



Kanton Zürich

Baudirektion

AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft

Le rôle de la proportionnalité dans la recherche de solutions par les groupes de travail ChloroNet

ChloroForum - 20 mars 2018

Bernhold Hahn, AWEL ZH



Directives à l'attention des groupes de travail :

- **Conformité à la loi (OSites)**
- **Spécificité des HCC (tenir compte de leurs propriétés)**
- **Pragmatisme (tenir compte des expériences réalisées jusqu'à présent)**

Untersuchung von CKW-Belastungen

Expertenbericht

Version 23. 8. 2017

Kriterien für die Abgrenzung bzw. Löschung von CKW-belasteten Standorten
Die nachstehenden Kriterien sind für eine Standortabgrenzung (z. B. im Rahmen von VgV) oder für einen Entscheid über die Löschung eines mit chlorierten Kohlenwasserstoffen im Kataster der belasteten Standorte (KdS) vorgesehen. Die Kriterien dienen der Klassierung gemäss Art. 9-12 Altlastenverordnung (AltV).

Die Kriterien werden angewendet, sobald Ergebnisse von Technischen Untersuchungen und Umfang der Untersuchungen, insbesondere ob Feststoff-, Porenluft-, Grundwasseruntersuchungen zur Anwendung kommen, ist abhängig von der hydro-geologischen Situation und technischen Vorkenntnissen über die Belastung.
Ein Standort kann auf Basis von Nutzungsinformationen (NIU) auch ohne Untersuchung unterstehender Kriterien im KdS eingetragen werden.

	Kriterien Standortabgrenzung	Löschung
Feststoff (FS) (E 7 (LdR) gem. Anhang 3 zu 5 VVEA)		
Ungesättigte Zone	> 0.1 mg/kg (U-Wert) ¹	< 0.5
Gesättigte Zone (inkl. Sickerlingbereich)	> 1.0 mg/kg (U-Wert) ¹	< 1.0

Porenluft (Porenluft) (AltV)

Grundwasser (Grundwasser) (AltV)

Trinkwasser (Trinkwasser) (AltV)

Anwendung von Frachtbetriebe chlorierten Kohlenwasserstoff Standorten

Expertenbericht der ChloroNet-Arbeitsgruppe Fracht
Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

13. Oktober 2014

ChloroNet_Expertenbericht AG Fracht, 13. Oktober 2014

Kriterien Sanierungsunterbruch Stand 28.10.2013

ChloroNet TP Risikomanagement / Sanierungsunterbruch
Teil 1: Definition Sanierungsunterbruch

Definition Sanierungsunterbruch

Definition

Bei einem Sanierungsunterbruch wird trotz Vorliegens eines Sanierungsbedarfs nach Art. 9-12 AltV auf die Anordnung von weiteren Sanierungsmaßnahmen verzichtet.

Dauer

Auf die Anordnung von weiteren Sanierungsmaßnahmen wird solange verzichtet, bis

- wesentliche neue Erkenntnisse über den Standort vorliegen (Schadstoffverteilung etc.), oder
- die Ergebnisse der Überwachung darauf hinweisen, dass eine neue Gefährdungsabschätzung vorgenommen werden muss, oder
- eine Zustandsänderung (z.B. bauliche Veränderung) stattfindet, welche entweder einen Eingriff in die Belastung darstellt oder eine neue Zugänglichkeit zur Belastung ermöglicht, oder
- eine neue
- aufgrund nicht tragbar

Solange keines der oben genannten Kriterien erfüllt ist, sind keine weiteren Sanierungsmaßnahmen notwendig.
Altlastenrechtlich bedingt klassiert

Version 30. Oktober 2017

Hilfestellung für den Umgang mit Vinylchlorid-Belastungen

Anlass

In der Praxis nimmt Vinylchlorid (VC) unter den chlorierten Kohlenwasserstoffen (CKW) aufgrund seiner besonderen Eigenschaften häufig eine Sonderstellung ein. VC kann unter anaeroben Bedingungen als Abbauprodukt aus anderen CKW entstehen und wird unter günstigen Bedingungen weiter abgebaut. Gleichzeitig ist sein Konzentrationswert gemäss Anhang 1 der Altlastenverordnung (AltV) aufgrund seiner Toxizität mit 0.5 µg/l¹ äusserst tief. Im Grundwasser sind in der Schweiz keine langen VC-Fahnen zu beobachten. In Grundwasserfassungen wird VC nicht nachgewiesen².

