



## Kriterien zur Standortabgrenzung

Lorenz Lehman, Ecosens AG

## Möglichkeiten und Grenzen von Methoden zur Standortabgrenzung

Thomas Eisenlohr, Dr. Heinrich Jäckli AG

22. November 2012

5. Fachtagung ChloroNet



## Konsequenzen der Standortabgrenzung

- Eintrag im KbS → einzutragende Fläche
- Zustandsstörer → Realleistung (Art. 20 Abs. 1 AltIV) und Kostentragung (Art. 32d USG)
- Anwendung von Art. 3 AltIV bei Bauprojekten
- **Definition Zu- und Abstrombereich → Qualifikation des Standortes**

# USG

## Art. 32c Pflicht zur Sanierung

Die Kantone sorgen dafür, dass Deponien und andere **durch Abfälle belastete Standorte** (belastete Standorte) saniert werden, wenn sie zu schädlichen oder lästigen Einwirkungen führen oder die konkrete Gefahr besteht, dass solche Einwirkungen entstehen.

# USG

## Art. 7 Abs. 6 Definitionen

Abfälle sind **bewegliche Sachen**, deren sich der Inhaber **entledigt** oder deren Entsorgung im öffentlichen Interesse **geboten** ist.

# AltIV

## Art. 2 Abs. 1 Begriffe

Belastete Standorte sind **Orte**, deren **Belastung von Abfällen** stammt und die eine **beschränkte Ausdehnung** aufweisen. Sie umfassen:

- Ablagerungsstandorte
- Betriebsstandorte
- Unfallstandorte.

## Vollzugshilfe Erstellung des Katasters I

- „Die Ausdehnung von Ablagerungsstandorten (...) lässt sich meist relativ gut festlegen. So können z.B. die Grenzen von Deponien anhand von Plänen (...) eruiert werden.“
- Bei Betriebsstandorten schwieriger

## Vollzugshilfe Erstellung des Katasters II

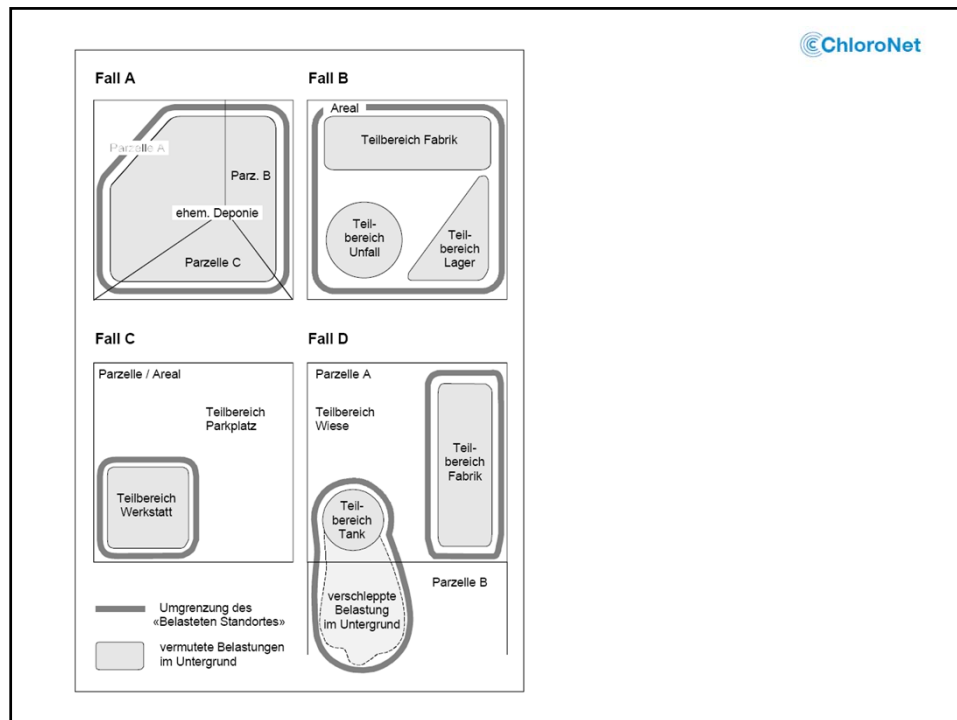
Zum Standort gehören:

- alles von Abfällen stammende belastete Material, welches durch bewusste Ablagerung oder **Versickerung** dorthin gelangt ist
- Ein **Schadstoffaustrag** aus dem Standort ins Grundwasser, solange dieser eine **eindeutige physische Verbindung** zur Belastung des Standortes aufweist

