

ALTEX – 1D

Ein Berechnungsinstrument für Sickerwasserprognosen

Sickerwasserprognose nach BBodSchV

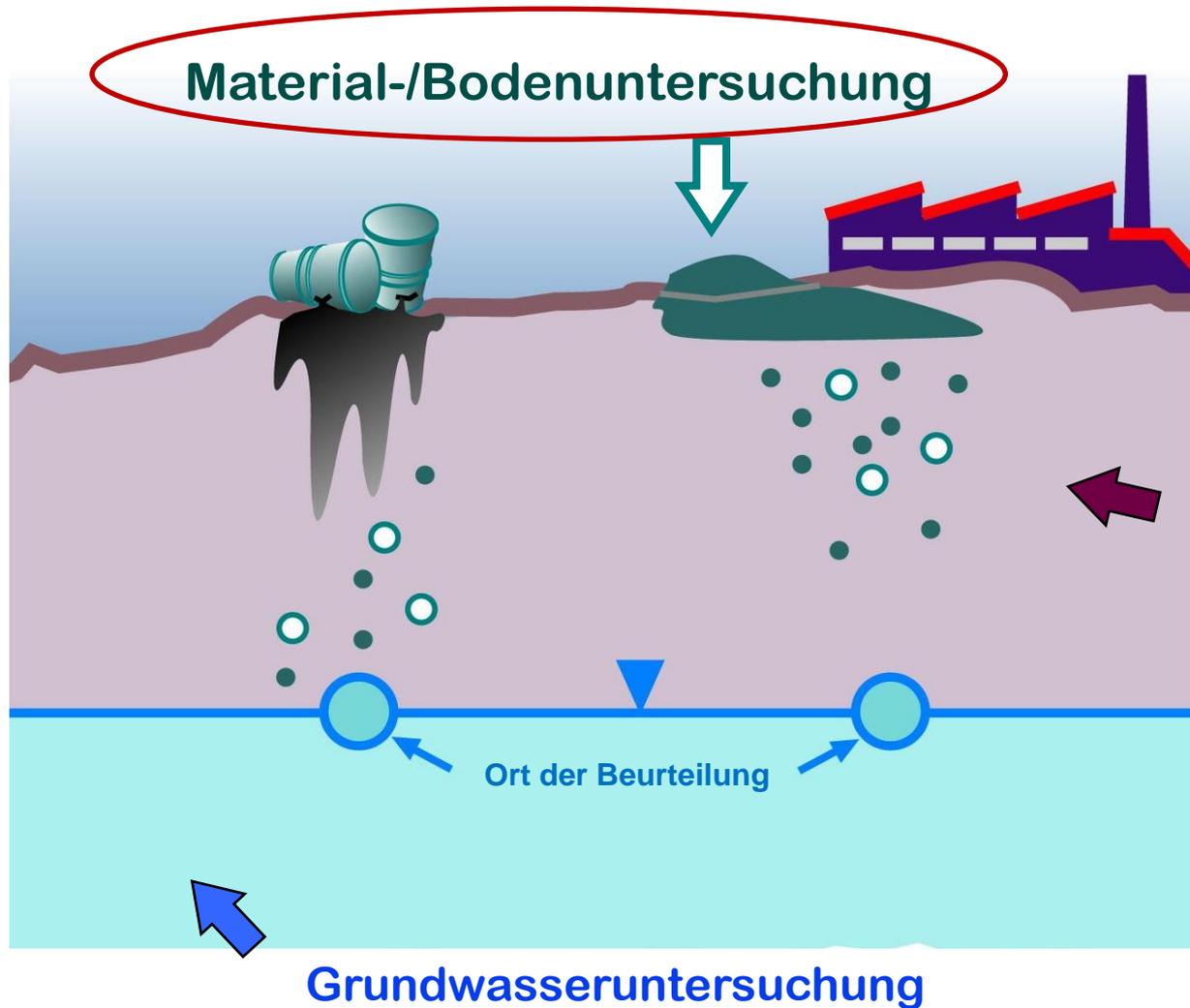
Die **Sickerwasserprognose** ist die Abschätzung

- der von einer schädlichen Bodenveränderung ausgehenden **Schadstoffeinträge**
- über das **Sickerwasser** in das **Grundwasser**,
- unter Berücksichtigung von **Konzentrationen** und **Frachten**
- und bezogen auf den Übergangsbereich von der ungesättigten zur wassergesättigten Zone (= **Ort der Beurteilung**).