Die Beurteilung von VC-Belastungen hat in den letzten Jahren viele Fragen aufgeworfen resp. führte in der Vergangenheit häufig zu unbefriedigenden Situationen, dass ein Sanierungserfolg bzgl. VC im Gewässerschutzbereich A₁ als unwahrscheinlich eingeschätzt oder trotz Sanierungsmaßnahmen der erforderliche 1/4-Konzentrationswert von VC im Grundwasser im Abstand des Standortes nicht erreicht wurde.

In versch. aufgrund blatt soll

Eigens

Eine VC- und wird der anaerob gangver eigensch

- ja
- ja
- ja
- ja

Die Anwe (z.B. ana muss dar

Biologisch

- Die Wit durch m
- CKW w duziere
- Bei CK schen V Genere

¹ Angepasst
² Gemäss U

Seite 1 von 38

Umgang mit CKW-Restbelastungen - Kriterien, Möglichkeiten und Grenzen

Expertenbericht der ChloroNet-Arbeitsgruppe Restbelastungen
Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU)

Version 23. August 2017



Directives à l'intérieur des groupes de travail :

- **Règle des 80%**
Trouver des solutions pour la majorité des cas (80%)
→ il y aura toujours des cas particuliers
- **Efficacité environnementale optimale**
Atteindre le maximum avec des dépenses « proportionnées » (→ principe de Pareto, règle des 80/20)
→ **Utilisation optimale des ressources (pas maximale)**
(réaliser des mesures là où elles sont judicieuses et efficaces)
- **Approche de solution = aide**
Objectif : mise en œuvre uniforme
Solutions individuelles / écarts toujours possibles

Exemple : délimitation du site



Version 23. 8. 2017



Sites pollués par des HCC : critères de délimitation et de radiation du cadastre

Les critères suivants sont destinés à la délimitation des sites (par ex. dans le cadre d'investigations techniques) ou à la prise de décision pour radier un site pollué aux hydrocarbures chlorés (HCC) dans le cadastre des sites pollués. Les critères ne servent pas à une classification en vertu des art. 9-12 de l'Ordonnance sur les sites contaminés (OSites).

Les critères sont appliqués dès le moment où l'on dispose des résultats d'investigations techniques (IT, ID). La nature et l'ampleur des investigations, en particulier, pour savoir s'il faut étudier les matières solides (air interstitiel, ES) ou non, dépendent de la situation. Pour figurer dans le cadastre des sites pollués, il faut en outre tenir compte des historiques de pollution et de la nature des polluants en présence.

Un site peut aussi être enregistré dans le cadastre des sites pollués sur la base d'informations relatives à son utilisation (IH), sans effectuer d'investigations et donc sans appliquer les critères ci-dessous.

Approche de solution

	Critères Délimitation du site	Critères Radiation du cadastre
Matières solides (MS) (E 7 HCCV selon annexes 3 et 5 OLED)		
Zone non saturée	> 0.1 mg/kg (valeur U) ^{1*}	< 0.1 mg/kg (valeur U)
Zone saturée (y.c. zone de bâtiment)	> 1.0 mg/kg (valeur I) ^{**}	< 1.0 mg/kg (valeur I) ^{**}
Air interstitiel (AI) (HC halogénés selon annexe 2 OSites)	> 1.0 ml/m ³	< 0.1 ml/m ³ (si pas de mesure ES) < 1 ml/m ³ (si critère ES rempli)
Eaux souterraines (ES) différence amont/aval, par type de HCC	-	< 1 µg/l ^{****}
Critère de qualité dans le cadre de l'investigation préliminaire^{***}		
Captage d'eau potable (CEP)		Pas de substances provenant du site en concentrations dépassant le seuil de quantification

