

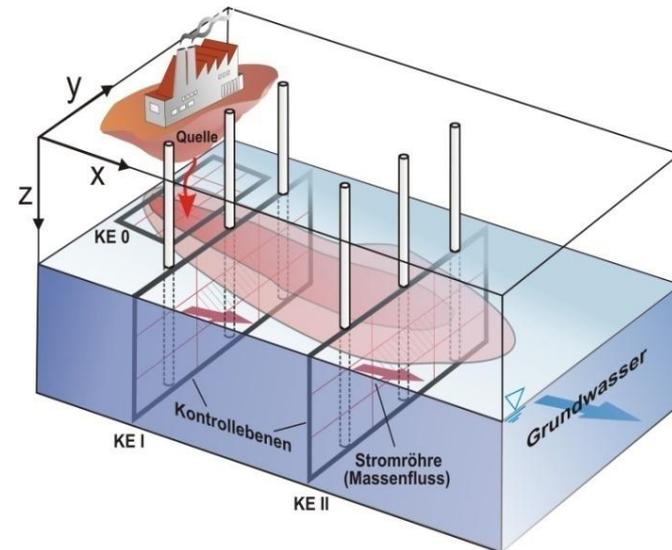
Ermessensleitende Kriterien bei der Bearbeitung altlastbedingter Grundwassergefahren und -schäden

Vorstellung der Arbeitshilfe (1)

- Veranlassung
- Gegenstand der Arbeitshilfe
- Ableitungsprinzipien

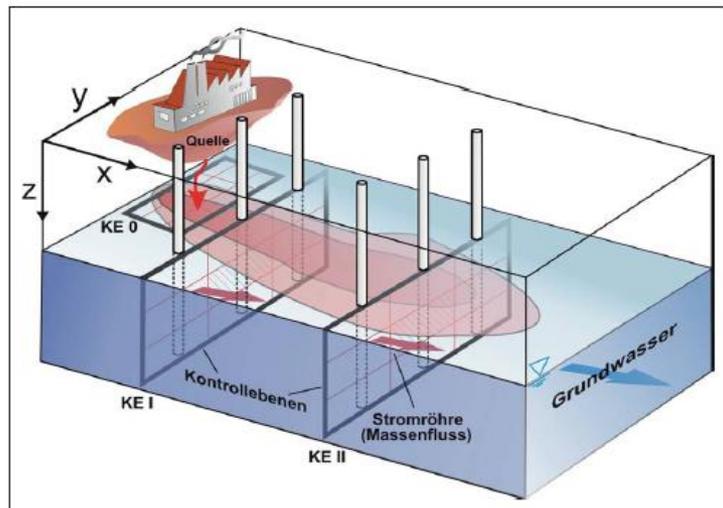
Vorstellung der Arbeitshilfe (2)

- Anwendung
- Stromröhrenmodell
- Fallbeispiele/EIKriBaG-x



GeoBerichte 22

LANDESAMT FÜR
BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE



Ermessensleitende Kriterien
bei der Bearbeitung
altlastbedingter
Grundwassergefahren und
-schäden

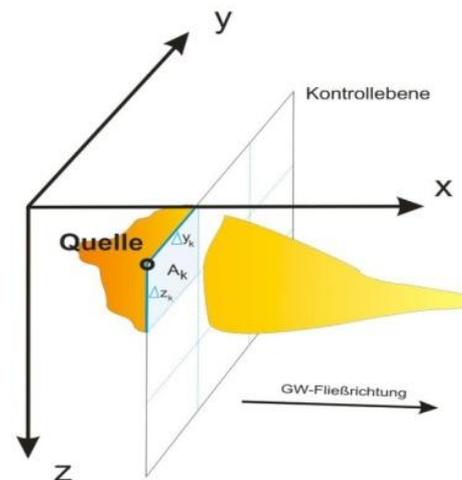


EIKriBaG-x

Ermessensleitende Kriterien bei der
Bearbeitung altlastbedingter
Grundwassergefahren und -schäden
mit Excel



Microsoft
Excel-Arbeitsmappe



➤ August 2005

Einrichtung einer Arbeitsgruppe „**Behandlung von Altlasten und Grundwasserschadensfällen**“ aus Vertretern von unteren Bodenschutzbehörden, Gewerbeaufsicht und Fachbehörde (LBEG früher NLfB) durch das niedersächsische MU

Auftrag:

Überarbeitung der LAWA-Empfehlungen von 1994 unter Berücksichtigung der Veränderungen im Bodenschutz- und Wasserrecht

5 AG-Sitzungen (08/2005 – 03/2006)

Unterbrechung der Arbeiten bis Frühjahr 2010



Zusammensetzung AG

MU: Ast, Kallert

LBEG (NLfB): Engeser (Leitung)

GA: Bulitta, Heuer

LK Celle: Niebuhr

LK Diepholz: Lüdemann

LK Gifhorn: Brunke

LK Goslar: Bauer (ztw.)

LK Oldenburg: Dölemeyer

Region Hannover: Kaufmann

Stadt Osnabrück: Foitzik, Weinert

Stadt Wilhelmshaven: Wegener

➤ Juli 2011: Vorlage Entwurf Arbeitshilfe durch LBEG

„**Ermessensleitende Kriterien bei der Bearbeitung altlastbedingter Grundwassergefahren und –schäden**“

Aug./Sept. 2011: rechtliche Vorabstimmung mit MU

2 AG-Sitzungen (01/2012 – 03/2012): Fachliche Abstimmung in der AG/Test an Fallbeispielen

➤ Juli 2012: Vorstellung auf den DB der Bodenschutzbehörden

➤ August 2012: Veröffentlichung als GeoBericht 22 des LBEG



Bodenschutzrechtlicher Rahmen für die Abwehr oder Sanierung von altlastbedingten Grundwassergefahren und -schäden

§ 4 BBodSchG: Pflichten zur Gefahrenabwehr

(3) Der Verursacher einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast sowie dessen Gesamtrechtsnachfolger, der Grundstückseigentümer und der Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück sind **verpflichtet**, den Boden und Altlasten sowie durch schädliche Bodenveränderungen oder Altlasten verursachte **Verunreinigungen von Gewässern** so zu sanieren, dass dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen.

Grundätzliche Verpflichtung zur Gefahrenabwehr/Sanierung, aber:

• § 9 (2) BBodSchG:

Besteht auf Grund konkreter Anhaltspunkte der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast, **kann** die zuständige Behörde anordnen....

• § 10 (1) BBodSchG:

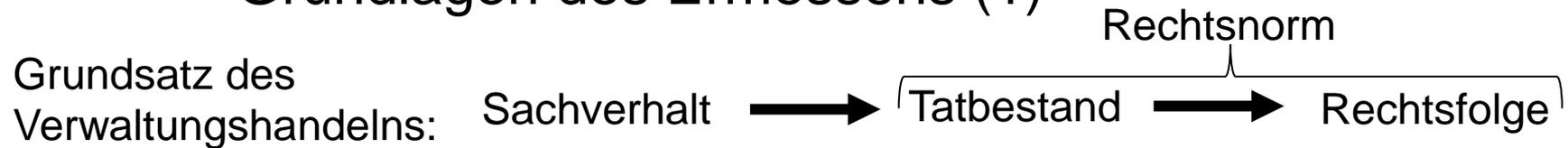
Zur Erfüllung der sich aus § 4 und 7 ... ergebenden Pflichten **kann** die zuständige Behörde die notwendigen Maßnahmen treffen.

Der Behörde wird bei der Entscheidung über Maßnahmen **Ermessen** eingeräumt

➤ **Entschließungsermessen** - „Ob“ von Maßnahmen

➤ **Auswahlermessen** - „Wie“ von Maßnahmen





Gebundene Verwaltung



charakt. Formulierungen

„muss“, „ist zu erteilen“,
„darf nicht“, „soll“

§ 9 Abs. 1 BBodSchG

Liegen der zuständigen Behörde Anhaltspunkte dafür vor, dass eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt, so **soll** sie zur Ermittlung des Sachverhalts die geeigneten Maßnahmen ergreifen.

Amtsermittlungspflicht

Ermessensverwaltung



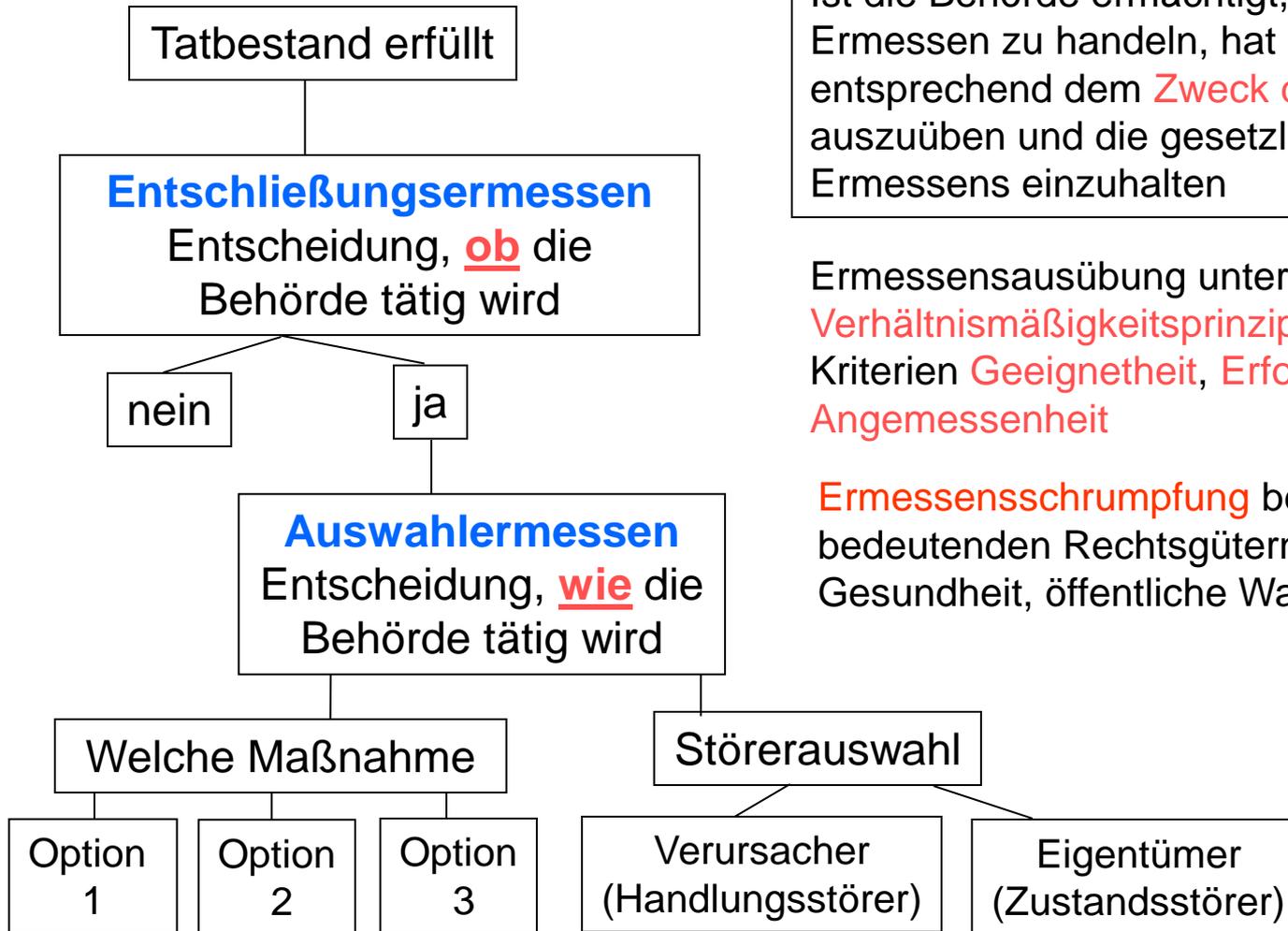
charakt. Formulierungen

„kann“, „darf“,
„ist befugt/ermächtigt“

§ 10 Abs. 1/BBodSchG

Zur Erfüllung der sich aus §§ 4 und 7 und den auf Grund von § 5 Satz 1, §§ 6 und 8 erlassenen Rechtsverordnungen ergebenden Pflichten **kann** die zuständige Behörde die notwendigen Maßnahmen treffen.





§ 49 VwVfG
Ist die Behörde ermächtigt, nach ihrem Ermessen zu handeln, hat sie ihr Ermessen entsprechend dem **Zweck der Ermächtigung** auszuüben und die gesetzlichen Grenzen des Ermessens einzuhalten

Ermessensausübung unter Beachtung des **Verhältnismäßigkeitsprinzips** mit Prüfung der Kriterien **Geeignetheit**, **Erforderlichkeit** und **Angemessenheit**

Ermessensschrumpfung bei Gefährdung von bedeutenden Rechtsgütern, wie Leben und Gesundheit, öffentliche Wasserversorgung



Gegenstand der Arbeitshilfe

Fachliche Ableitung von Kriterien zur **einheitlichen** und **nachvollziehbaren** Ausübung des **Entschließungsermessens**

Unter welchen Voraussetzungen kann bei altlastbedingten Grundwassergefahren oder -schäden auf Untersuchungen oder Maßnahmen verzichtet werden?