Am Ort der Beurteilung gelten die **Prüfwerte der BBodSchV**

Abschätzung: Mit welchen Konzentrationen und Frachten erreichen Schadstoffe das Grundwasser ?

3 Wege der Sickerwasserprognose



Orientierende Untersuchung



Orientierende Untersuchung

Ziel: Bestätigung oder Ausräumung eines Verdachtes

- I. d. R. werden bei OU nur wenige Rammkernsondierungen durchgeführt, es liegen nur einige Analysen vor.
Elutionsuntersuchungen werden nur für anorganische Schadstoffe durchgeführt.
- Bei OU kann die **Abschätzung** von Sickerwasserkonzentrationen und –frachten am OdB nur **überschlägig** erfolgen
- Die **verbal-argumentative Prognose** ist i.d.R. ausreichend

Detailuntersuchung

**Ziel: Abschließende Gefährdungsabschätzung
(hier: für den Pfad Boden-Grundwasser)**

- Quantitative Abschätzung, mit welchen **Konzentrationen** und **Frachten** Schadstoffe das Grundwasser erreichen.
- **LABO-Arbeitshilfe „Sickerwasserprognose bei Detailuntersuchungen“**, in der Fassung von 2008
- Die LABO-Arbeitshilfe beinhaltet das Berechnungsinstrument **ALTEX – 1D**
- Die LABO-Arbeitshilfe und ALTEX – 1D werden in Hessen ergänzend zum Handbuch Altlasten angewendet.

ALTEX – 1D

- **Analytisches Stofftransportmodell**
- **1-Dimensional** (d.h. von der Schadstoffquelle senkrecht nach unten zur GW-Oberfläche)
- **EXCEL-Anwendung, kostenfrei**
- **Anwendbar für einzelne Schadstoffe,**
nicht für Gruppen- oder Summenparameter
- **ALTEX** ermöglicht eine **quantifizierende Abschätzung des Schadstoffeintrags** mit dem **Sickerwasser** in das **Grundwasser**

ALTEX – 1D

Wichtige **Eingabedaten** für das Modell sind:

- **Prüfwert** des Schadstoffes
- **Kontaminierte Fläche**, wo der Schadstoff auftritt (Quelle)
- **Unterkante Kontamination** und **OdB**
- **Sickerwasserrate**, **Feldkapazität**
- **Quellkonzentration** des Schadstoffs
- **Gesamtgehalte** des Schadstoffs in der Quelle, **mobilisierbarer Anteil**
- **Verteilungskoeffizient k_d** und **Halbwertszeit** des Schadstoffes

ALTEX - 1D bietet „Hilfsblätter“ z.B. zur Bestimmung von Sickerwasserrate, k_d -Wert, Halbwertszeit, ...