¹ La valeur U (ancienne valeur « unverschmutzt ») correspond aux exigences relatives aux matériaux d'excavation et de perçement de l'annexe 3, chiffre 1 de l'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED)

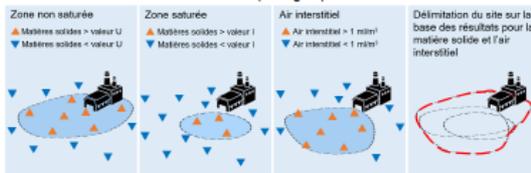
^{**} La valeur I (ancienne valeur « matériaux inertes ») correspond aux exigences relatives aux déchets admis dans le décharge de type selon l'annexe 5, chiffre 2 de l'OLED.

^{***} Le critère relatif aux eaux souterraines pour la radiation du site sert de critère qualitatif dans le cadre de l'investigation préliminaire. Après réalisation des mesures d'assainissement, on peut s'en écarter après évaluation individuelle si l'on dispose de connaissances approfondies sur le site (voir texte).

^{****} Le chlorure de vinyle doit être considéré séparément car sa valeur de concentration selon OSites est inférieure à 1 µg/l.

Délimitation du site

Si l'une des valeurs indiquées est dépassée avec le type d'investigation choisi, le point de mesure en question se situe à l'intérieur du site. Selon le type d'investigation, on obtient ainsi une délimitation pour les matières solides (non saturé), pour les matières solides (saturé), et/ou pour l'air interstitiel. La délimitation du site résulte de la combinaison de ces différentes délimitations (voir figure).



Site → en général périmètre d'assainissement

Pratique utilisée jusqu'à présent + Propriétés des HCC pour définir le site

très grande étendue

Problème

- Coût élevé des mesures
- Aval à proximité du site trop éloigné du foyer de pollution

¹ Pour une meilleure compréhension et une simplification, les termes de valeur U et de valeur I sont toujours utilisés.



Avantages de l'approche :

- Directives claires pour la délimitation du site
- On se concentre sur le foyer de pollution (efficacité environnementale optimale)
- Les dépenses pour les mesures d'assainissement sont prévisibles

→ Il devient plus réaliste d'atteindre le but d'assainissement

→ La proposition d'une délimitation du site satisfait au principe de proportionnalité

par ailleurs :

Radiation du cadastre

→ critères sévères au lieu de critères proportionnels

La plausibilisation joue un rôle plus important ici ...

Exemple : considérations sur la charge



Application de considérations sur la charge
aux sites pollués par des hydrocarbures chlorés

Rapport d'experts du groupe de travail « Charge » de ChloroNet
Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV)

13 octobre 2014

Charge → Détermination de l'urgence (art. 14 OSites)

Incidence sur le bien à protéger
Importance du bien à protéger

} **Appréciation**

→ **Classement sommaire**



Validation avec des cas réels



Une évaluation qui ne nécessite pas d'investigations supplémentaires approfondies satisfait au principe de proportionnalité

Incidence sur le bien à protéger

1. Classement d'après l'intensité de la charge

30-100%				Forte
10-30%			Moyenne	
< 10% Détectable		Faible		
Indétectable	Négligeable			
	< 0.1	0.1-1	1-10	> 10

Charge [kg/an]

2. Classement d'après l'urgence imputable à la charge

Forte			Grande
Moyenne		Moyenne	
Faible	Faible		
	Faible	Moyenne	Grande

Importance du bien à protéger

Exemple : interruption d'assainissement



Critères d'interruption d'un assainissement – État au 26.10.2015



Projet sectoriel « Gestion des risques » : interruption d'un assainissement

Première partie : définition de l'interruption d'un assainissement

Définition de l'interruption d'un assainissement

Définition

L'interruption d'un assainissement consiste à ne pas ordonner de mesure d'assainissement supplémentaire même si un besoin d'assainir subsiste en vertu des art. 9 à 12 OSites.