Ausscheidung von „Bagatellfällen“

Leitlinie der Arbeitshilfe

keine Einschränkung des Ermessens der Behörde im Einzelfall sondern Orientierung und Hilfestellung bei Ermessensentscheidungen



Gebrauch des Entschließungsermessens auf der Grundlage der Kriterien:

- **Gefahren-/Schadensschwelle - Gefährdungsabschätzungsebene (Tatbestand)**
- **Maßnahmenschwelle - Maßnahmenebene (Rechtsfolge)**

Leitlinien für die Ableitung der Begriffe

- fachlich-naturwissenschaftlich begründetes Verfahren
- Bezug auf einschlägige Rechtsnormen und bundesweit eingeführte Fachpapiere der zuständigen Länderarbeitsgemeinschaften (LAWA, LABO, LAGA)
- nachvollziehbare und transparente Grundlage
- reproduzierbare Ergebnisse
- einfache PC-unterstützte Handhabung
- überschaubarer zusätzlicher Erkundungs- und Untersuchungsaufwand
- einheitliche Annahmen und Maßstäbe
- für die Beurteilung von Einzelfällen geeignetes Verfahren

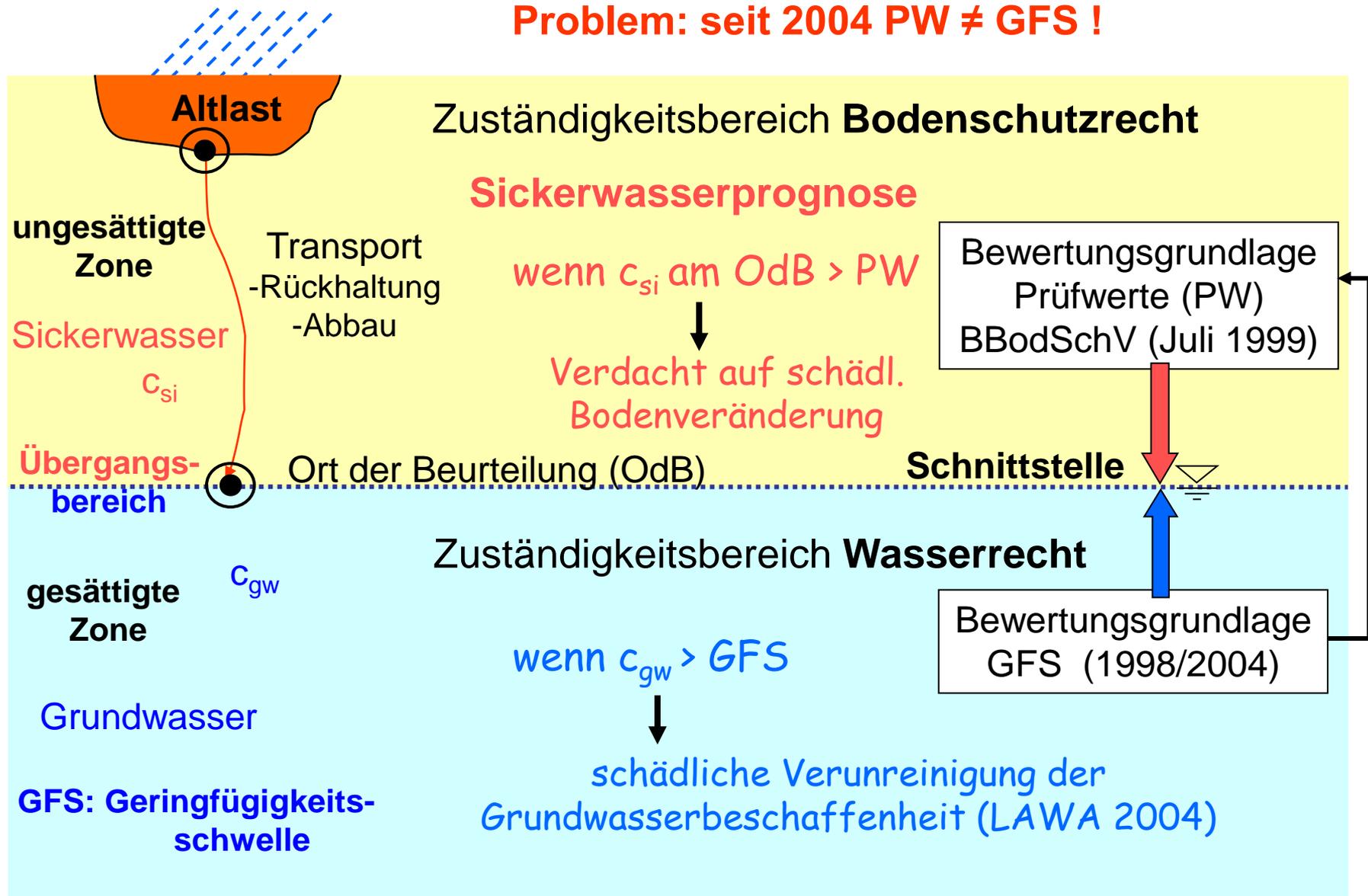
Ausgewogenheit der Kriterien

- streng genug, um unbeabsichtigte Ausscheidung gravierender Fälle zu vermeiden,
- flexibel genug, um frühzeitig Bagatellfälle zu erkennen und auszuschneiden.



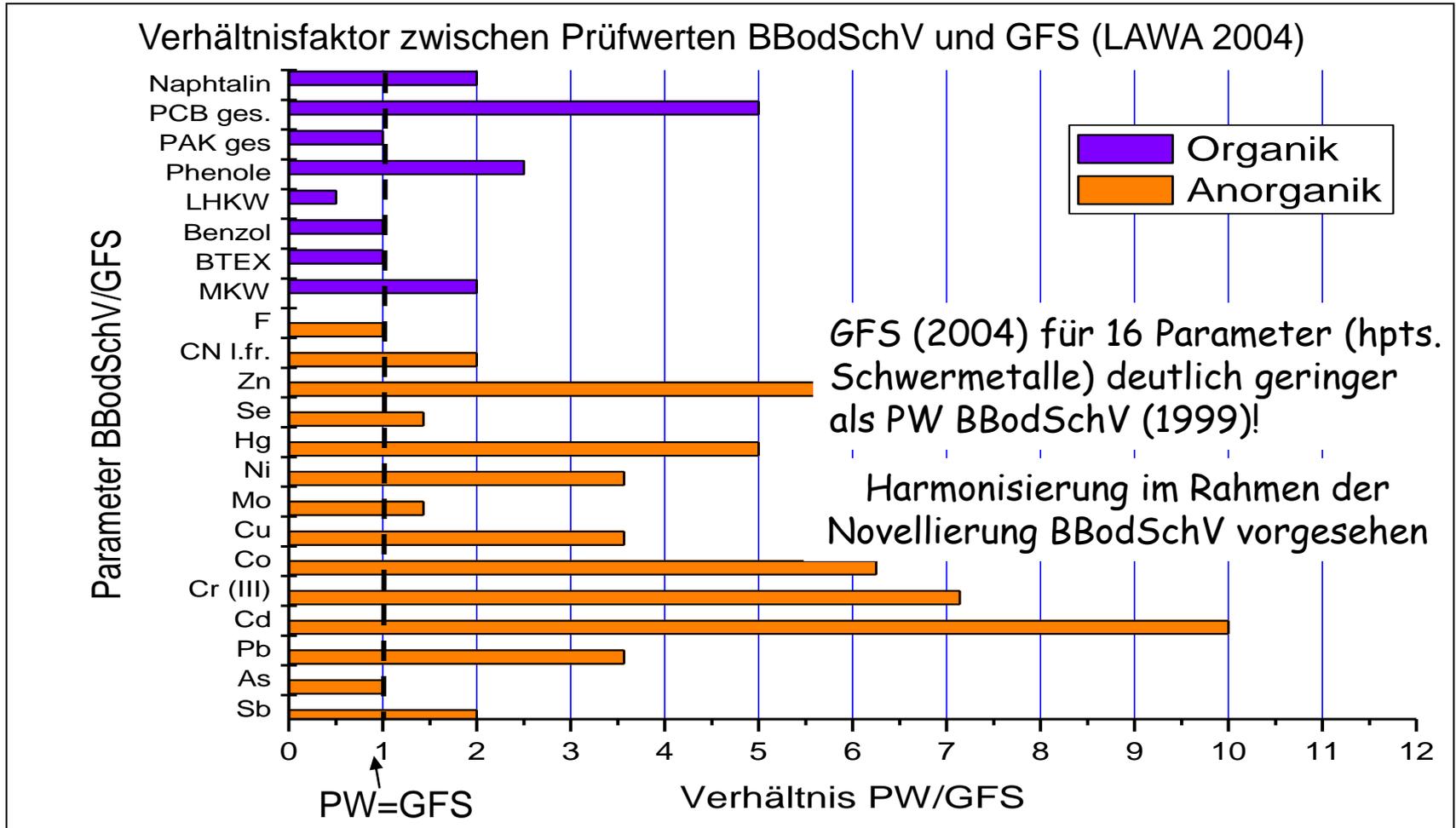
Bisheriger rechtlicher Rahmen für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Problem: seit 2004 PW \neq GFS !



Bodenschutzrecht: Prüfwerte Anh. 2/BBodSchV (1999)

Wasserrecht: GFS/(LAWA 2004)



Wie erreicht man eine rechtlich konsistente und praxisgerechte Harmonisierung der beiden Rechtsbereiche?



Option A (novellierte BBodSchV)

Koppelung von Prüfwerten Boden/GW über Anwendungsregel

$$PW_{SW(OdB)} = PW_{GW} \sim GFS$$

↓
Berücksichtigung des Einmischprozesses („Rührkesselmodell“)

„Frachtprinzip“

Vorteile:

- Frachten werden berücksichtigt
- drohende Vollzugsverschärfung weitgehend kompensierbar
- ermöglicht frühzeitige Ausscheidung von Bagatellfällen

Option B (bisherige BBodSchV)

Gleichsetzung von Prüfwerten und Geringfügigkeitsschwellen

$$PW = GFS$$

↓
Sickerwasser wird unverdünnt zu Grundwasser

„Tropfenprinzip“

Nachteile:

- bereits kleinste Einträge von Sickerwasser mit Konzentrationen oberhalb des PW lösen Gefahrenverdacht aus
- Besorgnis einer **Vollzugsverschärfung** durch Zunahme von Verdachtsfällen aufgrund des deutlich geringeren Konzentrationsniveaus der GFS gegenüber den bisherigen PW

Option A (novellierte BBodSchV)

reales Konzentrationsprofil

kontinuierlicher Konzentrationsübergang

Sickerwasser vermischt sich mit dem anströmenden Grundwasser

relative Konz.

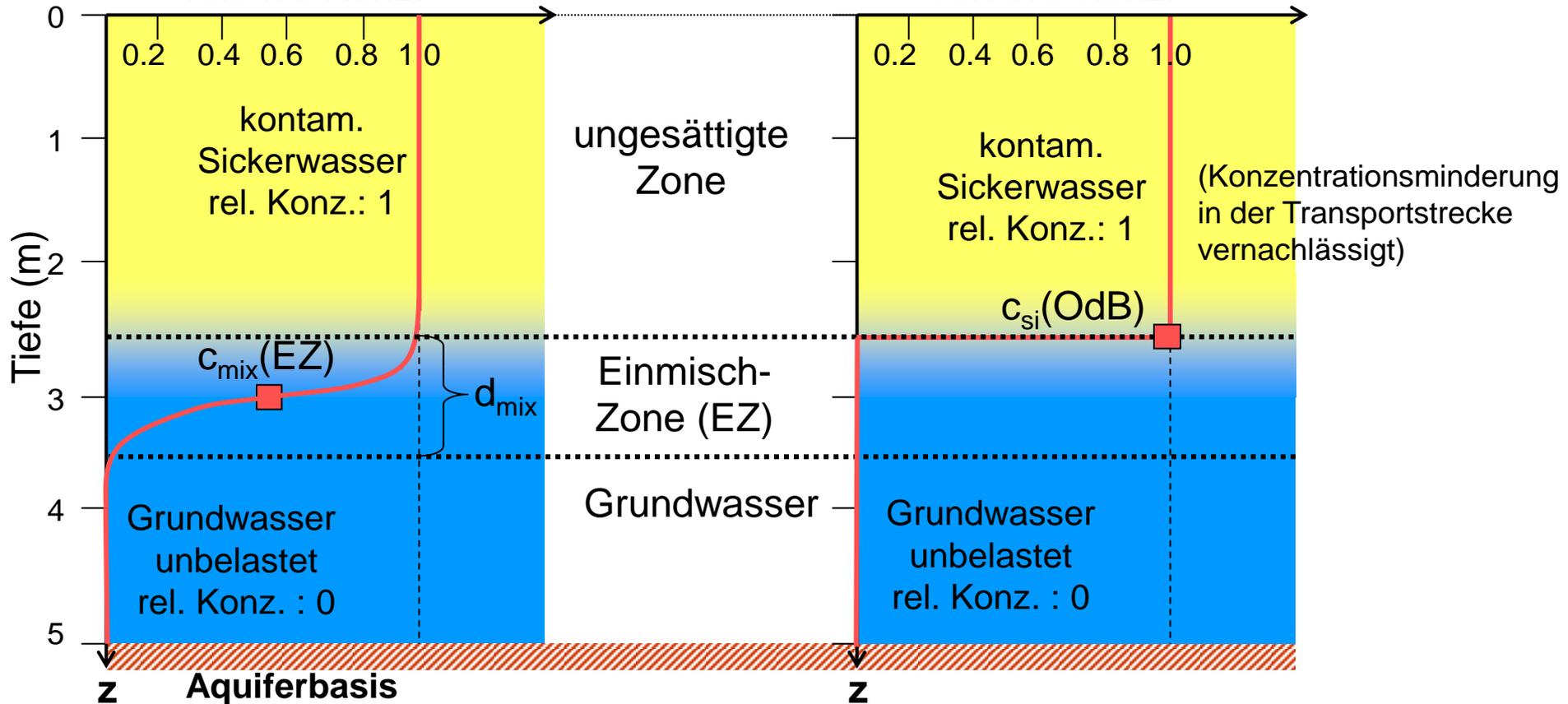
Option B (bisherige BBodSchV)

fiktives Konzentrationsprofil

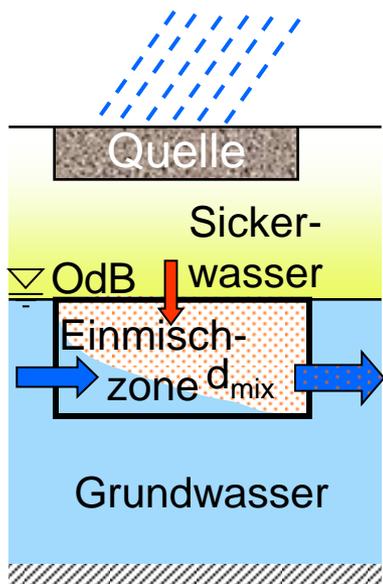
sprunghafter Konzentrationsübergang am OdB

Sickerwasser wird am OdB unverdünnt zu Grundwasser

relative Konz.