## Vollzugshilfe Erstellung des Katasters III

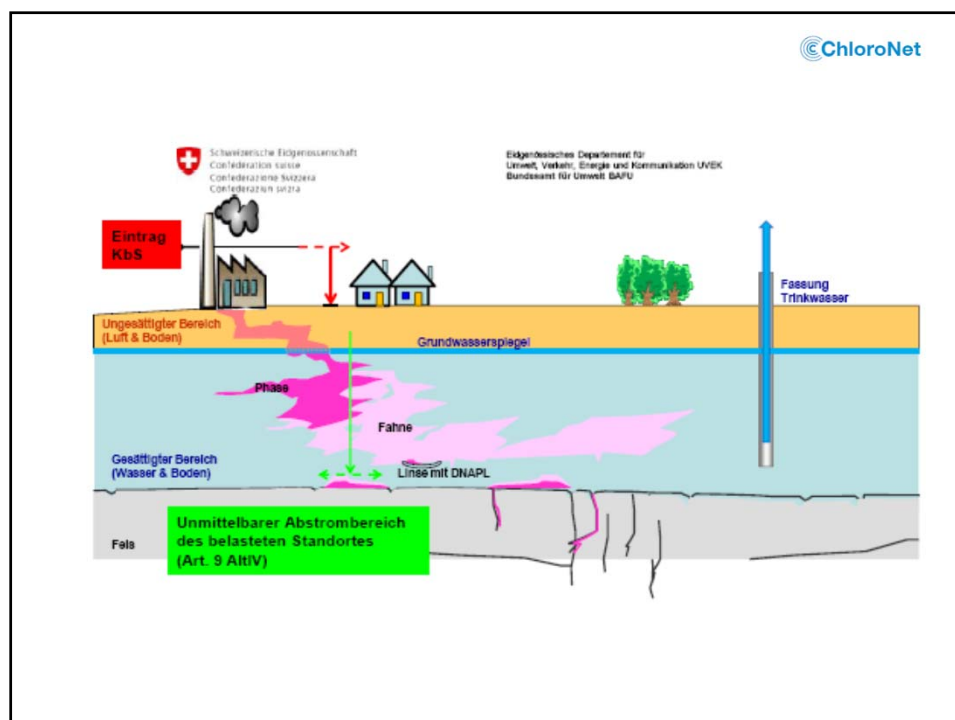
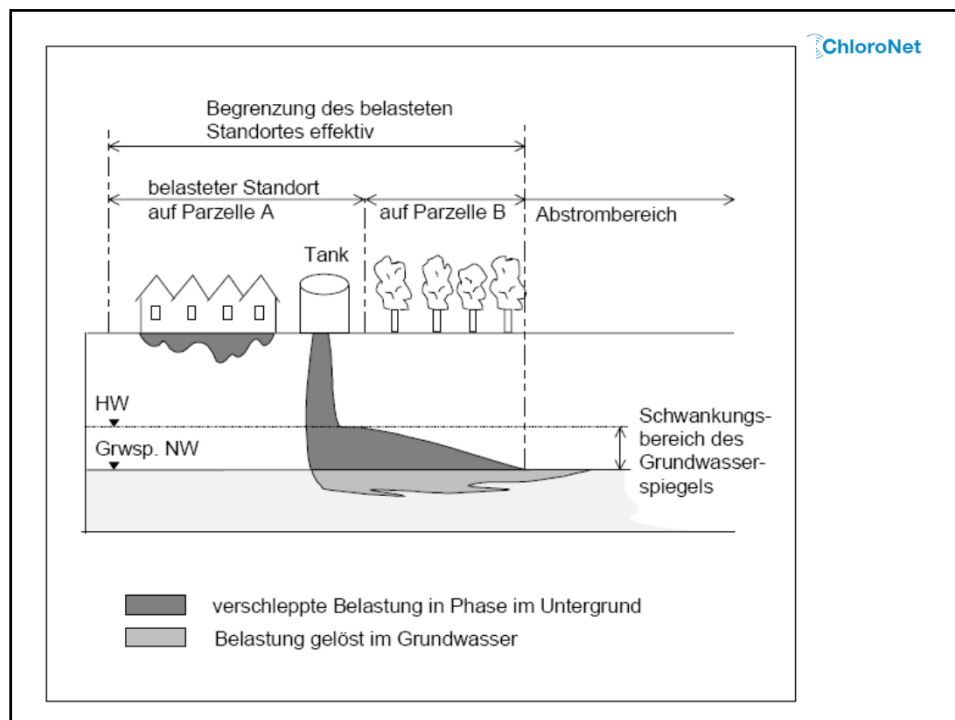
Und es gehören nicht:

- Durch den Grundwasserstrom über **grössere Distanzen verschleppte** Belastungen aus Versickerungen