Durée

Des mesures d'assainissement supplémentaires ne sont ordonnées que lorsque

- de nouvelles connaissances essentielles sur le site existant (répartition de la pollution, etc.), ou
- les résultats de la surveillance indiquent la nécessité d'estimer à nouveau la mise en danger, ou
- la situation est modifiée, par exemple par des travaux de construction qui touchent aux terrains pollués ou qui favorisent l'accès à la pollution, ou
- un nouveau procédé d'assainissement approprié est applicable, ou
- un procédé d'assainissement jugé excessivement onéreux jusqu'alors est applicable à de meilleures conditions suite à une évolution du marché.

Tant qu'aucun de ces critères n'est satisfait, la suspension des mesures d'assainissement ne peut pas être remise en question.

Appréciation découlant de la législation sur les sites contaminés

Le besoin d'assainissement subsiste pendant toute la durée de l'interruption. Le site concerné doit être surveillé en vertu de l'art. 13, al. 2, let. b, OSites.

Question:

Projet d'assainissement



Mesures d'assainissement réalisées



**But de l'assainissement non atteint
(il n'y a plus d'adaptation possible)**



Est-il proportionné de prendre de nouvelles mesures ?

Exemple : interruption d'assainissement

« Arrêt » et reclassification en conséquence

→ Pas possible et non souhaité

Conditions pour pouvoir évaluer une interruption d'assainissement

« ~~pas de compromis~~ »
→ très bonne connaissance du site

→ mesures déjà réalisées

Si les conditions sont remplies :

→ évaluer s'il est **proportionnel**
de réaliser de nouvelles mesures

Exemple : interruption d'assainissement



La proportionnalité des nouvelles mesures dépend spécifiquement du site (hydrogéologie, risques, faisabilité technique, etc.)