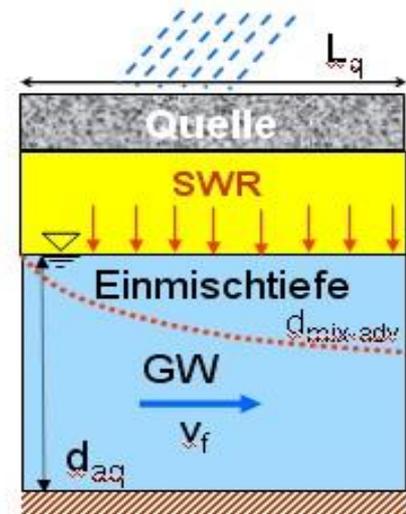


Prinzipskizze Einmischprozess



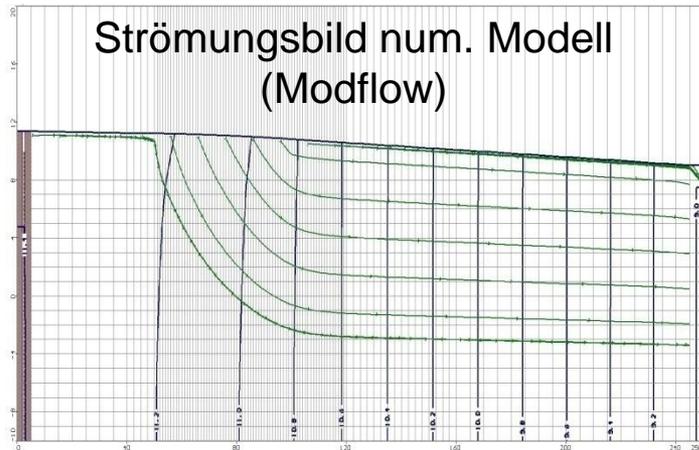
d_{mix} : Mächtigkeit der Einmischzone

advective Komponente $d_{mix-adv}$

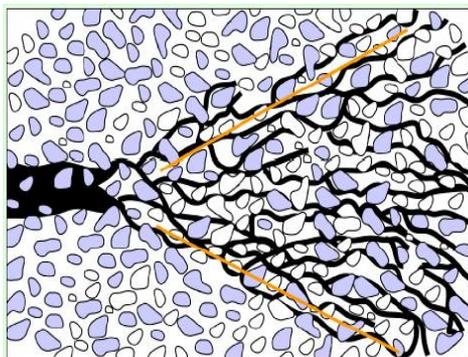


$$d_{mix-adv} = d_{aq} * \left(1 - e^{\frac{-SWR * L_q}{d_{aq} * v_f}}\right)$$

Strömungsbild num. Modell (Modflow)



$$d_{mix} = d_{mix-adv} + d_{mix-disp}$$

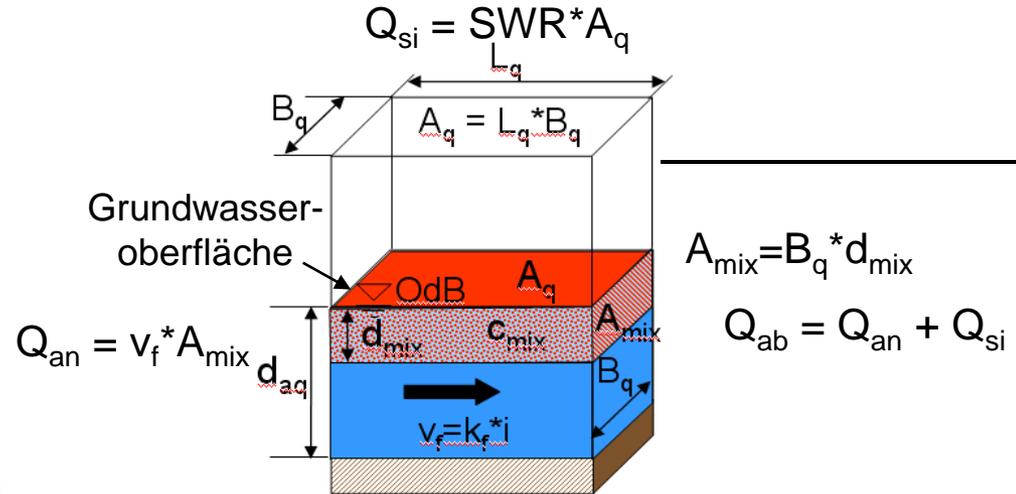
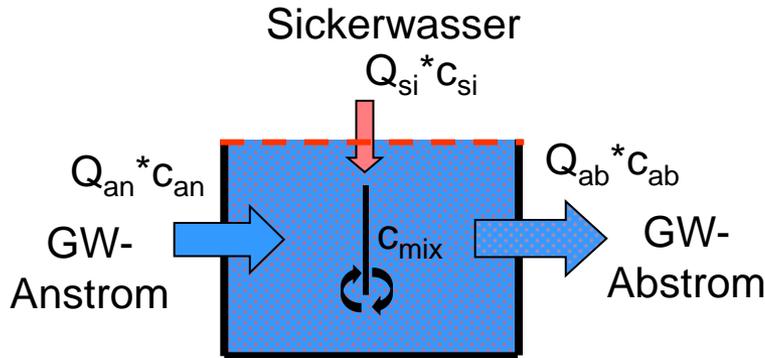


dispersive Komponente $d_{mix-disp}$

$$d_{mix-disp} = \sqrt{2 * \alpha_v * L_q}$$



„Rührkesselmodell“



vereinfachende Annahmen:

- vollständige Vermischung in der Einmischzone ($c_{ab} = c_{mix}$)
- unbelasteter Anstrom ($c_{an} = 0$)
- stationäres Fließgleichgewicht ($Q_{ab} = Q_{an} + Q_{si}$)
- konstante Mächtigkeit d_{mix} der Einmischzone

Massenbilanz Sickerwasser/Grundwasser

$$Q_{an} * c_{an} + Q_{si} * c_{si} = Q_{ab} * c_{ab}$$

$$Q_{si} * c_{si} = (Q_{an} + Q_{si}) * c_{mix}$$

$$c_{mix} = Q_{si} / (Q_{an} + Q_{si}) * c_{si}$$

$$c_{mix} = c_{si} / EF \quad \text{mit } (Q_{an} + Q_{si}) / Q_{si} = EF$$

EF = Einmischfaktor

$$EF = 1 + v_f * d_{mix} / (SWR * L_q)$$

L_q : Länge Quelle parallel GW-Fließr. (m)

B_q : Breite Quelle quer GW-Fließr. (m)

d_{mix} : Mächtigkeit Einmischzone (m)

SWR: Sickerwasserrate (m/a)

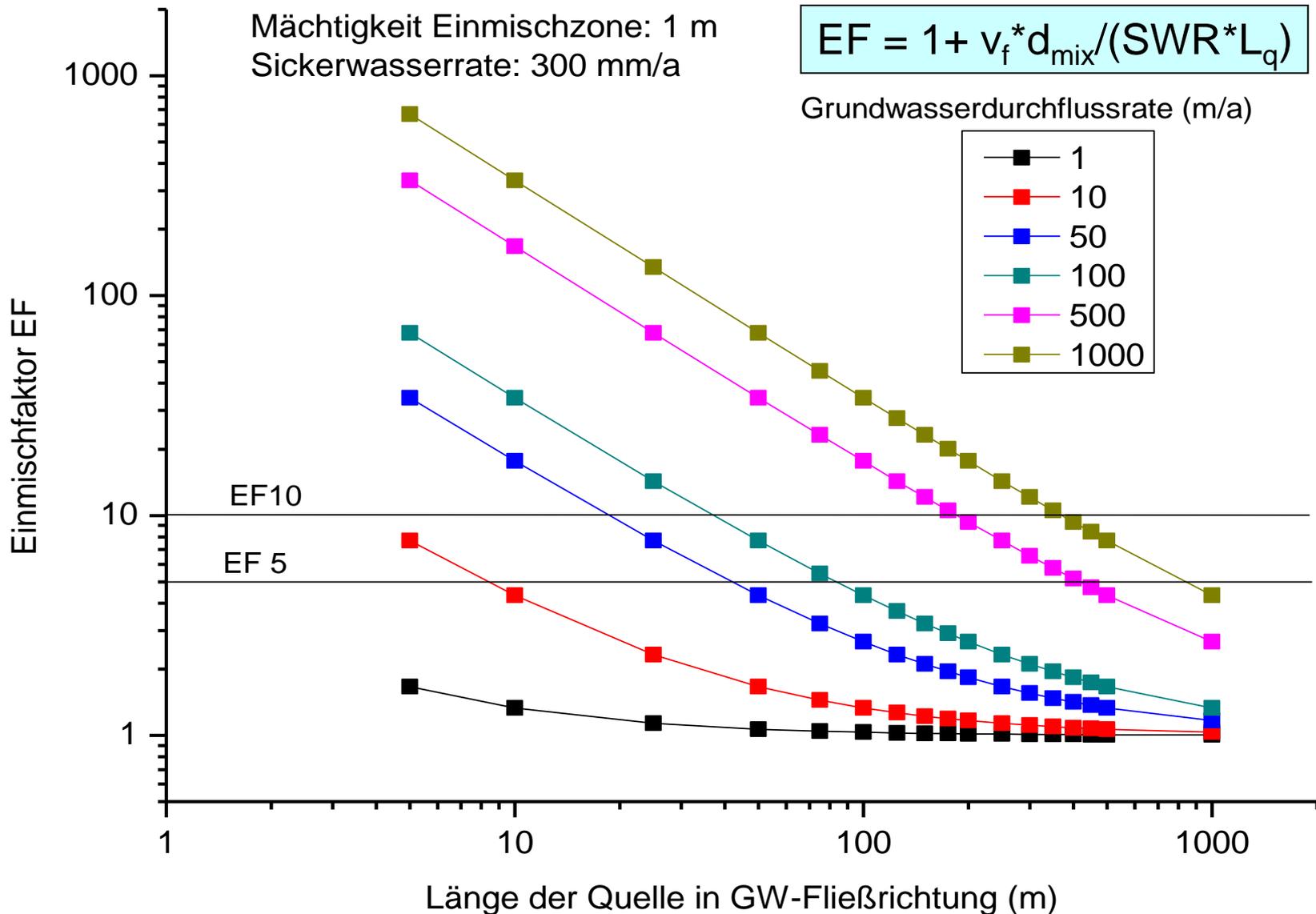
v_f : GW-Filtergeschwindigkeit (m/a)

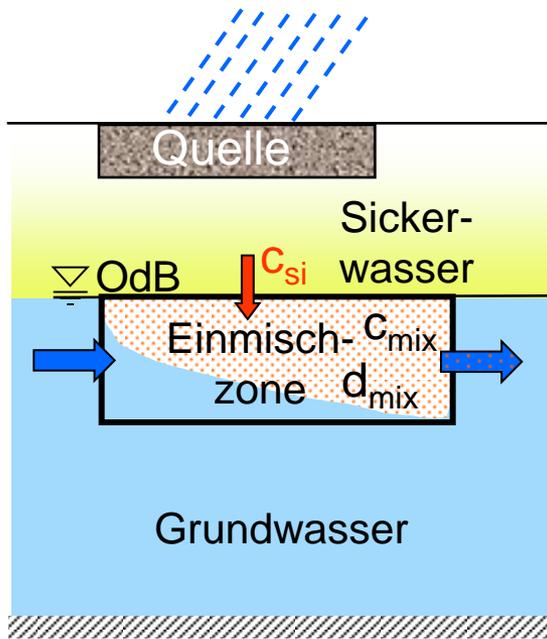
c_{si} : Stoffkonzentration im Sickerwasser ($\mu\text{g/l}$)

c_{mix} : Stoffkonzentration in der Einmischzone ($\mu\text{g/l}$)

Q: Volumenstrom (m^3/a)

Auswirkung von GW-Filtergeschwindigkeit und Länge der Quelle





Konvention LABO/LAWA (2010):
 Als Einmischzone (d_{mix}) kann ein **1 m** mächtiger Bereich unterhalb der Grundwasseroberfläche berücksichtigt werden

mit Berücksichtigung des Einmischprozesses

$$c_{mix} = c_{si} / EF$$

Gefahrenausschluss, wenn $c_{mix} < GFS$

↓

$$c_{si} < GFS * EF$$

$$EF = 1 + v_f * d_{mix} / (SWR * L_q)$$

↑
1 m

- EF: Einmischfaktor
- GFS: Geringfügigkeitsschwelle
- d_{mix} : Mächtigkeit Einmischzone
- c_{si} : Stoffkonzentration Sickerwasser am OdB
- c_{mix} : mittl. Stoffkonzentration Einmischzone
- OdB: Ort der Beurteilung
- SWR: Sickerwasserrate
- v_f : Filtergeschwindigkeit Grundwasser



Voraussichtliche Entwicklung der Rechtsgrundlagen bei der Gefahrenbeurteilung für¹⁷ das Grundwasser (1)

Materielle Grundlage Wasserrecht

- **schädliche Gewässerveränderung** (§ 3 Abs. 10 WHG) -> **normativ**
Veränderung von Gewässereigenschaften, die das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere die öffentliche Wasserversorgung, beeinträchtigen ...
- **nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit** (§ 48 WHG) -> **naturwissenschaftlich**
n. §23 WHG Ermächtigungsgrundlage zur Festlegung der Voraussetzungen per Verordnung
„Besorgnisgrundsatz“

aber in GrwV v. 9.11.2010: noch keine Konkretisierung des Besorgnisgrundsatzes durch PW!