## Vollzugshilfe Probenahme

„Standorte, wo Stoffe durch Stofftransport oder Diffusion im Laufe der Jahre über den eigentlichen Standort hinaus verschleppt wurden und **als Phase** im Untergrund in dessen Umfeld so hohe Belastungen bewirkt haben, dass auch diese zum Standort gerechnet werden müssen.“



## Standort bei CKW?

- Ansatz in TP2: „Bereiche des Untergrunds, in welchen CKW in Phase (entweder CKW-Pools mit zusammenhängender Phase oder Residualsättigung mit isolierten CKW-Tropfen) vorkommen“; nur Entwurf, in definitiver Praxishilfe ausgeklammert!
- Nachweisbarkeit der „physischen Verbindung“ bzw. der „Phase“ sehr schwierig
- Beschränkte räumliche Ausdehnung?

Gefragt sind andere Kriterien!  
Aber welche?

## Anforderungen an Kriterien

- möglichst messbar
- möglichst zuverlässig
- möglichst kostengünstig

## Untersuchungsmethoden

- Historische Untersuchung *Verdacht, prov. Hinweis*
- Porenluft-Untersuchung *Messmethoden*
- Feststoff-Untersuchung *zur Abgrenzung*
- MIP-Untersuchung *des Standortes*
- Grundwasserbeprobung *Kontrolle, Klassierung*  
*orientierende Erkundung*

22. November 2012

5. Fachtagung ChloroNet

## Historische Untersuchung

### Stärken

- Auslöser für KbS-Verdacht
- Hilfsmittel für gezielte Suche  
(Nadel im Heuhaufen, Rastererkundung teuer)

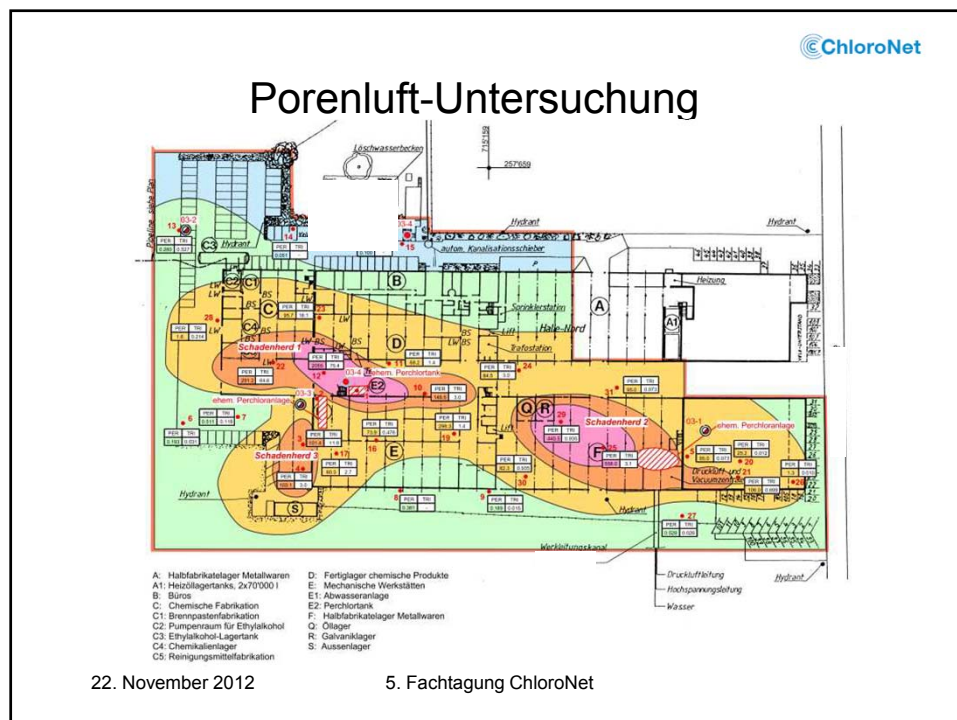
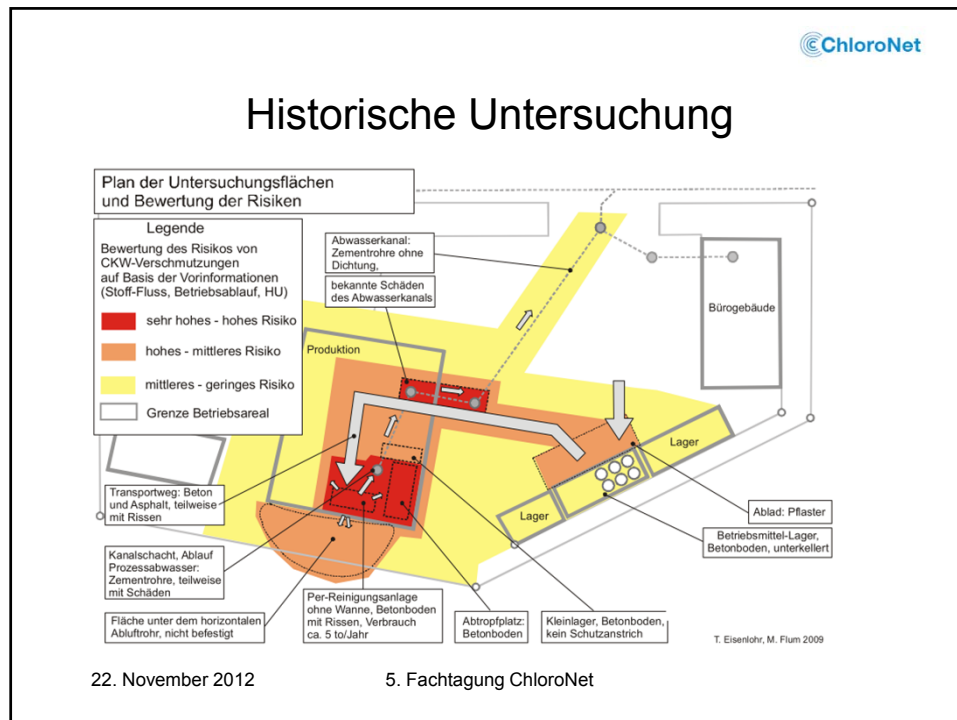
### Schwächen