→ pas de réponse universelle

→ mais des critères à respecter



**Pondération des
critères**

Exemple : interruption d'assainissement



Aperçu des 19 critères

Polluants présents sur le site

	POUR	CONTRE
1		Red
2	Green	
3		Red
4	Green	
5	Red	Red
6	Green	
7		Red

Biens à protéger

	POUR	CONTRE
8		Red
9		Red
10		Red
11	Green	
12		Red
13	Green	
14	Green	

Assainissement – aspects techniques

	POUR	CONTRE
15	Green	
16	Red	Red
17	Green	
18	Red	Red
19	Green	

Exemple : interruption d'assainissement



	POUR	CONTRE		POUR	CONTRE
1		■	8		■
2	■		9		■
3		■	10		■
4	■		11	■	
5	■	■	12		■
6	■		13	■	
7		■			

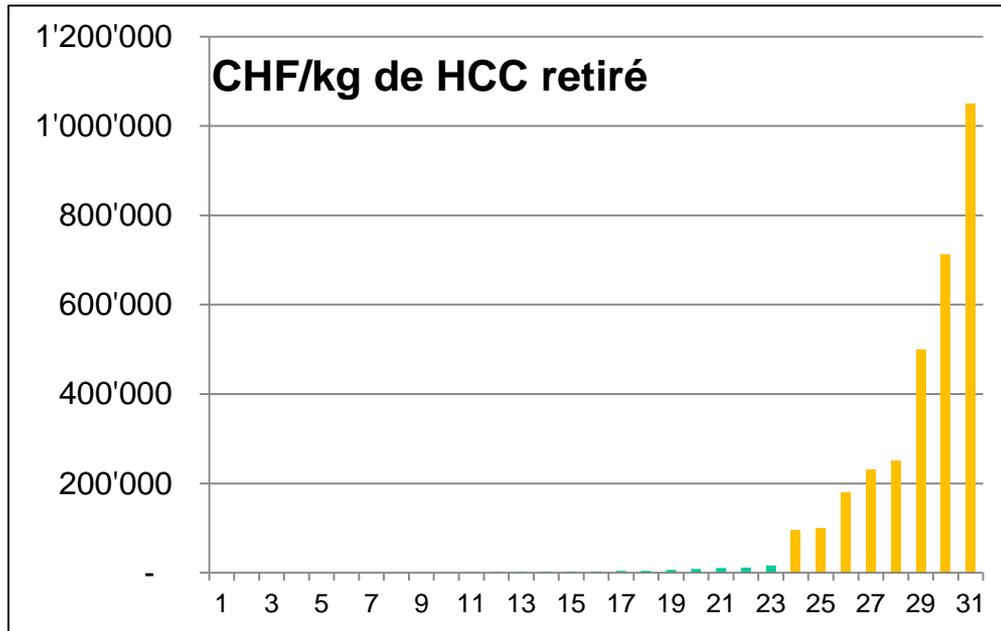
	PRO
15	■
16	■
17	■
18	■
19	■

- **Vision globale**
- **Argumentaire**
- **« Égalité de traitement » dans un contexte similaire**
- **L'expérience croît avec la pratique**

Exemple : interruption d'assainissement



Approfondissement d' **UN** critère : rapport coût / utilité



Exploitation des résultats de 31 cas particuliers

→ on voit apparaître une tendance

- **Il n'est pas possible d'en déduire des valeurs limites !**
- **Utile pour savoir s'il faut étudier de plus près le rapport coût / utilité**
- **Le critère coût / utilité ne doit jamais être considéré seul ! (il s'agit d'un des 19 critères d'interruption d'un assainissement !)**

Exemple : chlorure de vinyle (CV)



Version du 30 octobre 2017



Document d'aide pour la gestion des pollutions au chlorure de vinyle

Objectif

Dans la pratique, le chlorure de vinyle (CV) se distingue souvent des autres hydrocarbures chlorés (HCC) en raison de ses propriétés particulières. En conditions anaérobies, le CV peut apparaître comme produit de dégradation d'autres HCC ; il peut aussi atteindre des stades de dégradation plus avancés si les conditions sont favorables. En même temps, sa valeur de concentration selon annexe 1 de l'ordonnance sur les sites contaminés (OSites) est extrêmement basse (0,5 µg/l¹) en raison de sa toxicité. Aucun long panache de CV n'a été observé dans les eaux souterraines en Suisse. On n'a pas non plus détecté de CV dans les captages d'eau souterraine².

L'évaluation des pollutions au CV a soulevé de nombreuses questions ces dernières années, et a souvent été à l'origine de situations insatisfaisantes par le passé. Les chances de mener à bien l'assainissement d'une pollution au CV en secteur A₀ de protection des eaux étaient en effet jugées comme improbables, ou alors les mesures d'assainissement ne permettaient pas d'atteindre la ½ valeur de concentration prescrite pour le CV dans les eaux souterraines en aval du site.

En raison de ses propriétés particulières, le CV a délibérément été laissé de côté dans différentes fiches d'information de ChloroNet concernant la gestion des pollutions aux HCC. Le but de la présente fiche d'information est d'offrir maintenant un document d'aide pour la gestion des pollutions au CV.