Entwurf MV (31.10.2012)

Art. 1: Änderung der GrwV

Art. 2: Einführung der Ersatzbaustoff-V

Art. 3: Änderung der DepV

Art. 4: Änderung der BBodSchV

Verzahnung der Verordnungen über die
Konkretisierung des wasserrechtlichen
Besorgnisgrundsatzes durch Einführung
einheitlicher **Prüfwerte für das Grundwasser**

§13 a GrwV Schadstoffeinträge in das Grundwasser

(1) Die Anforderungen des § 48 WHG an das Einleiten und Einbringen von Stoffen in das Grundwasser gelten als erfüllt, wenn nicht zu erwarten ist, dass die **Prüfwerte der Anlage 9** beim Eintritt der Stoffe in das Grundwasser überschritten werden.

(3) Bei Stoffeinträgen durch Bauprodukte, die im Grundwasser verwendet werden, gilt Abs. 1 Satz 1 auch dann als eingehalten, wenn die über einen **kurzen Zeitraum** und über ein **räumlich begrenztes Volumen gemittelten** Stoffkonzentrationen die Prüfwerte der Anl. 9 nicht überschreiten.



Voraussichtliche Entwicklung der Rechtsgrundlagen bei der Gefahrenbeurteilung für¹⁸ das Grundwasser (2)

Entwurf MV (31.10.2012)

- Die Prüfwerte für das Grundwasser (Anl. 9 der geänderten GrwV) sind auf der Grundlage der GFS (LAWA 2004) abgeleitet.
- Die neuen Prüfwerte für das Sickerwasser am Ort der Beurteilung (Anlage 1/Tab. 5 und Tab. 10. der geänderten BBodSchV) entsprechen den Prüfwerten für das Grundwasser.
- Bei der Bewertung der Konzentrationen im Sickerwasser am Ort der Beurteilung darf der Einmischprozess (Konvention LABO/LAWA) berücksichtigt werden.

Probleme:

- MV noch im Bearbeitungs/Abstimmungsprozess – Termin für Einführung unbestimmt
- §13a der geänderten GrwV zunächst nur für den Vorsorgebereich relevant
- keine Konkretisierung für die kurzzeitige und räumlich begrenzte Mittelung in §13a
- Nachsorgepapier LAWA/LABO (2006)/Kommentar WHG Czychowski/Reinhardt:
„nicht jede ganz geringfügige und belanglose Beeinträchtigung ist eine nachteilige Grundwasserveränderung.“



Derzeit keine gesicherte materielle Rechtsgrundlage im Nachsorgebereich
für den Tatbestand Grundwasserschaden!

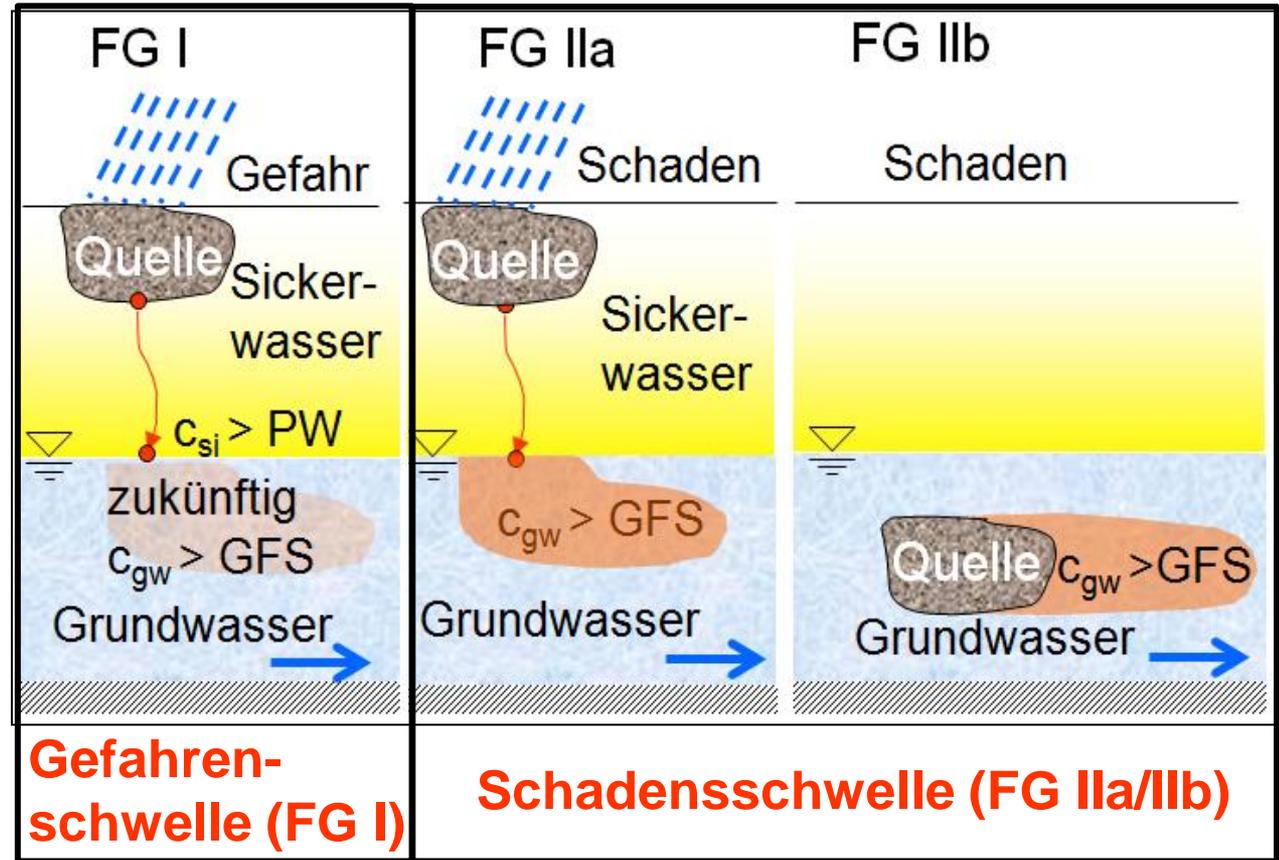


Wann liegt eine Grundwassergefahr oder ein Grundwasserschaden vor?⁹

Relevante Fallgestaltungen

Gefahr:
Zukünftig drohender
Grundwasserschaden

Schaden:
Bereits eingetretener
Grundwasserschaden

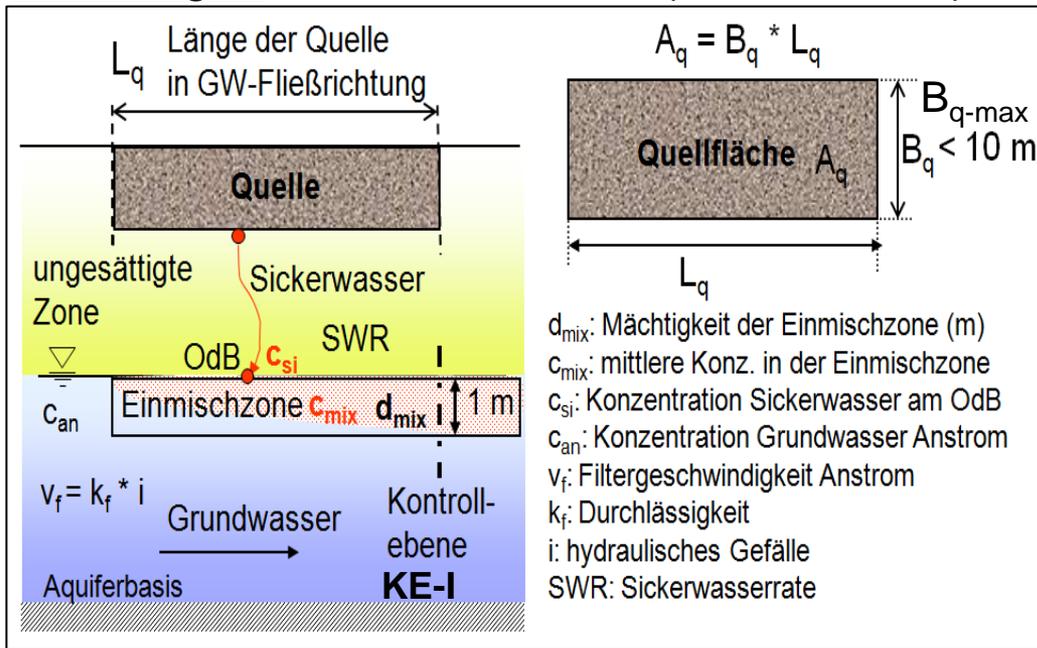


FG I:
Eine Gefahr liegt vor, wenn die
Gefahrenschwelle überschritten ist

FG II:
Ein Schaden liegt vor, wenn die
Schadensschwelle überschritten ist

Definition der Gefahrenschwelle

Grundlage: Rührkesselmodell (LABO/LAWA)



Definition:

Die über eine Mächtigkeit von 1 m unterhalb der Grundwasseroberfläche gemittelte Stoffkonzentration am abstromseitigen Ende der Einmischzone (KE-I) überschreitet im Jahresdurchschnitt nicht die GFS und die kontaminierte Abstrombreite ist auf die Kleinräumigkeitsschwelle (max. 10 m) begrenzt.

Prüfbedingungen für die Einhaltung der Gefahrenschwelle

- $c_{si(OdB)} \leq c_{si-max}$
 - $B_q \leq B_{q-max}$
 - $E_{si} \leq E_{schwell}$
- gleichzeitig einzuhalten

$E_{schwell}$: Schwellenfracht [g/a]

Prüfkriterien

- $c_{si-max} = GFS * EF$ $EF = 1 + SF * (1 - c_{an}/GFS)$
 - $B_{q-max} = 10 \text{ m}$
(aus Kleinräumigkeitsschwelle/Einmischprozess)
 - $E_{schwell} = v_f * GFS * A_{KE-I}$
 $= k_f * 31536 * i * GFS * 10 \text{ m}^2$
- $$SF = \frac{v_f * d_{mix}}{SWR * L_q}$$
- EF: Einmischfaktor
SF: Standortfaktor

Bodenschutz & Altlasten 7

FEHLAU / HILGER / KÖNIG

Vollzugshilfe Bodenschutz und Altlastensanierung

Erläuterungen zur Bundes-Bodenschutz-
und Altlastenverordnung

2000

A
513

FRITZ SCHMIDT VERLAG

S.150/23

Überschreitet eine prognostizierte Konzentration im Sickerwasser die Geringfügigkeitsschwelle, ist zu prüfen, wie sich der Sachverhalt bei einer **kleinräumigen und kurzzeitigen Mittelwertbildung** darstellt. Hierbei kann gelten: Eine Mittelwertbildung ist kleinräumig, wenn sie sich über maximal **einige 100 m²** sickerwasserbildende Geländeoberfläche erstreckt. Die zeitliche Mittelwertbildung kann sich auf einen Zeitraum von ca. einem Jahr beziehen.

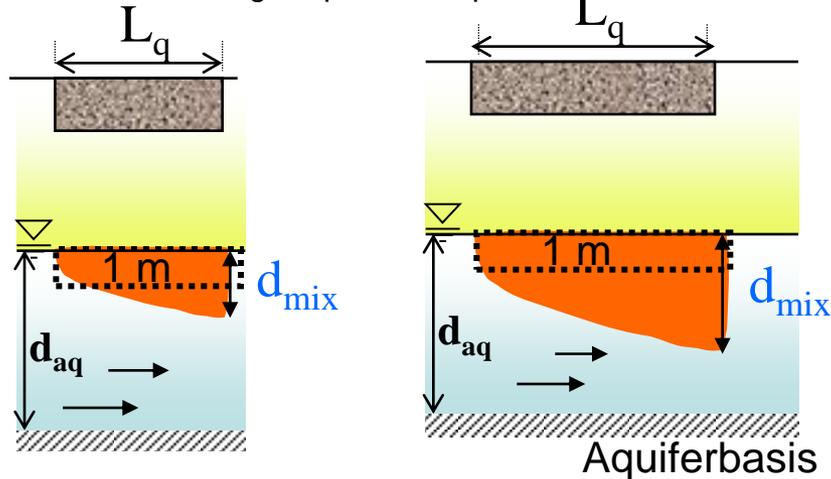


Fachliche Konkretisierung der Kleinräumigkeitsschwelle

Mächtigkeit der Einmischzone nach Modell US-EPA: d_{mix} abhängig von Standort-Parametern

$$d_{mix} = d_{disp} + d_{adv} = \underbrace{L_q * \text{SQRT}(2*fs*ft)}_{d_{disp}} + \underbrace{d_{aq} * (1 - \exp(-\text{SWR} * L_q / (d_{aq} * v_f)))}_{d_{adv}}$$

fs: Skalenfaktor Dispersivität (0,1)
ft: Verhältnis Längsdisp./Querdisp.