- Selektives Gedächtnis der Betroffenen
- Nutzungen früherer «Generationen»
- unvollständige oder fehlende Archivunterlagen
- fast immer nur Hinweis, kein Nachweis
- aufwändig resp. teuer

22. November 2012

5. Fachtagung ChloroNet





ChloroNet

## Porenluft-Untersuchung

22. November 2012      5. Fachtagung ChloroNet

ChloroNet

## Porenluft-Untersuchung

**Stärken**

- In Situ-Probenahme (kaum Verluste)
- relativ günstig und schnell
- gute Erkundung Schadenherd in ungesättigter Zone
- tiefenbezogene Erkundung möglich

**Schwächen**

- Einschränkung Untergrund (muss bekannt, rammbar und gasdurchlässig sein)
- nur bei positivem Nachweis wirklich eindeutig
- keine behördlichen Referenzwerte

22. November 2012      5. Fachtagung ChloroNet

## Feststoff-Untersuchung

### Stärken

- behördliche Referenzwerte vorhanden (TVA)
- tiefenbezogene Beprobung möglich
- Beprobung gesättigte und ungesättigte Zone möglich

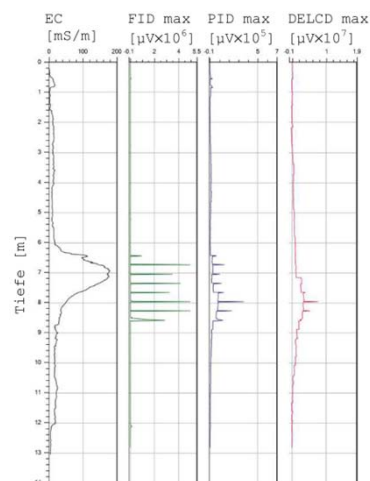
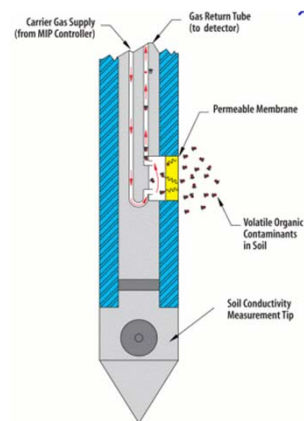
### Schwächen

- mögliche Verluste bei Beprobung (hohe Qualitätsanforderungen an Probenehmer und Labor)
- Wasseranteil wird mitgemessen
- v.a. in grobkörnigem Untergrund oft nur Minimalwerte
- Sondierungen in grössere Tiefen teuer

22. November 2012

5. Fachtagung ChloroNet

## MIP-Untersuchung



22. November 2012

5. Fachtagung ChloroNet

## MIP-Untersuchung

### Stärken

- tiefenbezogene Beprobung
- In Situ-Messung (geringer Verlust)
- vergleichsweise günstig

### Schwächen

- beschränkte Einsetzbarkeit  
(hart gelagerter oder grobkörniger Untergrund)
- relativ hohe Nachweisgrenze
- Mischwert Luft / Wasser / Feststoff
- keine behördlichen Referenzwerte
- Reproduzierbarkeit z.T. fraglich