Propriétés du CV

L'utilisation du CV sous forme de produit primaire a toujours été extrêmement rare dans les activités industrielles, et il n'en est pas tenu compte dans la suite. Par contre, le CV apparaît à la fin de la chaîne de dégradation anaérobie des autres HCC, juste avant l'éthène, et peut donc jouer un rôle indépendamment de la pollution d'origine. Le CV se distingue en particulier par les propriétés suivantes :

- son extrême volatilité (il est presque impossible de le détecter dans la matière solide)
- le produit existe principalement sous forme dissoute
- toxique ; cela justifie sa valeur de concentration très basse (0,5 µg/l)
- dégradable dans les eaux souterraines si les conditions sont favorables

La mise en œuvre de certains procédés d'assainissement peut mener à une formation importante de CV (par ex. procédés d'assainissement biologiques anaérobies, voir encadré ci-dessous). Il faut donc veiller à ne pas accroître le danger environnemental en recourant à de tels procédés.

Procédés d'assainissement biologiques

- Les processus biologiques tirent parti de la dégradabilité des polluants, avant tout par des microorganismes en milieu réducteur.
- Les HCC comme le PER, TRI et CIS ne sont souvent pas dégradés complètement, mais seulement jusqu'au stade de CV. Il existe en outre aussi des processus de dégradation aérobie.
- Dans le cas des pollutions aux HCC, il faut donc au préalable bien examiner les procédés anaérobies biologiques et chimiques qui modifient les conditions du milieu dans les eaux souterraines afin d'éviter l'apparition d'un éventuel problème lié au CV.

¹ Future valeur de concentration, adaptée selon l'OSites révisée

² Selon l'enquête réalisée dans les cantons et les mesures 2011 du rapport NAQUA

Même question que pour l'interruption d'un assainissement mais: selon les expériences faites avec le CV → presque pas possible d'atteindre le but d'assainissement

La proportionnalité doit déjà être prise en compte **AVANT d'entreprendre les mesures d'assainissement**

→ PROLONGATION du délai d'assainissement

Exemple : pollutions résiduelles



 ChloroNet

Gestion des pollutions résiduelles aux HCC -
Critères, possibilités et limites

Groupe de travail ChloroNet chargé des
pollutions résiduelles - Rapport d'experts
Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV)

Version du 23 août 2017

Rapport d'experts «Pollutions résiduelles», version du 23 août 2017

Page 1 de 27

Conséquence de la délimitation du site :

→ **Pollutions résiduelles à l'extérieur du site**

Est-il proportionné de ne pas traiter ces pollutions résiduelles conformément à la législation sur les sites contaminés ?

→ **Groupe d'experts : OUI**

Règle des 80%
(expériences, évaluations, gestion des panaches, etc.)

Exemple : pollutions résiduelles



 ChloroNet

Gestion des pollutions résiduelles aux HCC -
Critères, possibilités et limites

Groupe de travail ChloroNet chargé des
pollutions résiduelles - Rapport d'experts
Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV)

Version du 23 août 2017

Rapport d'experts «Pollutions résiduelles», version du 23 août 2017

Page 1 de 27

Est-il proportionné de **ne pas** traiter ces pollutions résiduelles **conformément à la législation sur les sites contaminés** ?

→ Groupe d'experts : **OUI, mais ...**

si des pollutions résiduelles compromettent l'exploitation d'eaux souterraines :

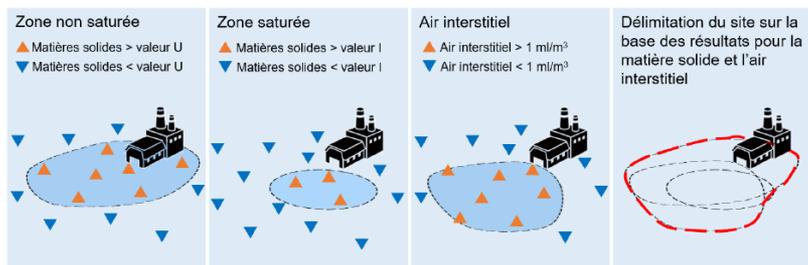
évaluation globale des risques

→ Ne serait-il pas tout de même proportionné de prendre de nouvelles mesures ?