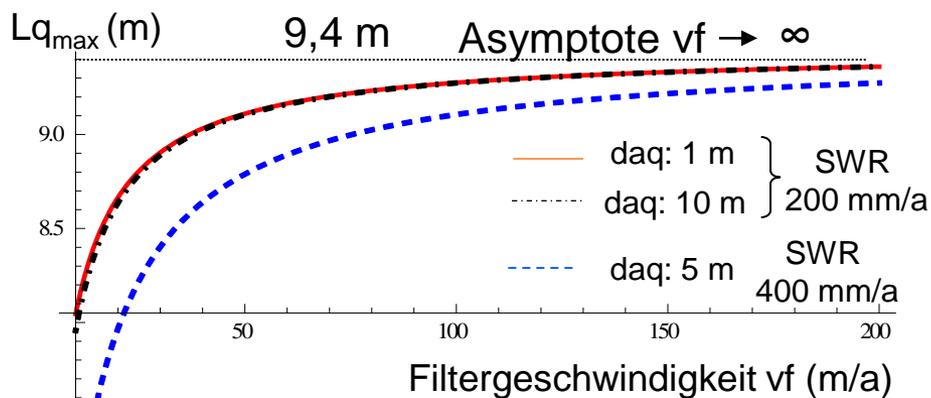
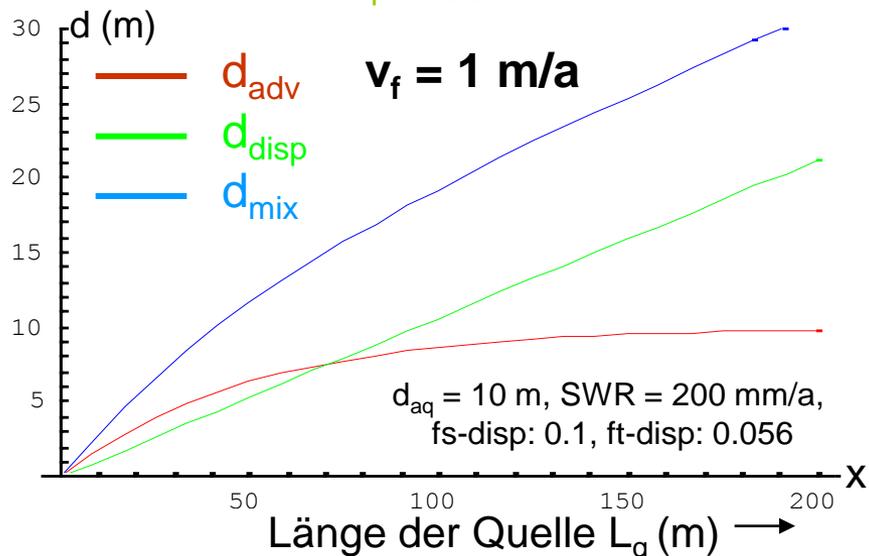


Rührkesselmodell (LABO): $d_{mix} = \text{const} = 1 \text{ m}$

Koppelung von Modell US-EPA und Rührkessel
über die Bedingung: $d_{mix} \text{ (US-EPA)} \leq 1 \text{ m}$



$$d_{mix} = d_{disp} + d_{adv}$$



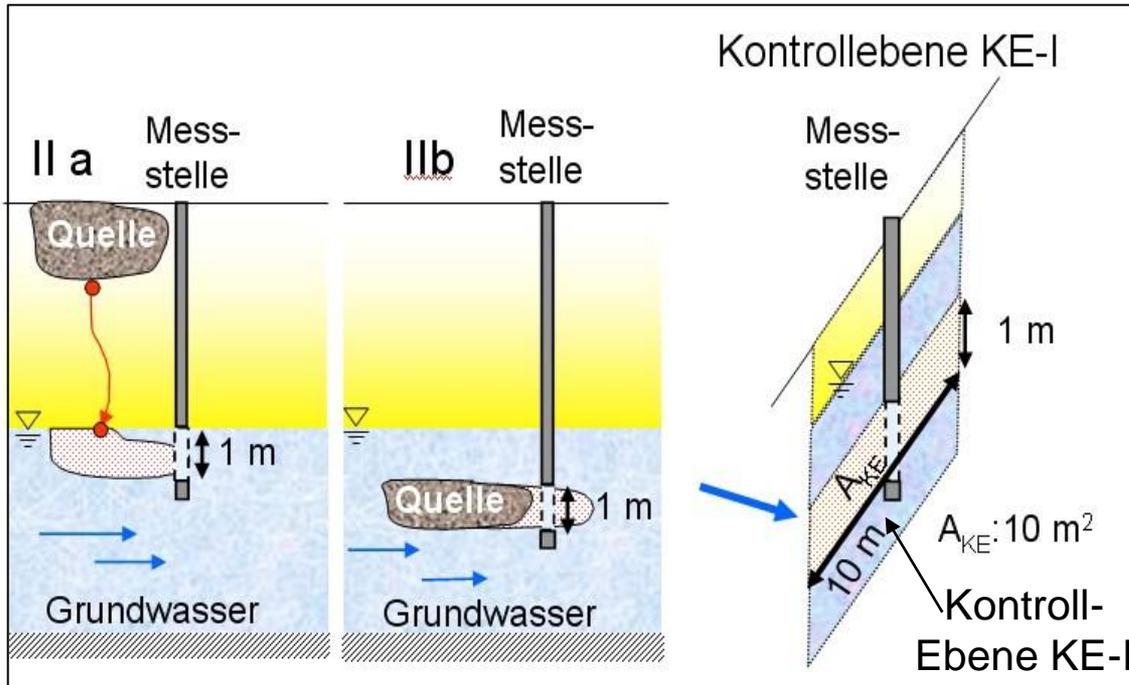
$L_{q_{max}}$ in Abhängigkeit von den Einflussparametern

für quadratische Quellgeometrie $L_{q_{max}} = B_q$

Abstrombreite $B_q \approx 10 \text{ m}$

Definition der Schadensschwelle

Grundlage: Übertragung des Ansatzes für die Gefahrenschwelle auf die gesättigte Zone



Definition:

Die über eine Mächtigkeit von 1 m im unmittelbaren Abstrom einer Quelle (KE-I) gemittelte Stoffkonzentration überschreitet im Jahresdurchschnitt nicht die GFS und die kontam. Abstrombreite ist auf die Kleinräumigkeitsschwelle (max. 10 m) begrenzt.

Prüfbedingungen für die Einhaltung der Schadensschwelle

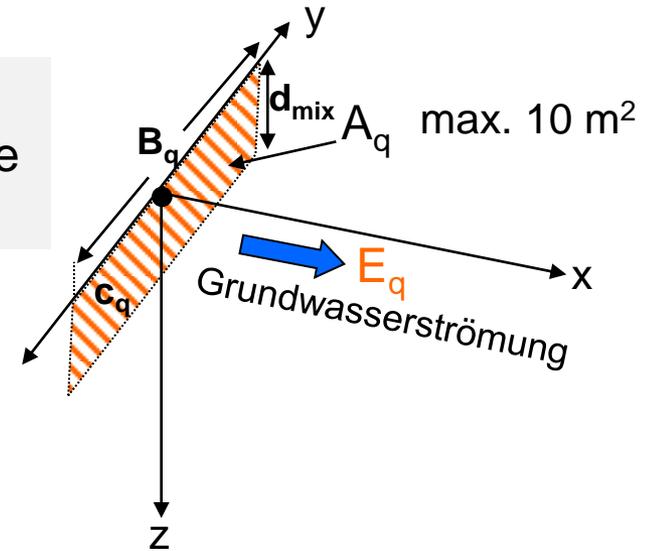
$$\left. \begin{array}{l} C_{KE-I} \leq GFS \\ B_q \leq B_{q-max} \\ E_{KE-I} \leq E_{schwell} \end{array} \right\} \text{gleichzeitig einzuhalten}$$

$E_{schwell}$: Schwellenfracht [g/a]

Prüfkriterien

- $B_{q-max} = 10 \text{ m}$
(aus Kleinräumigkeitsschwelle/Einmischprozess)
- $E_{schwell} = v_f \cdot GFS \cdot A_{KE-I}$
 $= k_f \cdot 31536 \cdot i \cdot GFS \cdot 10 \text{ m}^2$

Aus der analogen Ableitungssystematik von Gefahrenschwelle und Schadensschwelle resultiert eine einheitliche Schwelle für die Fracht E_{Schwell}



Der Wert E_{Schwell} (g/a) für die Schwellenfracht ist **stoff- und standortspezifisch**

$$E_{\text{Schwell}} = J_q * A_q = v_f * \text{GFS} * A_q = k_f * 31536 * i * \text{GFS} * 10 \text{ m}^2$$

max. Abstromquerschnitt für Schwellenfracht:

$$A_q = B_q * d_{\text{mix}} = 10 \text{ m} * 1 \text{ m} = \mathbf{10 \text{ m}^2}$$

E_{Schwell} (g/a) in Abhängigkeit von der Filtergeschwindigkeit v_f

	GFS	v_f (m/a)			
Schadstoff	($\mu\text{g/l}$)	1	10	50	100
Cadmium	0,5	0,005	0,05	0,25	0,5
Benzol	1	0,01	0,1	0,5	1



Grundlage: § 4 (7) BBodSchV

Wenn erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser oder andere Schadstoffausträge **auf Dauer** nur **geringe Schadstofffrachten** und nur **lokal begrenzt** erhöhte Schadstoffkonzentrationen in Gewässern erwarten lassen, ist dieser Sachverhalt bei der Prüfung der **Verhältnismäßigkeit** von Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Berücksichtigung der **Verhältnismäßigkeits-Kriterien** bei der Ableitung der **Maßnahmenschwelle** analog zum Ableitungskonzept der Gefahrenschwelle/Schadensschwelle

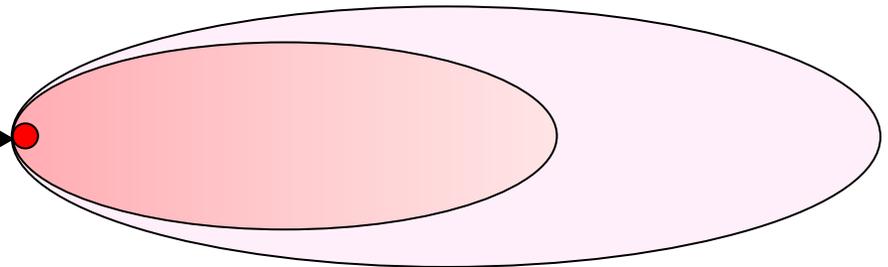
Konkretisierung der Verhältnismäßigkeits-Kriterien