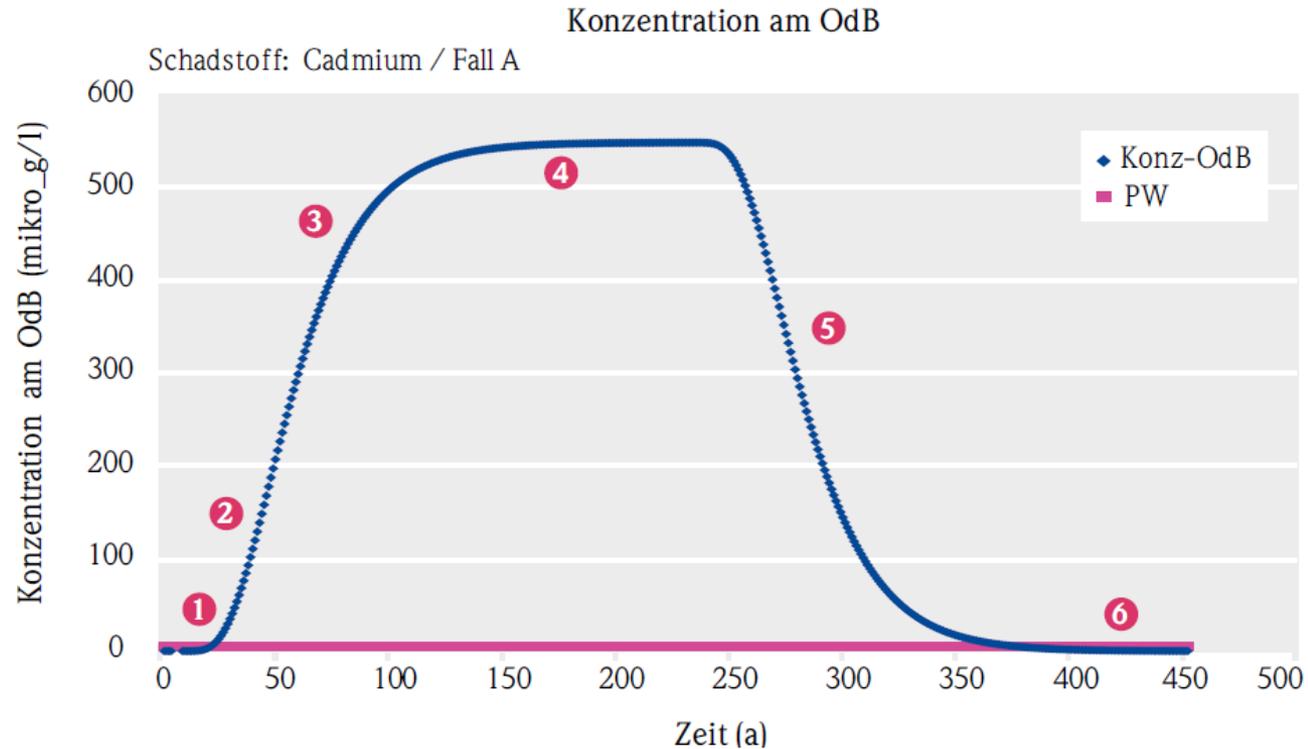
ALTEX – 1D

Das Modell berechnet u.a.:

- **Konzentration am OdB** (in Abhängigkeit von der Zeit)
- **Fracht am OdB** (maximale, mittlere)
- **Zeitpunkt der ersten Prüfwertüberschreitung am OdB**

Empfehlenswert ist es, **verschiedene Szenarien** berechnen zu lassen, indem die Eingabeparameter variiert werden (z.B. worst-case-Szenario, plausibles Szenario)

ALTEX – 1D



- 1** Schadstoffe erreichen nach ca. 20 Jahren erstmals den OdB
- 4** maximale Schadstoffkonzentration am OdB
- 5** Die Schadstoffkonzentration sinkt, da Schadstoffquelle „erschöpft“ ist

Schulung

Eine Schulung zu ALTEX - 1D fand 2012 statt und ist für 2013 geplant

Weitere Infos zu ALTEX – 1D stehen im Internet bereit:

www.hlug.de

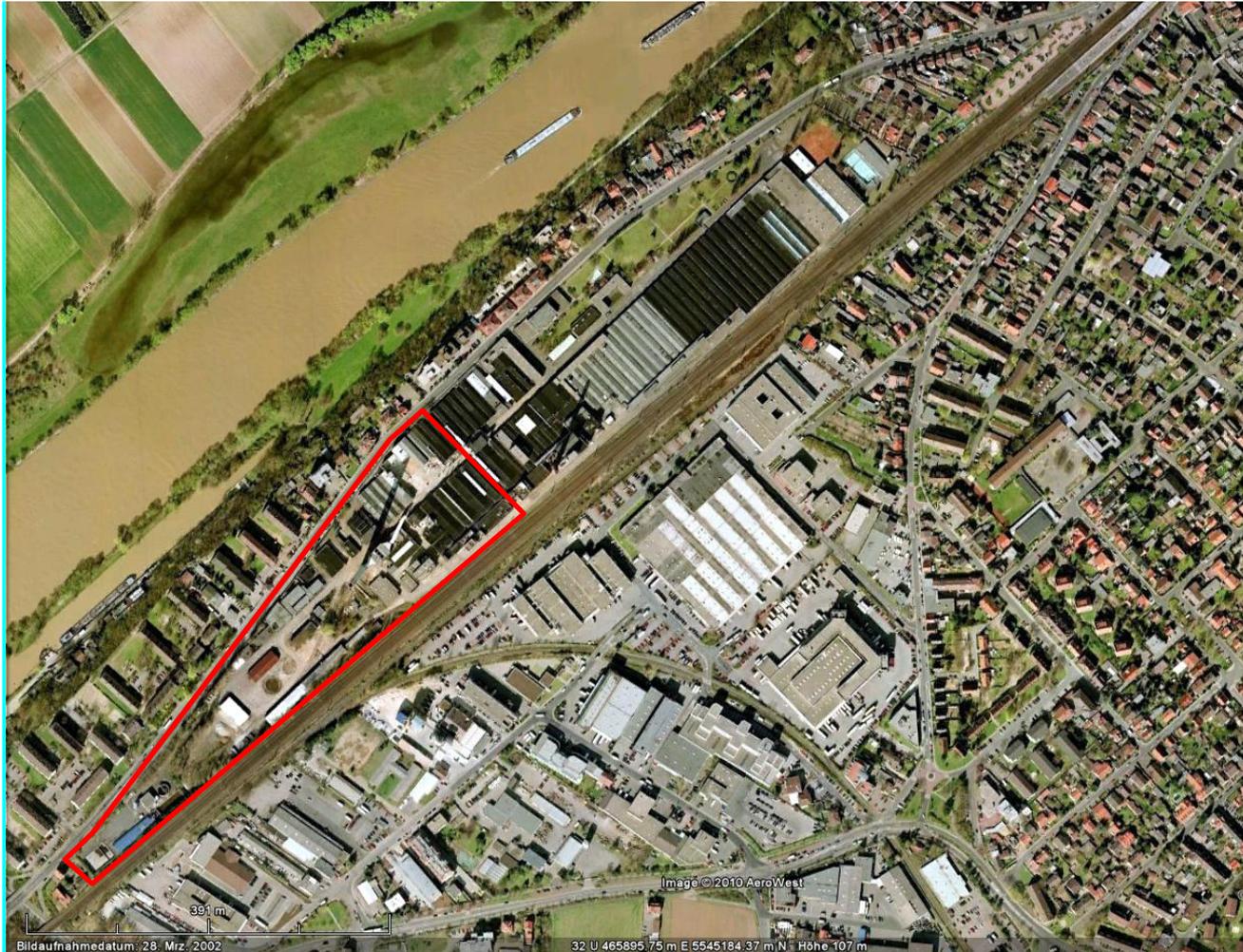
weiter über „**Altlasten**“

„**Altlastenbearbeitung**“

„**Sickerwasserprognose / Elutionsverfahren / Saugkerzen**“



Fallbeispiel



Fallbeispiel

- Rückbau einer industriell genutzten Fläche
- Bodenuntersuchungen ergaben PAK-Gehalte bis max. 300 mg/kg
- Keine Teeröle oder sonstige DNAPL
- Geplant ist ein Gewerbegebiet mit 20% Grünflächenanteil

Fragestellungen:

- Geht von den PAK-Bodenbelastungen eine **Gefahr für das Grundwasser** aus?
- Wenn ja, in welchen Bereichen sind **Sicherungsmaßnahmen** (z.B. vollständige Versiegelung) erforderlich ?

Bodenprofil



Auffüllungen 0 – 3 m

Sande, Kiese 3 – 30 m

GW-Flurabstand ca. 18 m

ALTEX – 1D

Repräsentative Schadstoffe (PAK)

- **Naphthalin** (2-Ring, vergleichsweise mobil und biolog. abbaubar)
- **Phenanthren** (3-Ring, gering mobil)
- **Benzo[a]pyren** (5-Ring, sehr gering mobil, schwer abbaubar)