22. November 2012

5. Fachtagung ChloroNet

## Grundwasser-Untersuchung

### Stärken

- sehr sensitive Methode
- grosse Messgenauigkeit
- Referenzwerte AltIV

### Schwächen

- dynamisches Medium (Zufluss, Mischung, Verdünnung)
- Ort der Probenahme entscheidend  
(Abstrombereich unmittelbar beim Standort)
- meist relativ teuer

22. November 2012

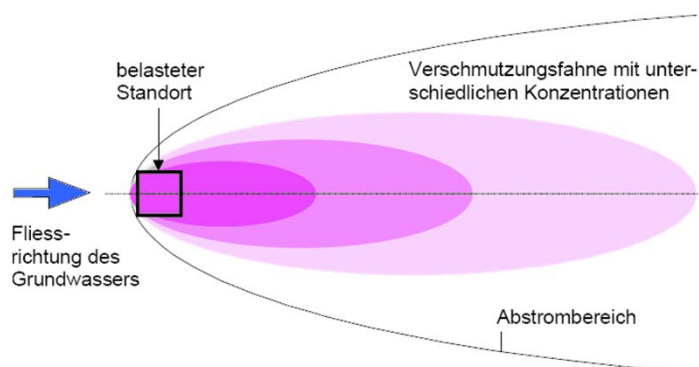
5. Fachtagung ChloroNet

## a) Grundwasser-Untersuchung zur Plausibilitätskontrolle und zur Standortklassierung

Platzierung im Abstrombereich unmittelbar beim Standort  
Bedingt ausreichende Kenntnis über

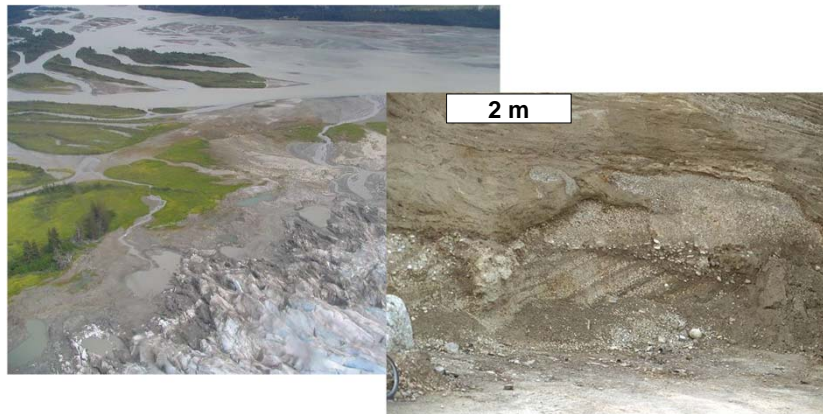
- Lage des Schadenherdes (Einsickerungsstelle)
- Standortabgrenzung (Schadstoffausbreitung)
- lokale Grundwasserverhältnisse (Fließrichtung usw.)