• „lokal begrenzt“

über Punktquellen-Ansatz →

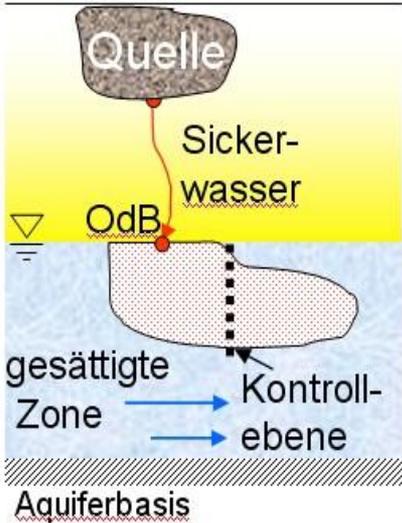
• „geringe Schadstofffracht“

• „auf Dauer“



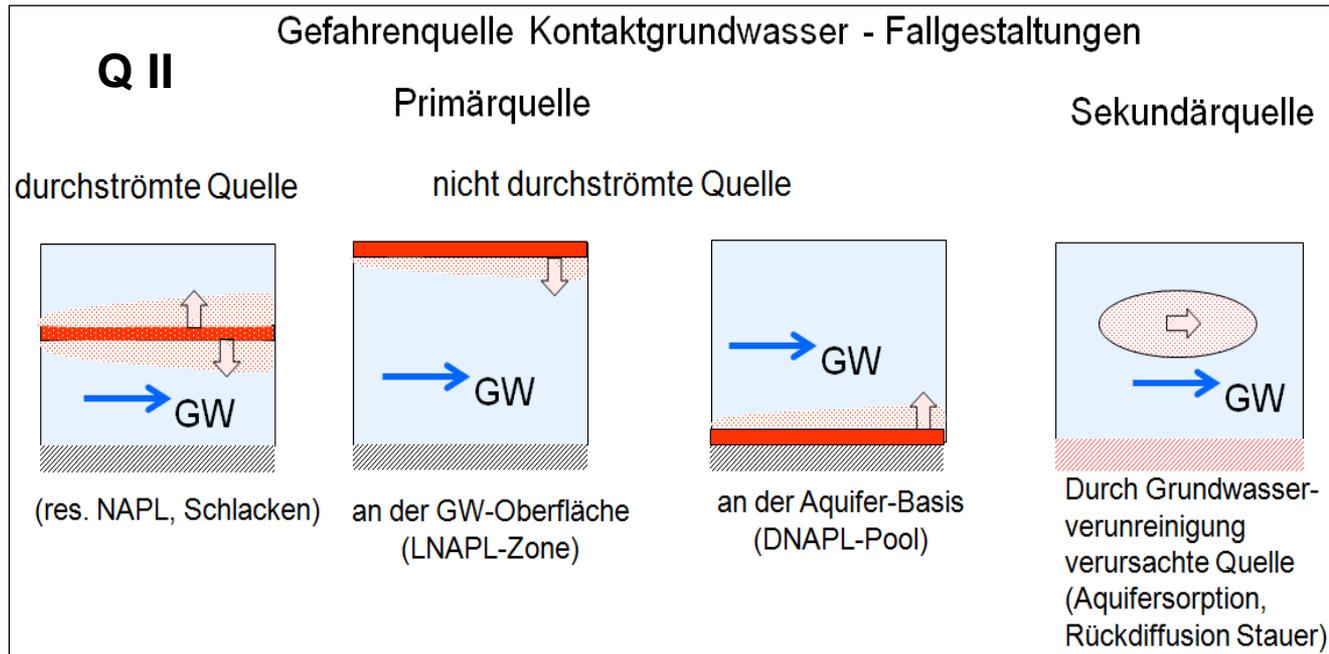
Q I

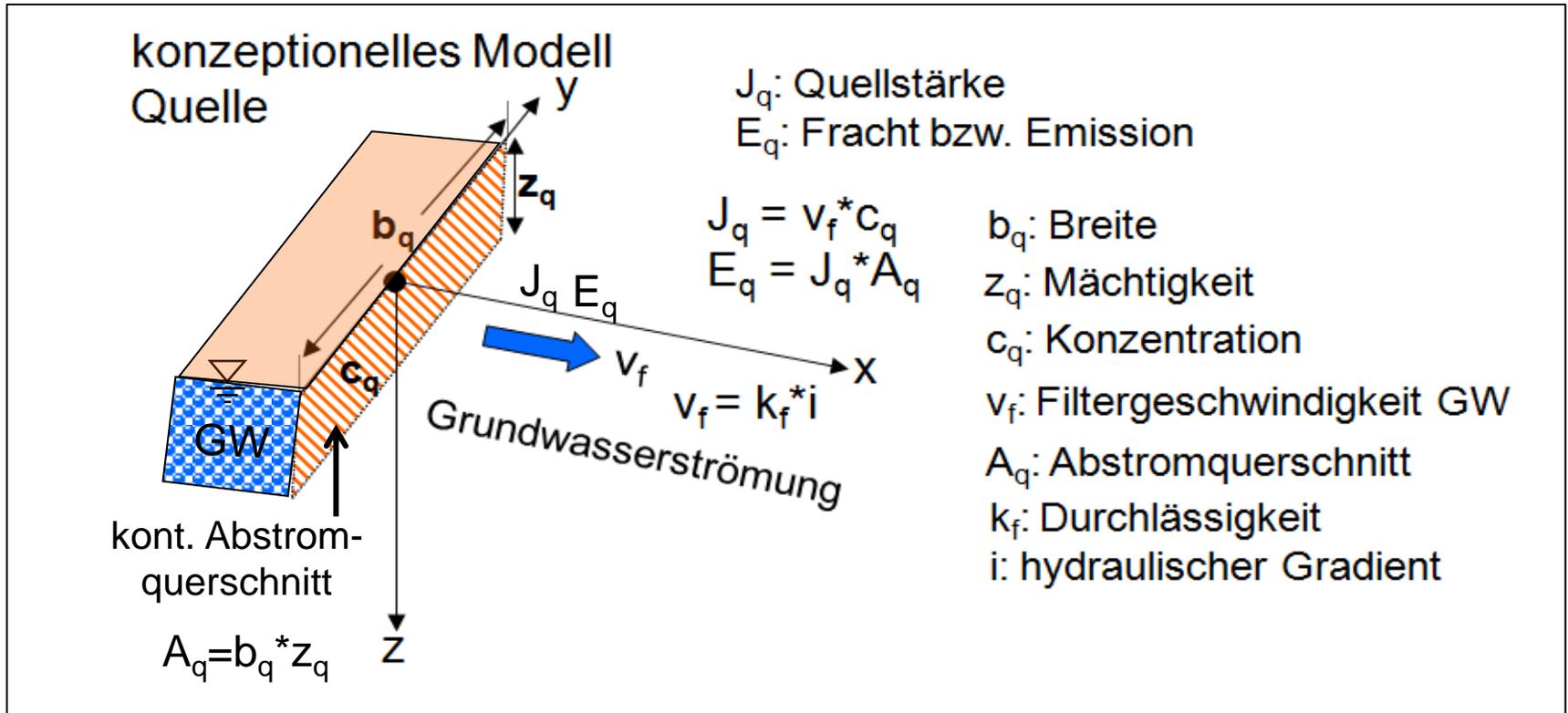
Q II



Definition Schadstoffquelle (Q II)

Eine Schadstoffquelle im Grundwasser liegt immer dann vor, wenn die beim Kontakt mit Grundwasser **freisetzbare Schadstoffmasse größer** ist als die im Gleichgewicht mit den aktuellen Stoffkonzentrationen des Grundwassers vorhandene **sorbierte Masse**





Als Ursache der von einer Schadstoffquelle ausgehenden Grundwasserverunreinigung wird konzeptionell die im unmittelbaren Abstrom der Quelle befindliche rechteckige Querschnittsfläche senkrecht zur Grundwasserfließrichtung betrachtet.

Was sind Punktquellen ?



mathematisch-physikalische Definition einer Punktquelle:
 Eine Punktquelle ist eine **einzelne lokale Quelle**, von der eine Verunreinigung eines Umweltmediums (Luft, Wasser) ausgeht. Eine Quelle kann als Punktquelle bezeichnet werden, wenn Sie im Rahmen einer **mathematischen Modellbeschreibung näherungsweise als ein Punkt** im mathematischen Sinne beschrieben werden kann. Dabei muss die tatsächliche räumliche Ausdehnung **nicht notwendigerweise klein** sein, sondern lediglich **vernachlässigbar** auf einer bestimmten **Maßstabsebene**.

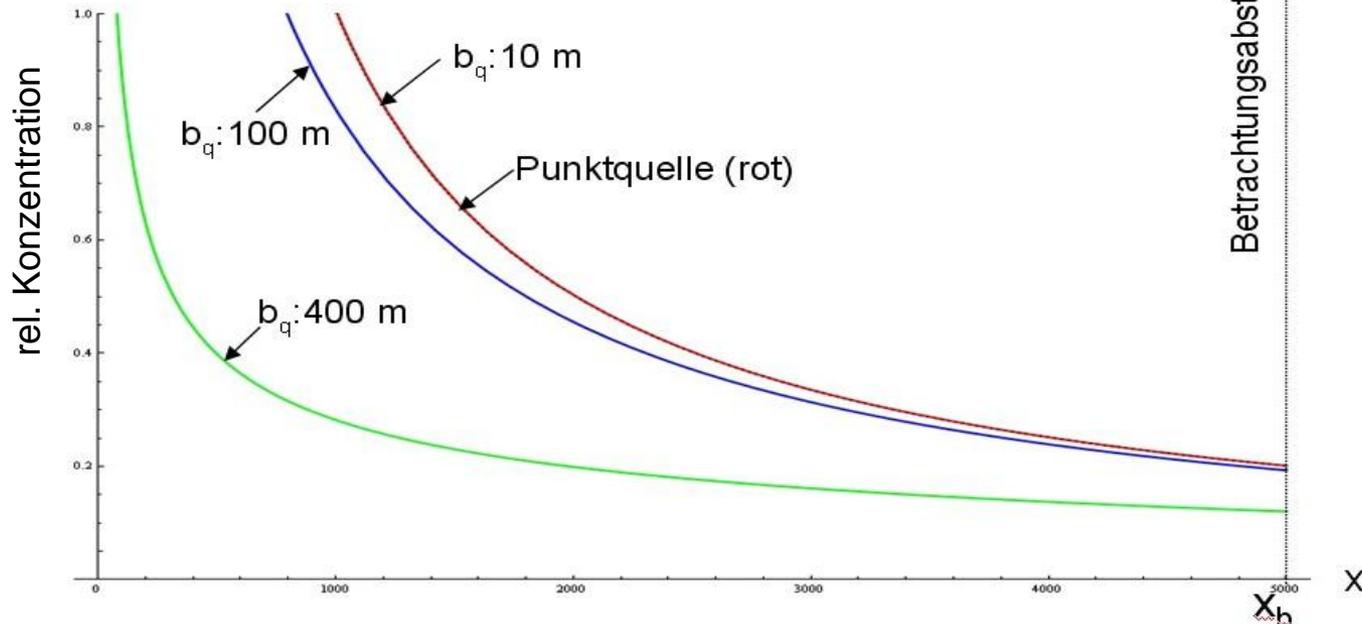
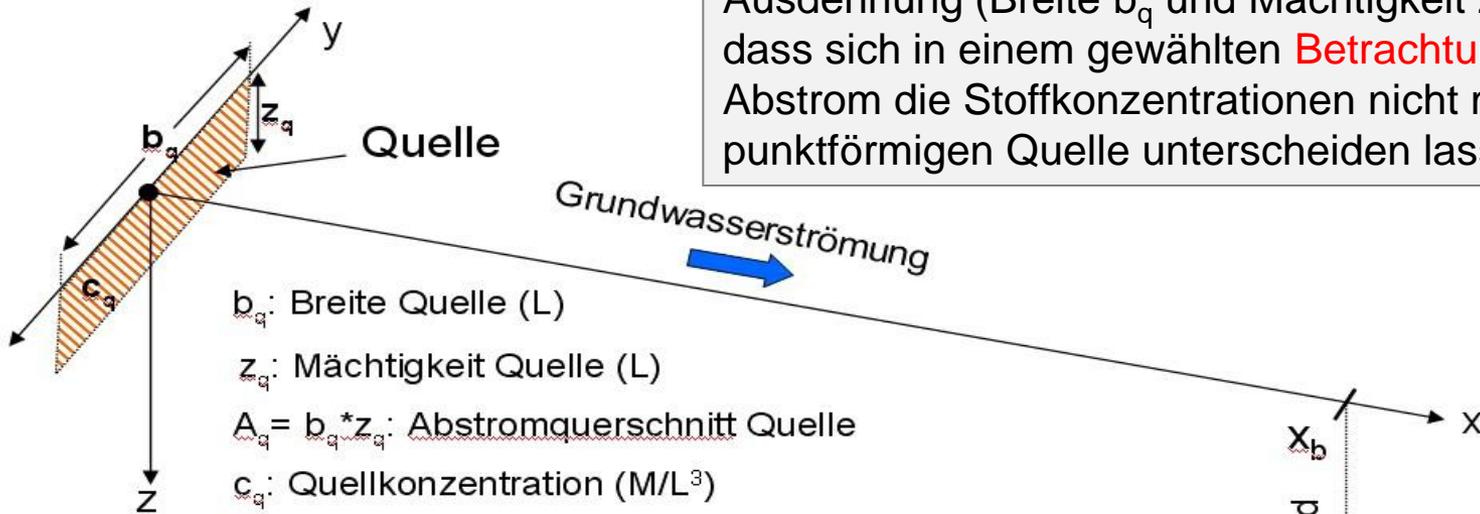


Flächenhafte Quellen:

- Landwirtschaftliche Einträge
- Immissionen Luft



Eine **Quelle** wird bezogen auf ihre Auswirkungen im Grundwasser als **punktförmig** betrachtet, wenn ihre Ausdehnung (Breite b_q und Mächtigkeit z_q) so gering ist, dass sich in einem gewählten **Betrachtungsabstand x_b** im Abstrom die Stoffkonzentrationen nicht mehr von einer punktförmigen Quelle unterscheiden lassen.



Ableitung des Betrachtungsabstandes für eine „lokal begrenzte“ Punktquelle

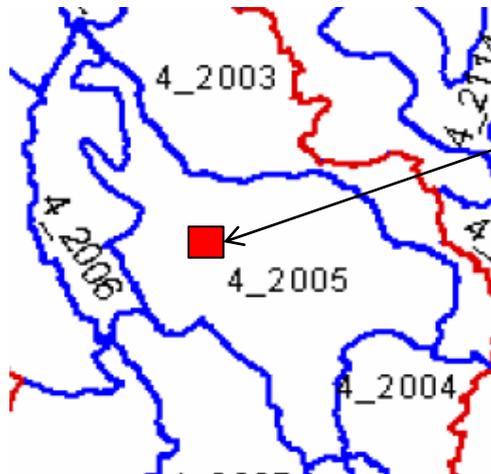
Grundlage: Grundwasserkörper der WRRL

(nur zur Festlegung des Betrachtungsabstandes nicht zur Bewertung des GW-Schadens!)

§7 Abs. 3 (GrwV): Wird ein Schwellenwert n. § 9 Abs. 1 überschritten, kann der chemische Grundwasserzustand auch dann noch als gut eingestuft werden, wenn

1. Eine der nachfolgenden flächenbezogenen Voraussetzungen erfüllt ist:

c) bei nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten ist die festgestellte oder die in absehbarer Zeit zu erwartende Ausdehnung der Überschreitungen auf insgesamt weniger als **25 km²** pro GWK und bei GWK'n kleiner als 250 km² auf weniger als ein Zehntel der GWK-Fläche begrenzt.



bei quadr. Quellfläche (max. 25 km²):

Betrachtungsabstand (Seitenlänge): 5 km

mittl. Abstand

Gütemessstellennetz für GWK:

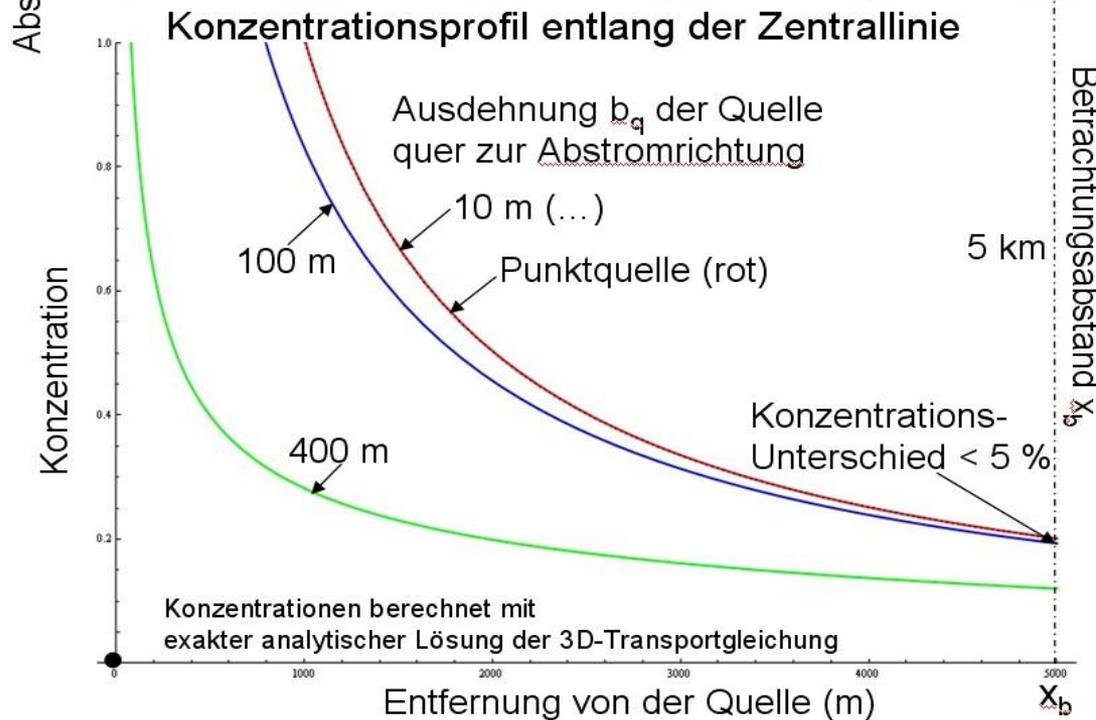
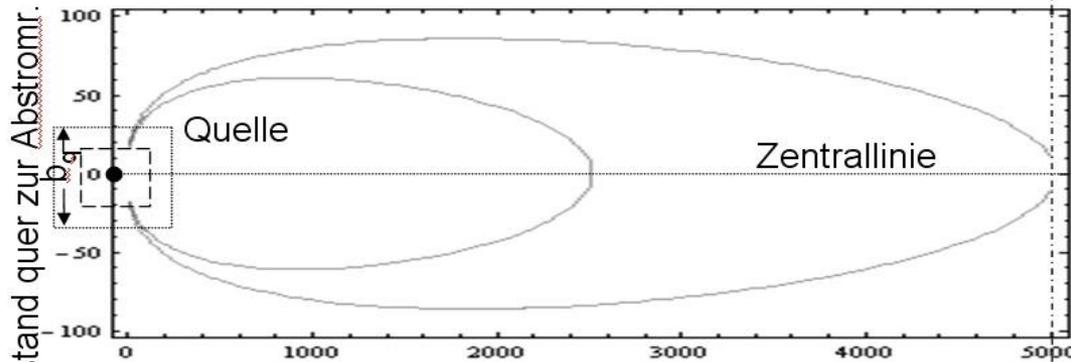
Niedersachsen: 4,2 km

