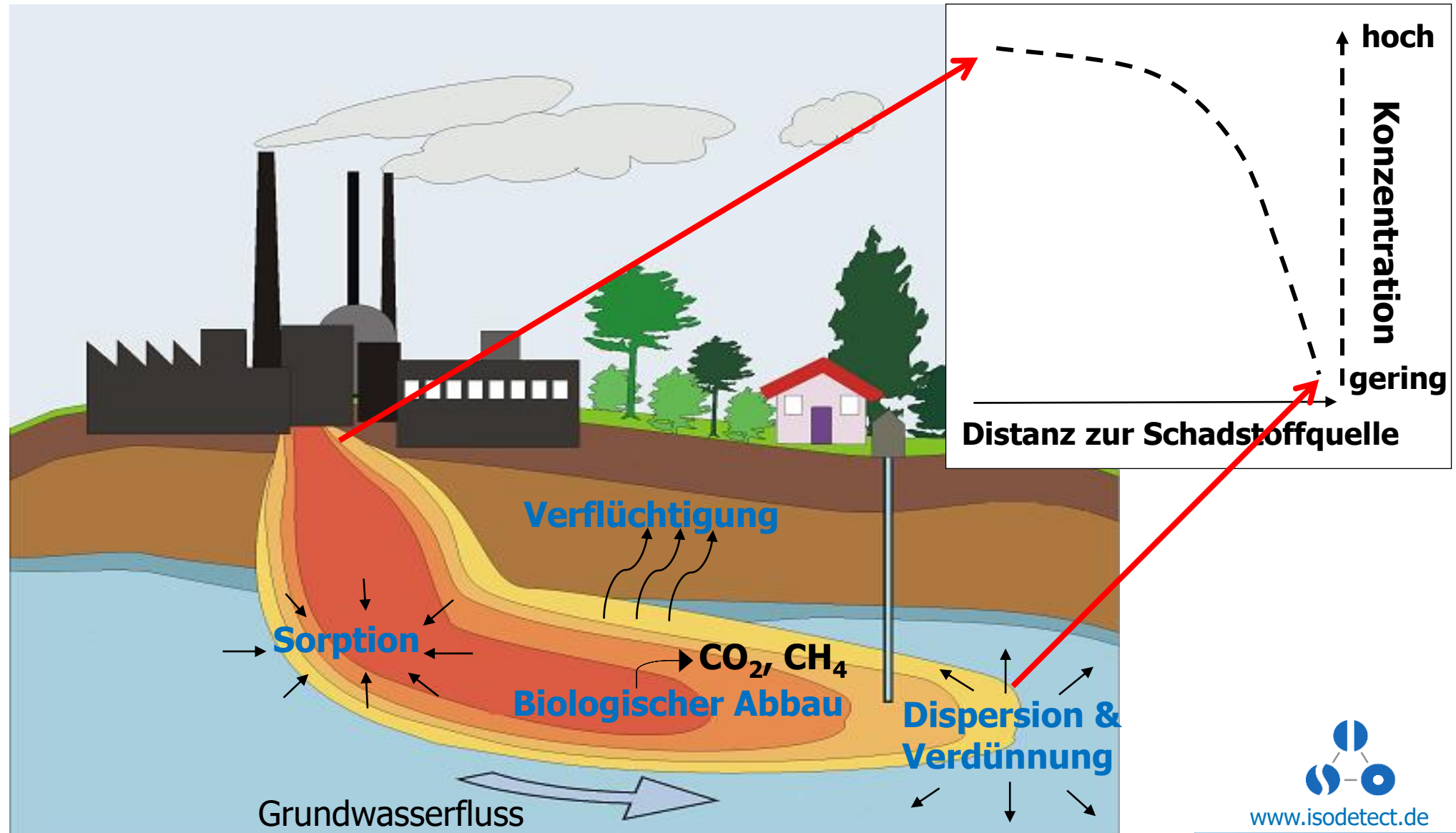


Stupp et al. (2008) Altlastenspektrum

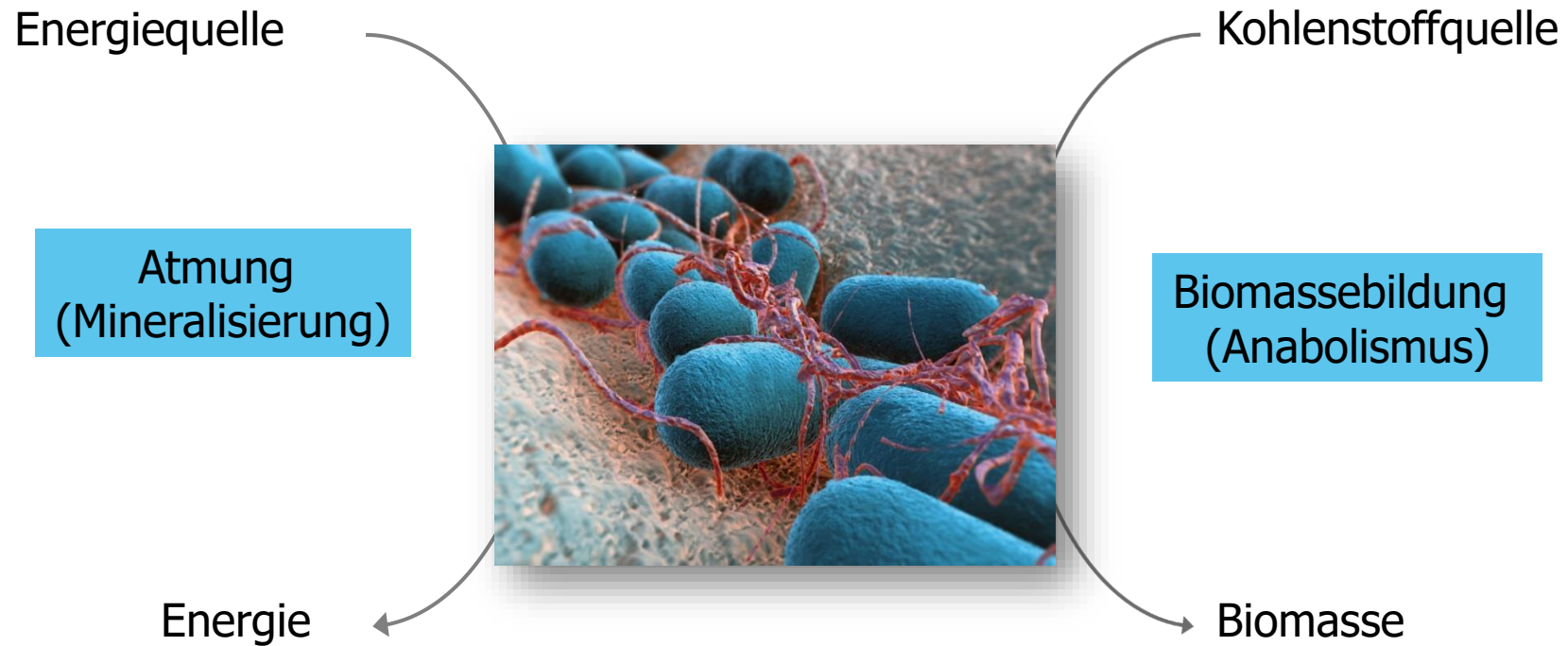
Bildung von Schadstofffahnen



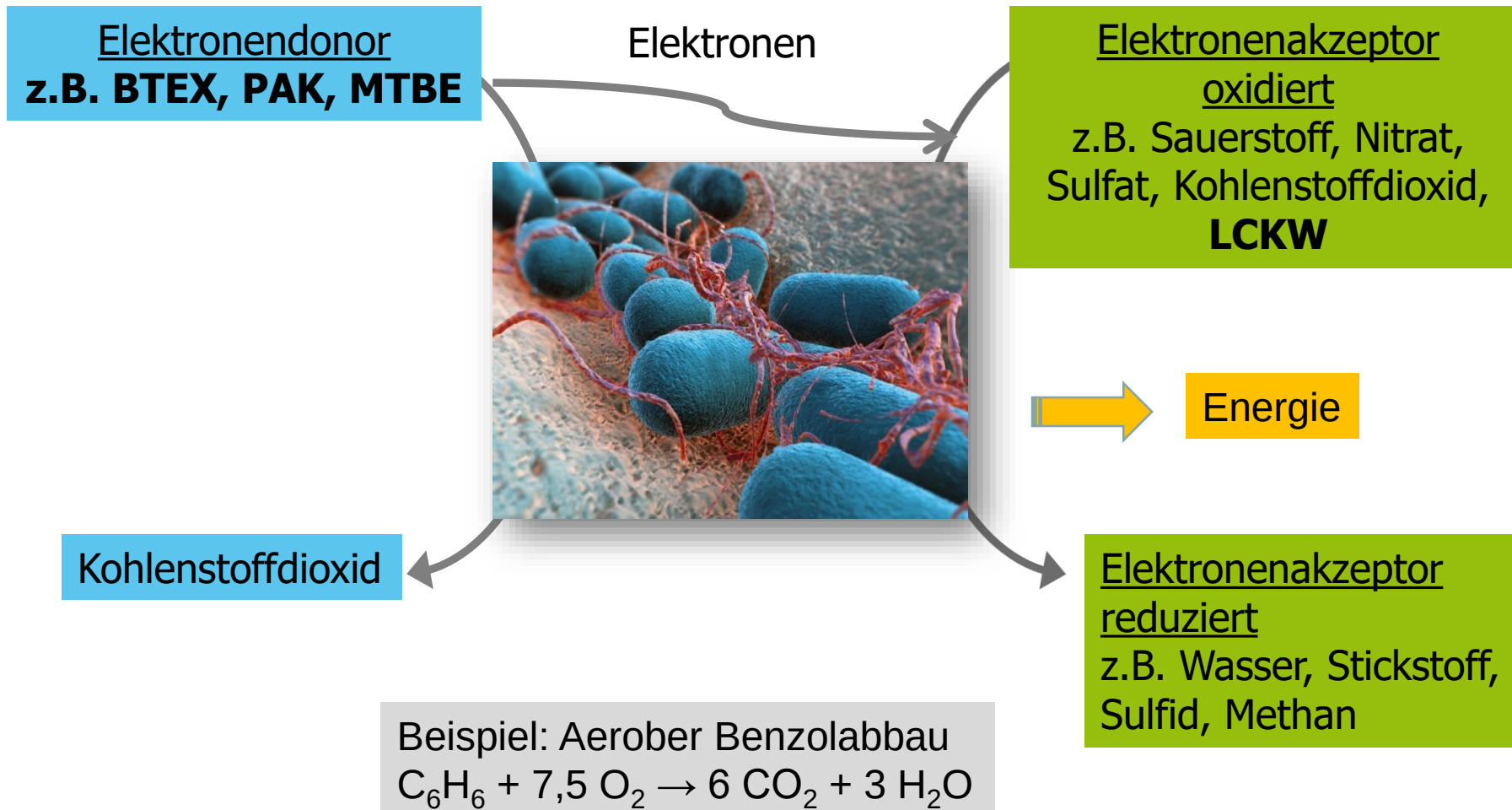
Natural Attenuation