Szenarien

- **Worst-case-Szenario** (max. Gehalte im Boden, geringe Abbaurate)
- **Plausibles Szenario** (durchschnittliche Gehalte, mittlere Abbaurate)

worst-case-Szenario

Naphthalin

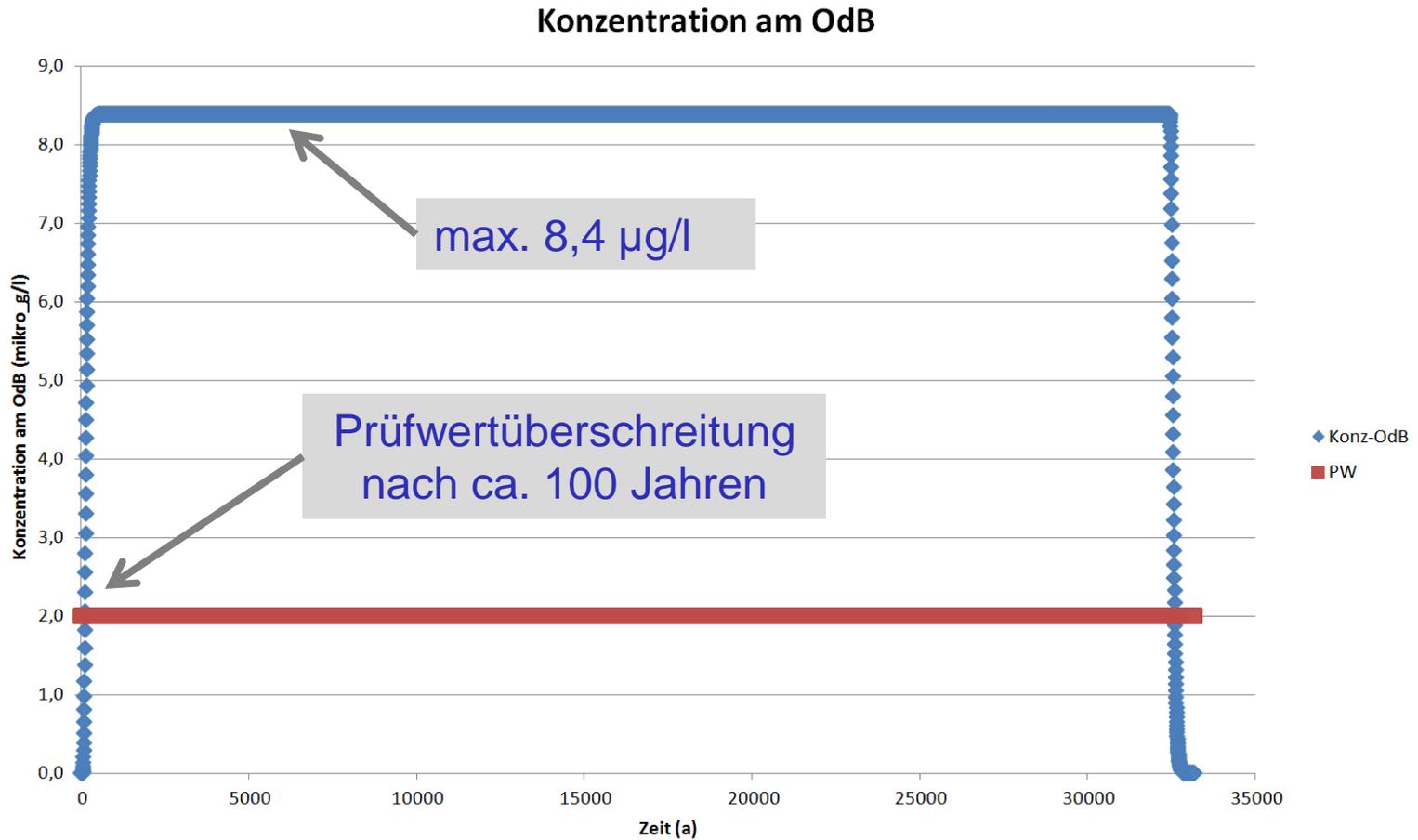


- Prüfwert 2 µg/l
- **Maximalgehalte** im Boden 25 mg/kg
- Mobilisierbarkeit 100 %
- **Eluatkonzentrationen** (Säulenversuche) 45 µg/l
- Sickerwasserrate bei Teilversiegelung 100 mm/a
- k_d (bei $C_{org} = 0,05 \%$) 0,9 l/kg
- **Halbwertszeit** 5 a