Deutschland: 4,6 km

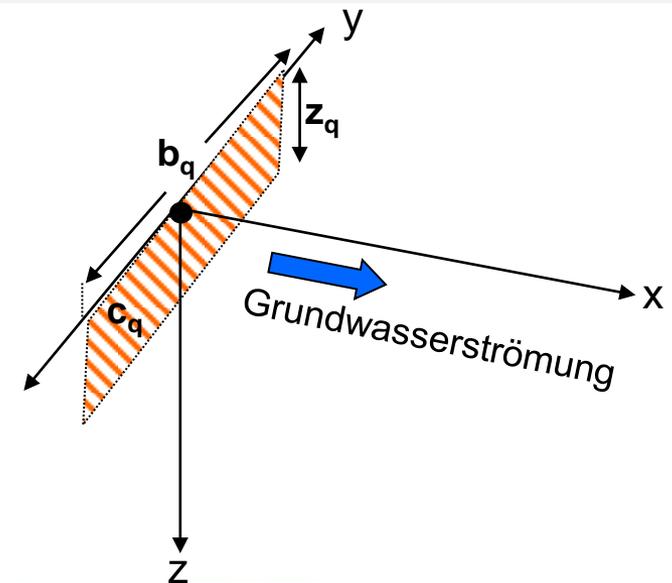


Konkretisierung „Lokal-Begrenzt“ auf Grundlage der Punktquellendefinition

Abstromfahne mit Isokonzentrationen

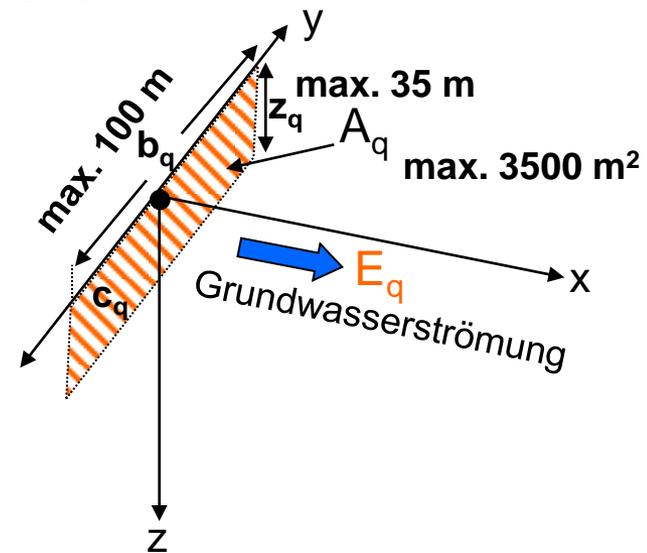


Eine Schadstoffquelle ist „**lokal begrenzt**“, wenn im unmittelbaren Abstrom der Quelle die Abmessungen des kontaminierten Abstromquerschnitts die Werte **Abstrombreite b_q : 100 m** **Abstrommächtigkeit z_q : 35 m** nicht überschreiten, und sich die Verunreinigung des Grundwassers auf das oberste Stockwerk beschränkt.



Konkretisierung „geringe Fracht“

Die von einer als „lokal begrenzt“ eingestuften Quelle abströmende **Fracht** E_q kann als **gering** betrachtet werden, wenn von der emittierten Schadstofffracht dauerhaft keine Gefahr für das abstromige Grundwasser ausgeht. Dies ist dann der Fall, wenn am unmittelbar abstromseitigen Ende der Quelle gemittelt über den Abstromquerschnitt die GFS im Jahresmittel nicht überschritten werden.



Der Emissionswert E_{ger} (g/a) für die „geringe Fracht“ ist **stoff- und standortspezifisch**

max. Abstromquerschnitt für lokal begrenzte Quelle:

$$A_q = b_q * z_q = 100 \text{ m} * 35 \text{ m} = \mathbf{3500 \text{ m}^2}$$

$$E_{ger} = J_q * A_q = v_f * GFS * A_q = k_f * 31536 * i * GFS * 3500 \text{ m}^2$$

E_{ger} (g/a) in Abhängigkeit von v_f

	GFS	v_f (m/a)			
Schadstoff	($\mu\text{g/l}$)	1	10	50	100
Cadmium	0,5	1,75	17,5	87,5	175
Benzol	1	3,5	35	175	350



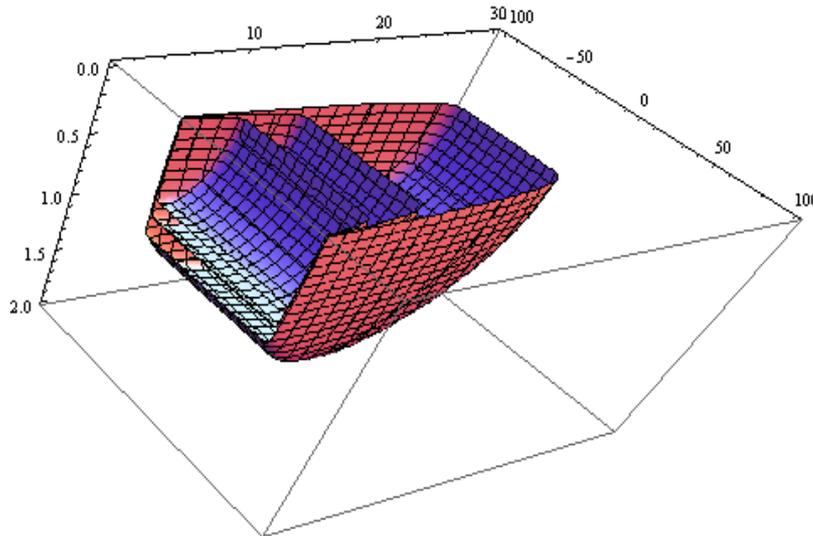
Konkretisierung „auf Dauer“

Kriterien „lokal begrenzt“ und „geringe Fracht“ müssen **dauerhaft** eingehalten werden!

→ **Mindestkriterium: Stationarität**
↓

Stationarität ist eingehalten, wenn Isokonzen im Abstrom der Quelle räumlich ortsfest bleiben.

Isokonzen im Abstrom einer lokal begrenzten Quelle



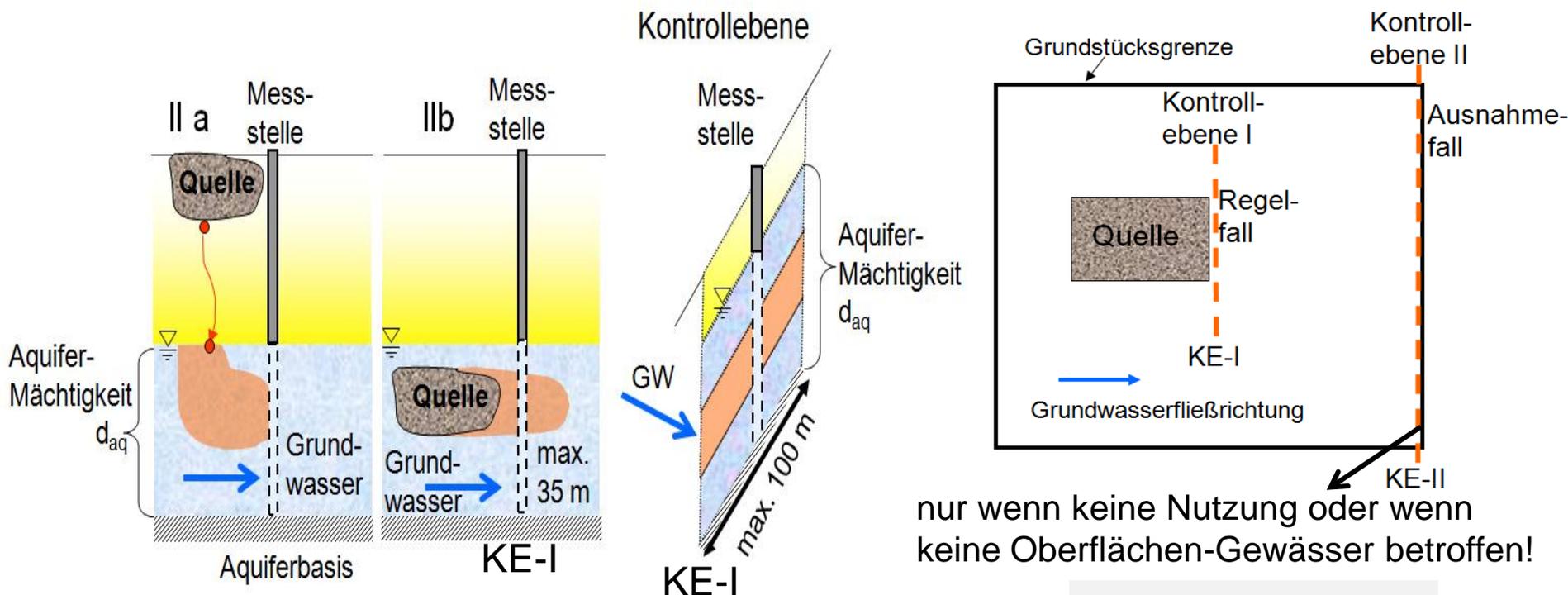
Eine als „lokal begrenzt“ eingestufte Quelle, deren Emission gleichbleibend den Wert der geringen Fracht E_{ger} einhält, erfüllt automatisch das Kriterium der Stationarität. Eine Überschreitung der GFS im Abstrom ist ausgeschlossen.

berechnet mit analytischem 3D-Modell (Domenico)

Definition der Maßnahmenschwelle

Definition:

Die über die Aqufermächtigkeit des obersten Grundwasserleiters gemittelte Schadstoffkonzentration im unmittelbaren Abstrom einer Quelle (KE-I) oder ausnahmsweise an der abstromseitigen Grundstücksgrenze (KE-II) überschreitet im Jahresdurchschnitt nicht die GFS und die Verhältnismäßigkeitskriterien n. § 4 (7) BBodSchV werden eingehalten.



nur wenn keine Nutzung oder wenn keine Oberflächen-Gewässer betroffen!

- MS-G (Gefahr)
- MS-S (Schaden)

Maßnahmenschwelle (MS) ist abhängig von Fallgestaltung:



LABO

2006

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz

LAWA

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser



Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes bei punktuellen Schadstoffquellen

(wird auch in Niedersachsen angewandt)



2008

Baden-Württemberg

LU:BW

Untersuchungsstrategie Grundwasser Baden-Württemberg

Leitfaden zur Untersuchung bei belasteten Standorten

HESSEN



2008



Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Arbeitshilfe zur Sanierung von Grundwasserverunreinigungen



Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie

GEOZENTRUM HANNOVER

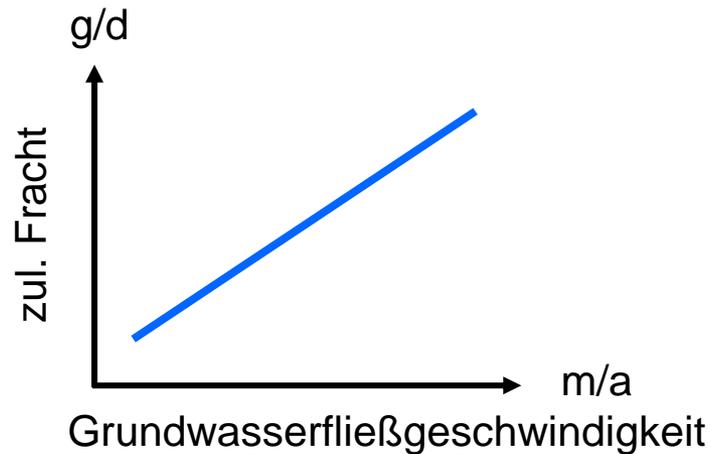


Niedersachsen

Niedersachsen Leitfaden

Frachtkriterium
stoff – und standortabhängig

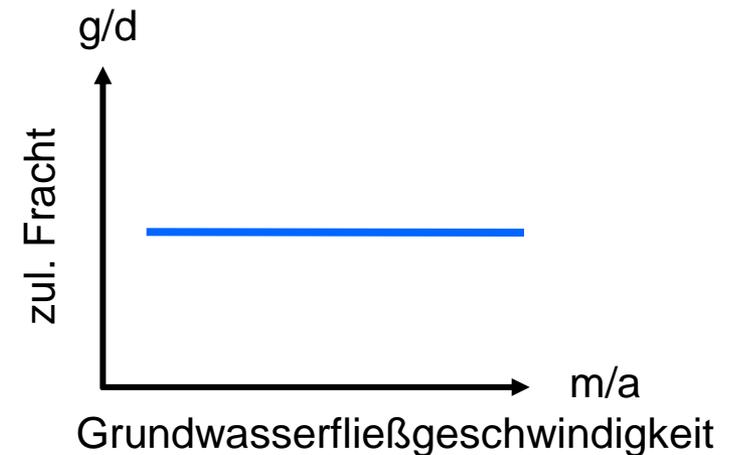
Zulässige Fracht steigt mit zunehmenden
Grundwasserfließgeschwindigkeiten an