## Abstrombereich - einfache Modellvorstellung

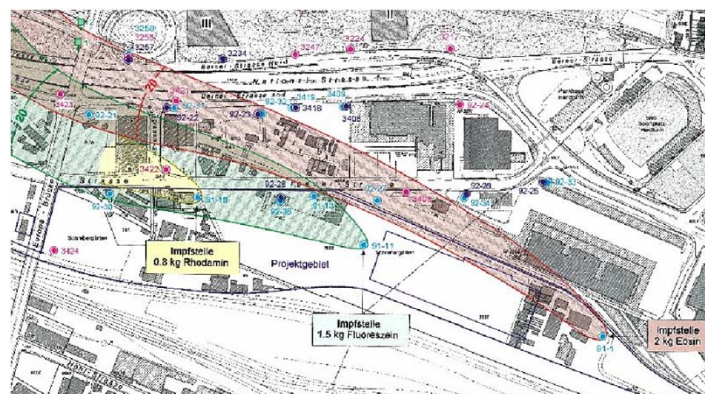


## ... komplexe Realität

- Schadstoffausbreitung
- Fliessverhältnisse Grundwasser



## schmale Abstromfahne («Stromfäden»)

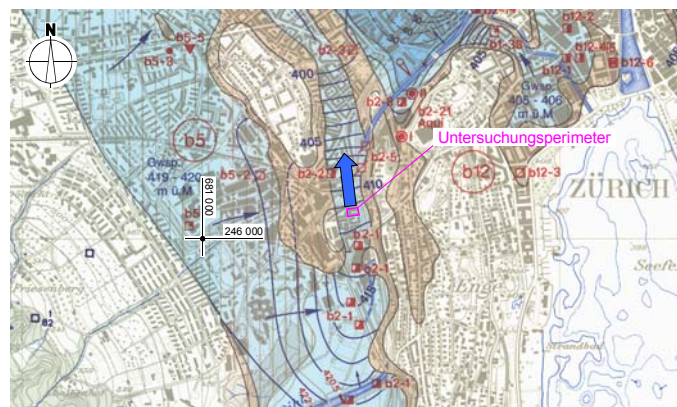


22. November 2012

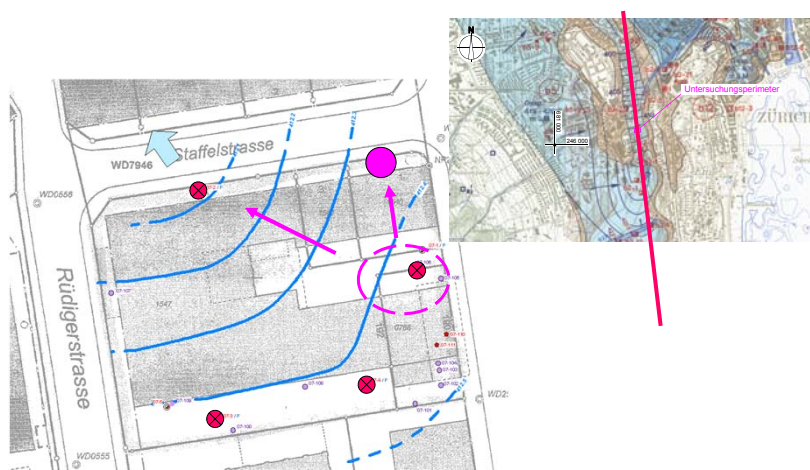
5. Fachtagung ChloroNet



## Grundwasserfliessrichtung bekannt?



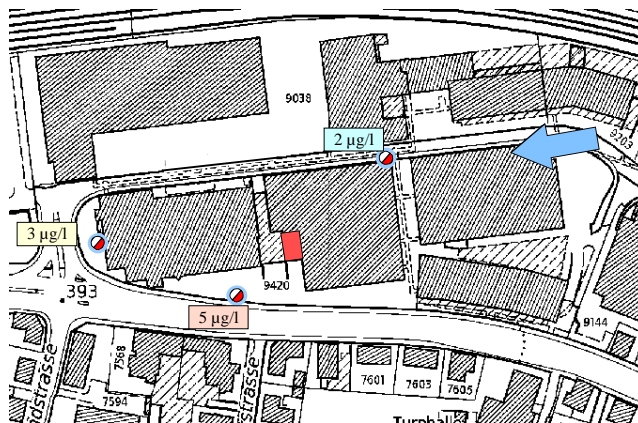
## Lokale Fliessrichtung weicht oft ab



## b) orientierende Grundwasser-Untersuchung als Hilfsmittel

- Messstellen am Arealrand (Herantasten an Schadenherd)
- Wasserabsaugung aus Porenluft-Rammlanzen (halbquantitativ)

## Beispiel orientierende Grundwasser-Untersuchung



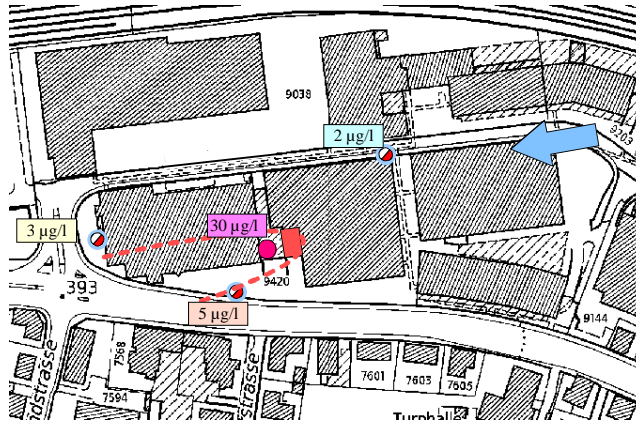
22. November 2012

5. Fachtagung ChloroNet



## Beispiel orientierende Grundwasser-Untersuchung

ChloroNet



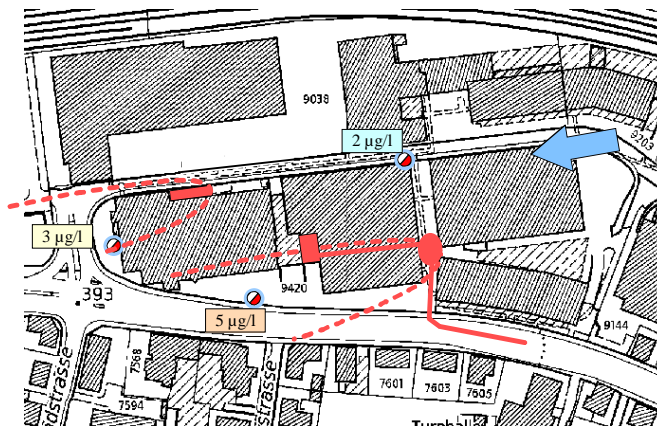
● klassierungsrelevante Messstelle

22. November 2012

5. Fachtagung ChloroNet

grosse Unsicherheit,  
wenn Standort nicht bekannt ...