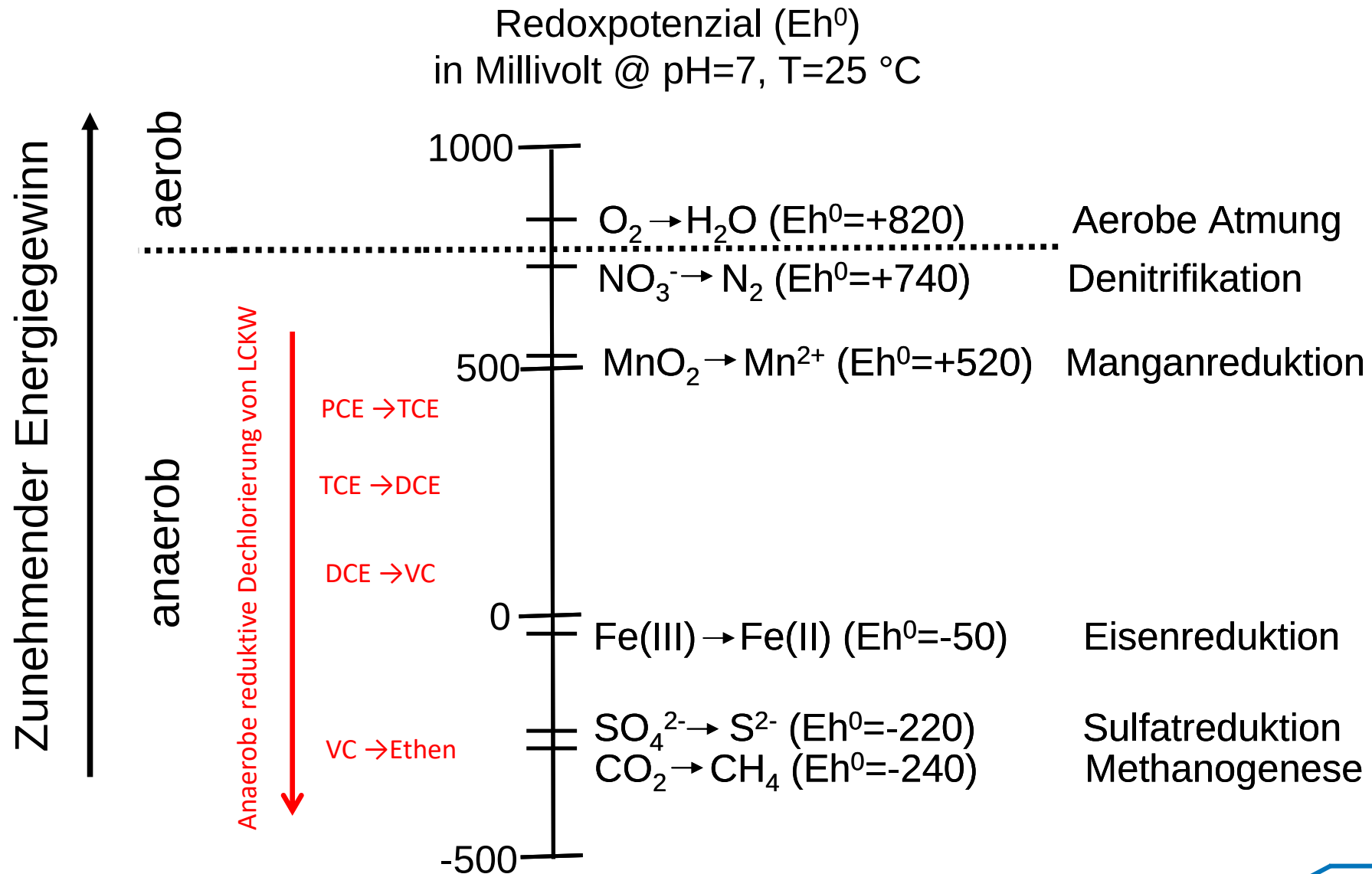
Grundlagen der Mikrobiologie



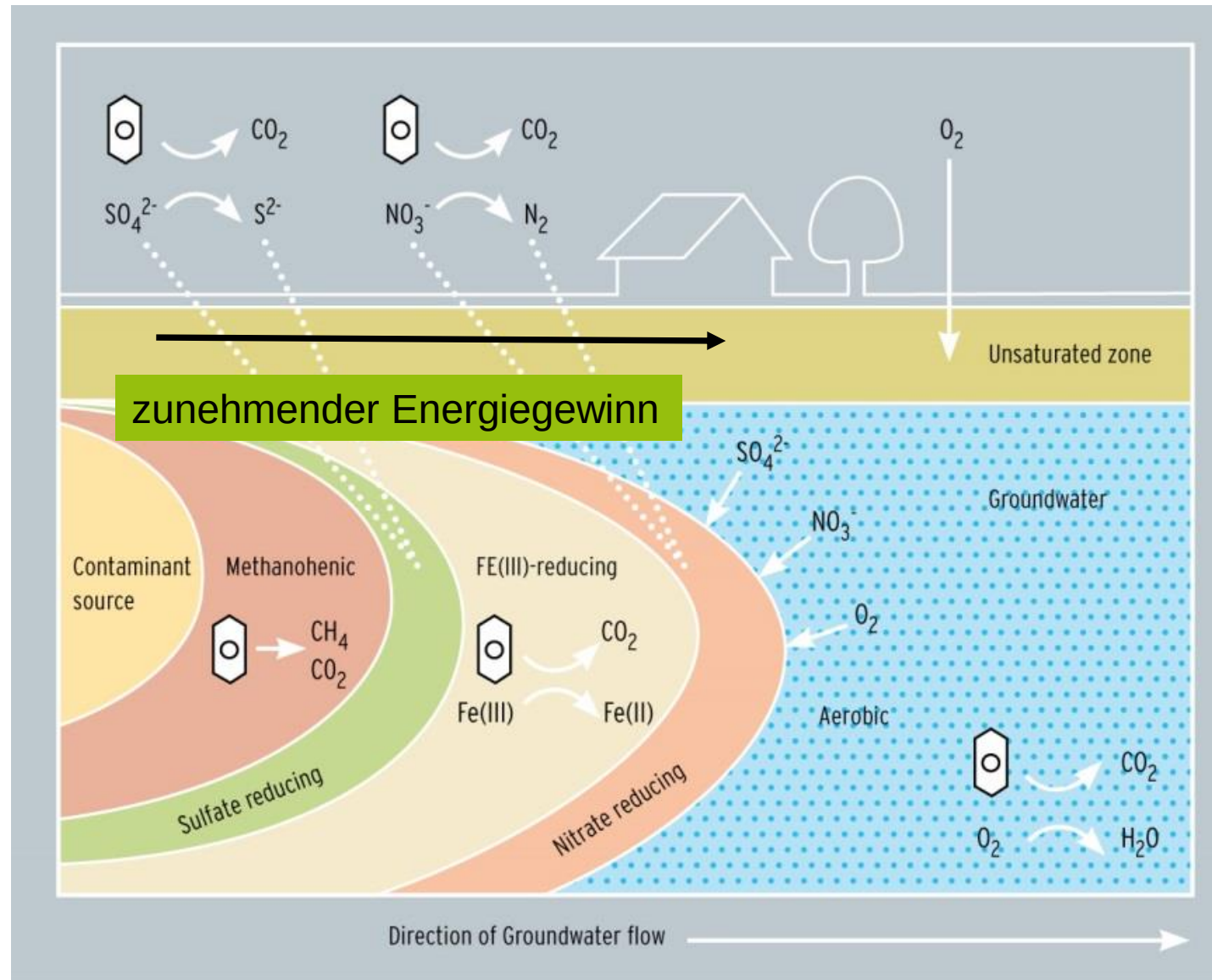
Schadstoffabbau zur Energiegewinnung und Biomassebildung von Mikroorganismen



Relevante Redoxprozesse