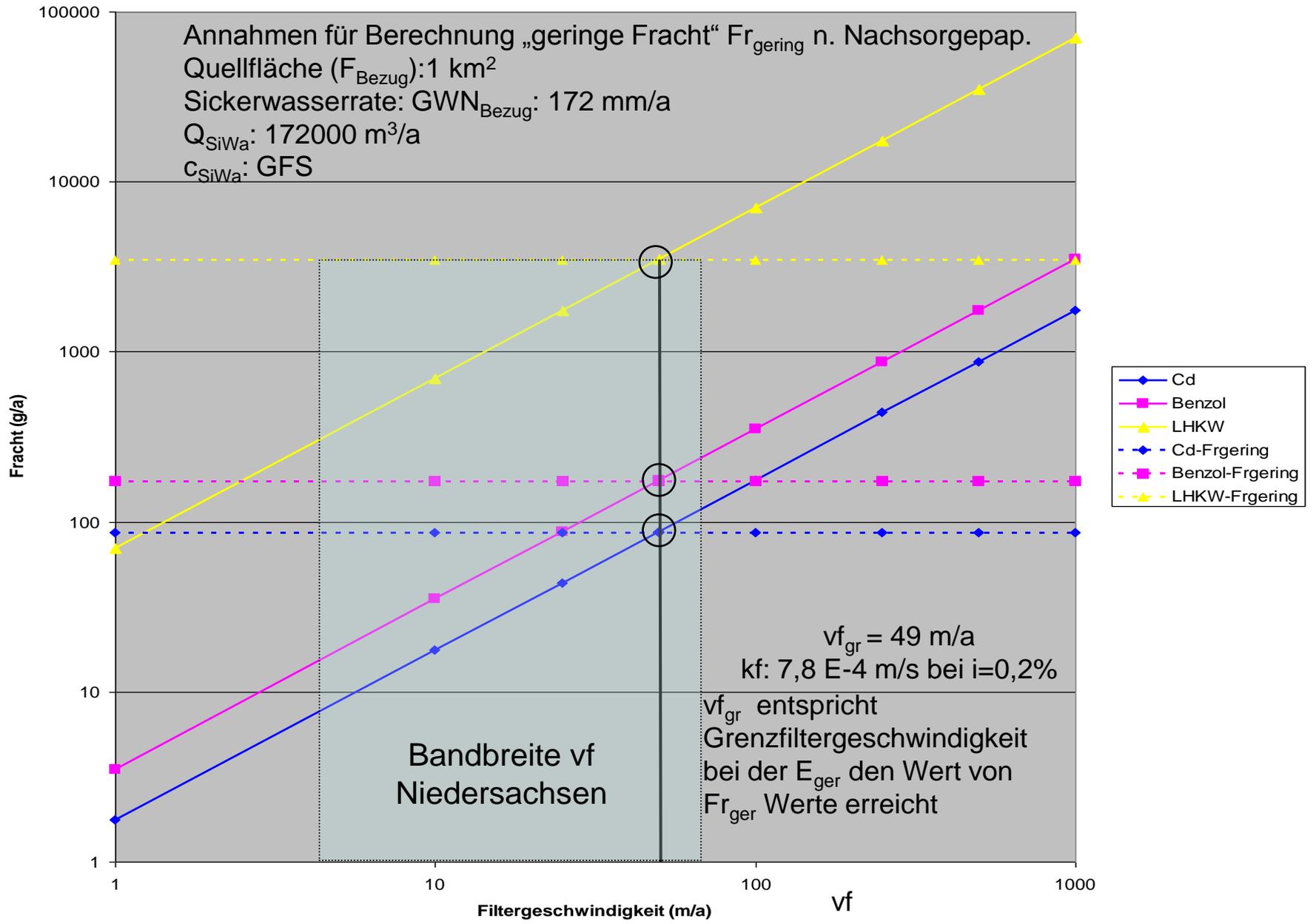
LABO/LAWA, BW, HE

Frachtkriterium
standortunabhängig

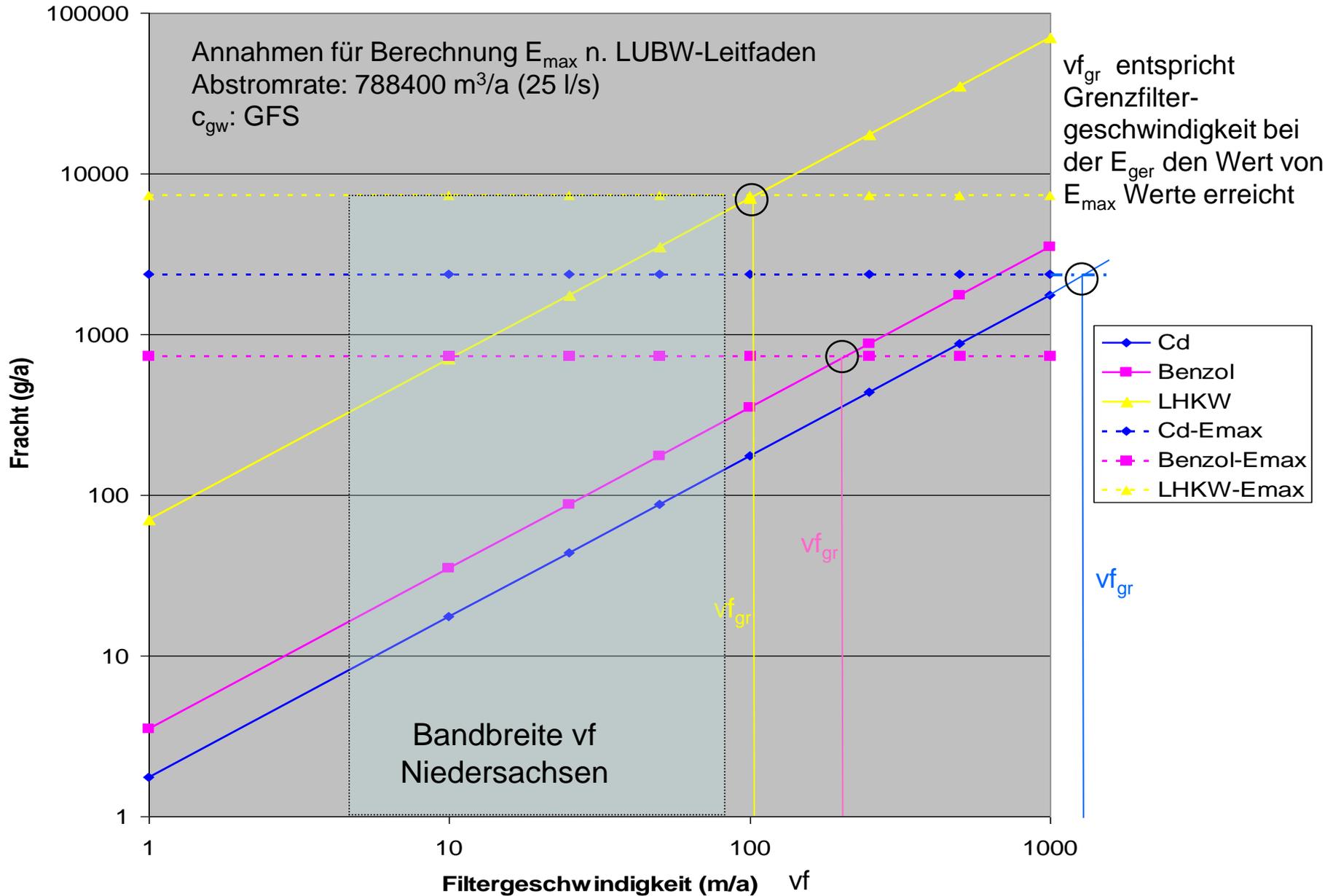
Zulässige Fracht ist konstant



Vergleich von E_{ger} mit Fr_{gering} n. Nachsorgepapier (LABO/LAWA)

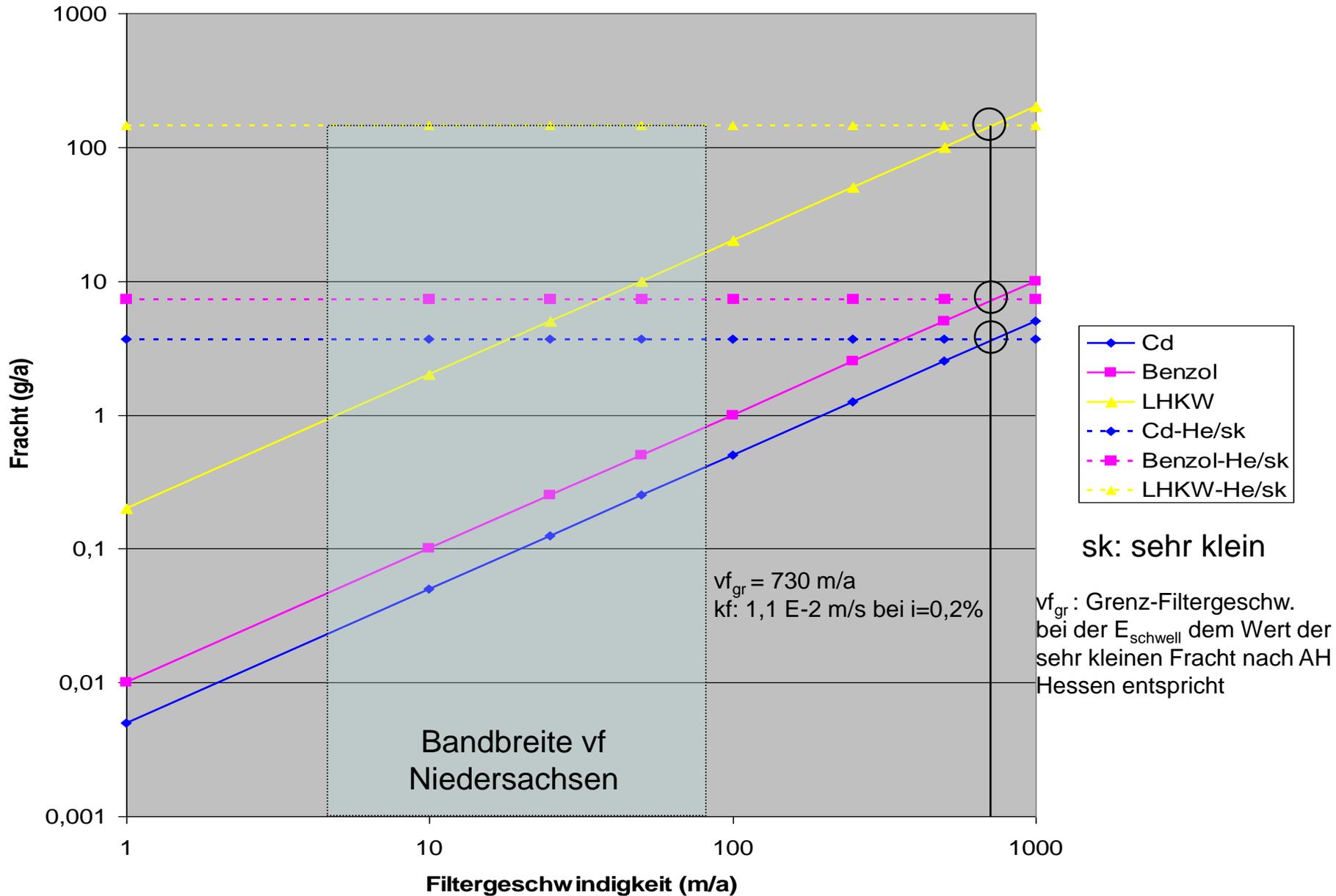


Vergleich von E_{ger} mit E_{max} n. LUBW-Leitfaden



Vergleich von E_{schwell} mit Frachteinstufung „sehr klein“ n. Arbeitshilfe Hessen

Einstufung „sehr klein“ n. AH Hessen: überwiegend keine schädliche Grundwasserverunreinigung



Zusammenfassender Vergleich von E_{schwell} und E_{ger} mit Frachtkriterien in den Ländern¹

Vergleichsgrundlage:

Grenz-Filtergeschwindigkeit vf_{gr} bei der E_{schwell} bzw. E_{ger} die jeweiligen Werte aus den Ländern erreichen

Vergleichskriterien		Cd	Benzol	Σ LHKW	kf (m/s) (i=0,002)	kf (m/s) (i=0,01)
Fr_{ger} (LABO)	E_{ger}	49	49	49	$7,8 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$
E_{max} (B-W)	E_{ger}	1355	208	104	$2,1 \cdot 10^{-2}$ (Cd)	$4,3 \cdot 10^{-3}$ (Cd)
E_{mittel} (Hessen)	E_{ger}	52	52	52	$8,2 \cdot 10^{-4}$	$1,6 \cdot 10^{-4}$
$E_{\text{sehr klein}}$ (Hessen)	E_{schwell}	730	730	730	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$

Grenz-Filtergeschwindigkeit vf_{gr} (m/a)

kf-Wert bei vf_{gr} und hydr. Gefälle i





Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!