ChloroNet



22. November 2012

5. Fachtagung ChloroNet

## Erkenntnisse Untersuchungsmethoden

- Jede Methode hat Stärken und Schwächen
- Kombination bringt grösste Sicherheit
- Methodenwahl abhängig von Standortverhältnissen
- Untersuchungsdichte abhängig von Potential (Schadstoffpotential, Vulnerabilität Grundwasser)
- Plausibilitätsprüfung zwingend

## Vorgehen / Ziele der Kriterien-Festlegung

- Empirischer Ansatz anhand von Praxisbeispielen aus der Expertengruppe
- ausschliesslich messbare Kriterien
- Flexibilität bezüglich Methodenwahl (Untergrund)
- Flexibilität bezüglich Sondierdichte („Potential“)
- Mut zur Unschärfe (Schnitt nach 80/20-Regel)

→ „flexible Richtschnur“

→ „handhabbare Standortgrössen“

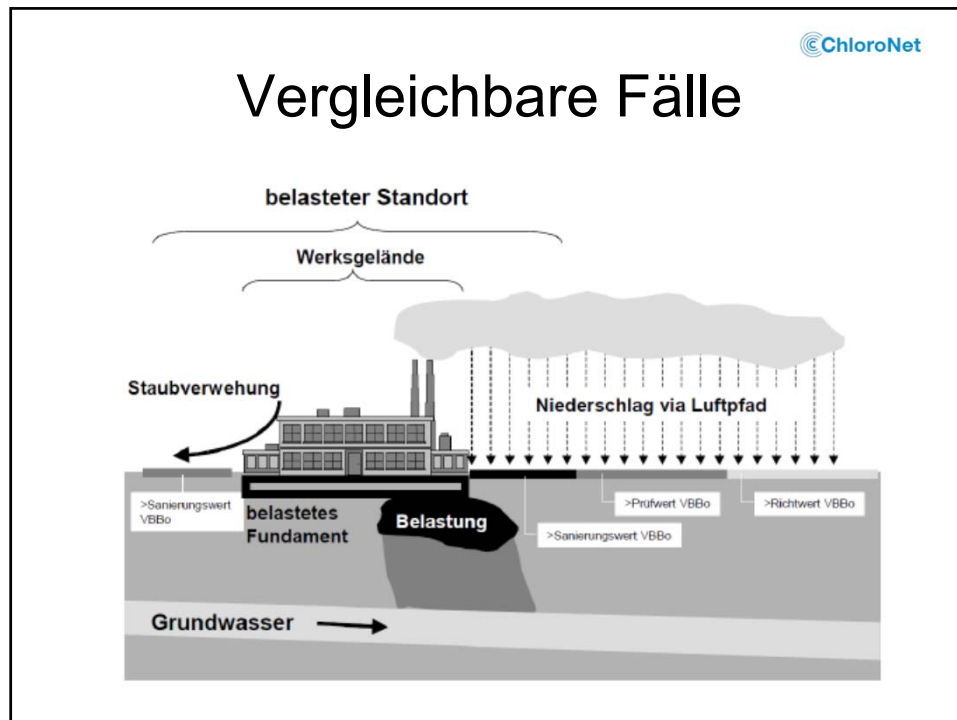
**ChloroNet - Teilprojekt 4****Vorgehen und Kriterien für den KbS-Standort bei CKW-Belastungen****Stand 26.10.2012**