Redoxzonierung in kontaminierten Aquiferen



Nutzung von Natural Attenuation bei der Sanierung kontaminierter Standorte

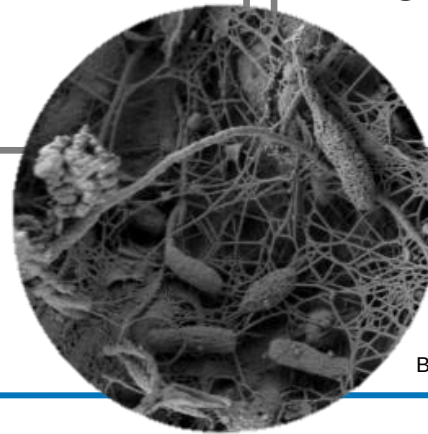
Monitored Natural Attenuation

- regelmäßige Kontrolle und Überwachung natürlicher Abbau- und Rückhalteprozesse um standortspezifische Sanierungsziele innerhalb eines definierten Zeitrahmens zu erreichen

Enhanced Natural Attenuation

Optimierung der Abbaubedingungen zur Steigerung des *in situ*-Abbaus durch:

- Nährstoffzugabe (z. B. P, N)
- Biosurfactants
- Bioaugmentation
- Erhöhte Temperatur
- Zugabe von Elektronenakzeptoren (z. B. O₂) oder Elektronendonatoren (z. B. Melasse)



Grundprinzip der *in situ* - Biostimulation