- **Prüfwertüberschreitung am OdB in ca. 100 Jahren**
- **max. 4-fache Prüfwertüberschreitung**
- **kleine Naphthalin-Frachten (0,08 g/d)**

worst-case-Szenario

Naphthalin



worst-case-Szenario

Benzo[a]pyren



- GFS als Prüfwert 0,01 µg/l
- **Maximalgehalte** im Boden 160 mg/kg
- Mobilisierbarkeit 50 %
- **Eluatkonzentrationen** (Säulenversuche) 60 µg/l
- Sickerwasserrate bei Teilversiegelung 100 mm/a
- k_d (bei $C_{org} = 0,05$ %) 400 l/kg
- **Halbwertszeit** kein Abbau

- **Prüfwertüberschreitung am OdB in ca. 15.000 Jahren**
- **max. 45 µg/l BaP**

Plausibles Szenario

Naphthalin



- Prüfwert 2 µg/l
- **Durchschnittsgehalte** im Boden 3,7 mg/kg
- Mobilisierbarkeit 100 %
- **Eluatkonzentrationen** (Säulenversuche) 0,45 µg/l
- Sickerwasserrate 100 mm/a
- k_d (bei $C_{org} = 0,1 \%$) 1,8 l/kg
- **Halbwertszeit** 1 a

- **keine Prüfwertüberschreitung am OdB**

Plausibles Szenario

Benzo[a]pyren



- GFS als Prüfwert 0,01 µg/l
- **Durchschnittsgehalte** im Boden 5,4 mg/kg
- Mobilisierbarkeit 50 %
- **Eluatkonzentrationen** (Säulenversuche) 0,60 µg/l
- Sickerwasserrate bei Teilversiegelung 100 mm/a
- k_d (bei $C_{org} = 0,1 \%$) 780 l/kg
- **Halbwertszeit** kein Abbau

- **Prüfwertüberschreitung am OdB in ca. 60.000 Jahren**
- **max. 0,6 µg/l BaP**
- **max. Fracht 0,002 g/d (Einstufung „klein-mittel“)**

Fazit



- Die **worst-case-Szenarien** zeigen für
 - **Naphthalin** „4fache Prüfwertüberschreitung im 100 Jahren“
 - **Benzo[a]pyren** „deutliche Prüfwertüberschreitung in 15.000 Jahren“
- Die **worst-case-Szenarien** ergeben Prüfwertüberschreitungen, die Szenarien sind allerdings wenig wahrscheinlich
- Die **plausiblen Szenarien** zeigen für
 - **Naphthalin** „keine Prüfwertüberschreitung“
 - **Benzo[a]pyren** „Prüfwertüberschreitung in 60.000 Jahren“
- Die **plausiblen Szenarien** ergeben für BaP eine Grundwassergefährdung, jedoch erst in Jahrtausenden.
- Wegen des sehr **langen Zeitraums** bis zum Eintreten der prognostizierten GW-Verunreinigung und unter Berücksichtigung mehrerer **Szenarien** sieht die zuständige Behörde davon ab, Sicherungsmaßnahmen (Versiegelungen) zu fordern.

Fazit



- Unter der Voraussetzung, dass eine gute Datenbasis vorliegt, ist ALTEX-1D ein gutes Instrument zur quantitativen Abschätzung von Schadstoffkonzentrationen und –frachten, die mit dem Sickerwasser ins Grundwasser gelangen.
- ALTEX-1D ist frei verfügbar, mit üblichen Computern durchführbar und sehr schnell
- ALTEX-1D kann von Gutachtern und Behörden angewendet werden
- ALTEX-1D bietet „Hilfsblätter“, z.B. zur Berechnung / Abschätzung von linearisierten Verteilungskoeffizienten und Abbauraten
- Eine kaum vermeidbare Prognose-Unsicherheit ergibt sich bei der Abschätzung der Abbauraten / Halbwertszeiten organischer Schadstoffe
- Deshalb ist es empfehlenswert, verschiedene Szenarien berechnen zu lassen, indem die Eingabeparameter variiert werden

Ich danke für die Aufmerksamkeit

und stehe für Fragen gerne zur Verfügung

Vielen Dank an das Büro HPC (Hr. Dr. Reuter) und die
Fa. ACORDIS für die Überlassung von Plänen und Fotos