<b>1) Historische Untersuchung (HU)</b>	Die HU ist zwingender Untersuchungsschritt, welcher nach TP2 durchzuführen ist. <b>Nachweis vorhanden, dass kein relevanter Einsatz von CKW stattgefunden hat?</b>  <b>Ja:</b> Kein Eintrag (Bagatellfall/Fehleintrag ist stichhaltig zu begründen) <b>Nein:</b> KbS-Eintrag (prov. Abgrenzung gemäss HU, Untersuchungsbedarf TU)	
<b>2) Technische Untersuchungen (TU/DU)</b>	An den Probenahmestellen werden Kriterien geprüft. Standortabgrenzung entspricht der Umhüllenden der Messpunkte mit erfüllten Eintragskriterien.	
	<b>Kriterien Standort-Eintrag KbS</b>	<b>Kriterien Nicht-Eintrag</b>
<b>Kriterien-Verknüpfung</b>	<i>„oder-Verknüpfung“ (mindestens ein Kriterium erfüllt)</i>	<i>„und-Verknüpfung“ (alle untersuchten Kriterien erfüllt inkl. Grundwasseruntersuchung <sup>a)</sup>)</i>
<b>Feststoff-Untersuchung (FS)</b> ungesättigte Zone gesättigte Zone und Schwankungsbereich	$\geq 0.1 \text{ mg/kg}$ (U-Wert gemäss TVA) $\geq 1.0 \text{ mg/kg}$ (I-Wert gemäss TVA) ( $\Sigma$ 7 LCKW gem. Anhang 1 TVA)	$< 0.1 \text{ mg/kg}$ (U-Wert gemäss TVA) $< 1.0 \text{ mg/kg}$ (I-Wert gemäss TVA) ( $\Sigma$ 7 LCKW gem. Anhang 1 TVA)
<b>Porenluft-Untersuchung (PL)</b>	$\geq 1.0 \text{ ml/m}^3$ (halogenierte KW gem. Anhang 2 AltIV)	$< 1.0 \text{ ml/m}^3$ <sup>b)</sup> (halogenierte KW gem. Anhang 2 AltIV)
<b>3) Plausibilitätsprüfung</b> <b>Ja:</b> <b>Nein:</b>	<b>Untersuchungsergebnisse sind nachvollziehbar und plausibel?</b> Standortabgrenzung festlegen oder Entlassung Es besteht ein ergänzender Untersuchungsbedarf (provisorische Standortabgrenzung gemäss HU und Wissenstand TU)	
<b>Grundwasseruntersuchung (GrW)</b>	$\geq 1 \text{ } \mu\text{g/l}$ CKW je Einzelstoff (Differenzbetrachtung) <sup>c)</sup>	$< 1 \text{ } \mu\text{g/l}$ CKW je Einzelstoff (Differenzbetrachtung) <sup>d)</sup>
<sup>a)</sup> Falls nach Durchführung der TU ( <b>inkl. Grundwasser-Untersuchung</b> ) alle untersuchten Kriterien erfüllt und die Resultate plausibel sind, so ist der Befund der HU damit entkräftet und es findet kein KbS-Eintrag statt. <sup>b)</sup> Wenn Porenluft ohne das Kriterium Grundwasser angewendet wird (z.B. kein Grundwasser vorhanden), ist bei Porenluftwerten von $0.1\text{--}1.0 \text{ ml/m}^3$ die erforderliche Plausibilität noch nicht gegeben. <sup>c)</sup> Hinweisende Grundwasser-Untersuchung (d.h. Lage der Messstelle erfüllt Anforderungen gemäss <sup>d)</sup> nicht zwingend, z.B. Messstelle am Areal-Rand etc.). Methode liefert bei Gehalten $\geq 1 \text{ } \mu\text{g/l}$ einzig die Information, dass ein Standort vorhanden ist (keine Abgrenzung möglich, prov. Abgrenzung nach HU). <sup>d)</sup> Grundwasser-Untersuchung als Plausibilitätskontrolle. Plausibler Nachweis vorhanden, dass die Messstelle im Abströmbereich unmittelbar beim Standort liegt und die Entnahmetiefe repräsentativ ist. Dies bedingt - ausreichende Kenntnisse über die Schadstoffquelle (Abgrenzung), - ausreichende Kenntnisse über die Grundwasser-Fließverhältnisse (Lage Schadstofffahne).		

**Legende Farbkodierung**

	Untersuchungsschritt in der Regel zwingend.
	Methodenwahl je nach Standortverhältnissen. Für Nicht-Eintrag (und Standortklassierung) müssen Untersuchungsart(en) und -dichte so gewählt werden, dass Nachweis gem. <sup>b)</sup> plausibel erbracht ist.

Die Standortklassierung erfolgt gemäss Art. 9 und 10 Altlastenverordnung (i.d.R. GrW in Messstelle gemäss <sup>d)</sup>).



ChloroNet

## Schlussfolgerungen

- „flexible Richtschnur“ mit messbaren Kriterien
- Ansatz muss anhand Fallbeispielen geprüft werden
- Handhabung „übrige Belastungen“ (nicht KbS-relevant) ist ausserhalb KbS zu regeln
- löst die Probleme bezüglich Erreichen der Sanierungsziele nicht