Rassemblement des expériences

Le principe de proportionnalité dans la gestion des pollutions aux HCC :

Expériences dans le canton de ZH



Délimitation du site :

accepté, c'est déjà de la routine...

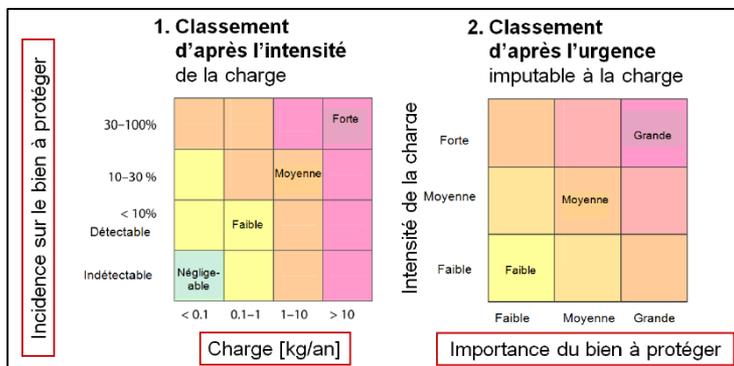


Considérations sur la charge → urgence :

on y recourt souvent sur la base des connaissances apportées par l'ID



évaluation globale / modélisation plutôt disproportionnée



Le principe de proportionnalité dans la gestion des pollutions aux HCC :



Expériences dans le canton de ZH

	PRO	CONTRA
15		
16		
17		
18		
19		



**Interruption d'assainissement :
déjà réalisé quelques fois**



**Chlorure de vinyle : prolongation du délai
d'assainissement**

Pollutions résiduelles à l'extérieur du site

→ expérience encore insuffisante



Version 21. August 2017

ChloroNet

Hilfestellung für den Umgang mit Vinylchlorid-Belastungen

Anlass

Die im März 2017 durchgeführte UIC-Lösung der chlorierten Kohlenwasserstoffe (CKW) auf dem Gelände der ehemaligen Spezialwerke (SW) im Standortbereich VC hat unter anderem zu einer erhöhten Belastung der UIC-Lösung mit Vinylchlorid (VC) geführt. Die UIC-Lösung ist eine Mischung aus Wasser und Ethanol. Die UIC-Lösung enthält eine bestimmte Menge an VC, die bei der UIC-Lösung freigesetzt wird. Die UIC-Lösung ist eine Mischung aus Wasser und Ethanol. Die UIC-Lösung enthält eine bestimmte Menge an VC, die bei der UIC-Lösung freigesetzt wird.

Eigenschaften von VC

VC ist ein farbloses, geruchloses, leichtes Gas, das sich leicht in Wasser und Ethanol löst. VC ist ein starkes Narkotikum und kann bei Einatmung zu Schwindel, Kopfschmerzen und Erbrechen führen. VC ist ein starkes Narkotikum und kann bei Einatmung zu Schwindel, Kopfschmerzen und Erbrechen führen.

Umgang mit CKW-Restbelastungen - Kriterien, Möglichkeiten und Grenzen

Expertenbericht der ChloroNet-Arbeitsgruppe Restbelastungen

im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAMF)

Version 21. August 2017

Le principe de proportionnalité

dans la gestion des pollutions aux HCC :

Expériences dans le canton de ZH

Quels sont les points déjà relativement clairs ?

- Type et nombre de sondages
- Stratégie d'investigation / échelonnement des étapes
- L'investigation des eaux souterraines est généralement acceptée

Sur quels points le principe de proportionnalité nécessite-t-il une discussion ? 

- **Ampleur des investigations**
 - p. ex. profondeur des sondages
 - p. ex. faisabilité technique
 - (sondage dans une cave, obstruction de l'appareil de forage, etc.)
- **surtout dans le domaine de l'investigation de détail / étude d'assainissement**



→ **Perspectives**

Groupe de travail
« Expériences en matière d'assainissement »

Un grand merci pour votre attention !