



Landesanstalt für Umwelt, Messungen und  
Naturschutz Baden-Württemberg

# Prise en compte de la charge polluante lors de l'évaluation des sites contaminés par des HCC

COSIMA HILLMERT

REFERAT 22 Boden, ALTLASTEN

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz  
Baden-Württemberg  
Griesbachstraße 1  
76185 Karlsruhe  
[cosima.hillmert@lubw.bwl.de](mailto:cosima.hillmert@lubw.bwl.de)  
Tel.: (0721) 5600-1280 Fax: -1521



Baden-Württemberg

## Plan

- Introduction – Stratégie de traitement dans le Bade-Wurtemberg
- Evaluation des charges – Prescription administrative (PA) sur les valeurs d'appréciation
- Modélisation en vue du calcul de la concentration et de la charge
- Exemple



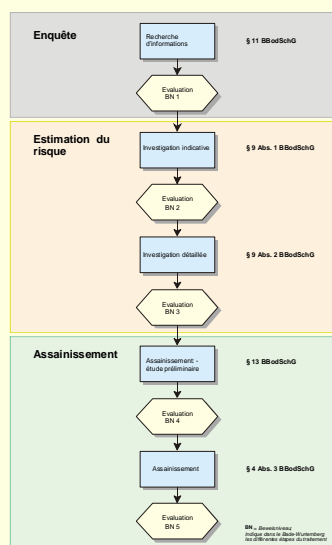
# Introduction

- Depuis 1987: investigations systématiques à l'échelle du Land
- Moyens financiers limités – Nécessité de fixer des priorités
- Depuis 1987: ordre prioritaire standardisé
- Depuis 1993: la PA Valeurs d'appréciation est en vigueur  
– réglementation fixant les normes d'appréciation aux fins de la fixation des mesures à prendre dans le domaine de la voie de contamination sol-nappe phréatique
- Depuis 1999: BBodSchG/BBodSchV – PA applicables par principe
- 23 000 évaluations dont
- 15 000 *in BeWeKo mit LUBW* dont
- 11 000 évaluations de la voie de contamination sol-nappe phréatique dont
- 650 sites contaminés HCC

Dia 3, ChloroNet, 07 mars 2012



## Etapes du traitement des sites contaminés dans le Bade-Wurtemberg



Dia 4, ChloroNet, 07 mars 2012



## Bases légales

- § 4 Abs. 7 BBodSchV

### Test de proportionnalité

"... Lorsqu'on peut admettre que des concentrations élevées de polluants dans l'eau de percolation ou autres immissions n'entraînent, **sur la durée**, que des **charges polluantes faibles** et que des concentrations élevées **localisées** de polluants dans les cours d'eau, **cela doit être pris en compte lors du test de proportionnalité relatif aux mesures d'investigation et d'assainissement**.

La législation sur les eaux n'est pas concernée."

Dia 5, ChloroNet, 07 mars 2012



## Bases légales

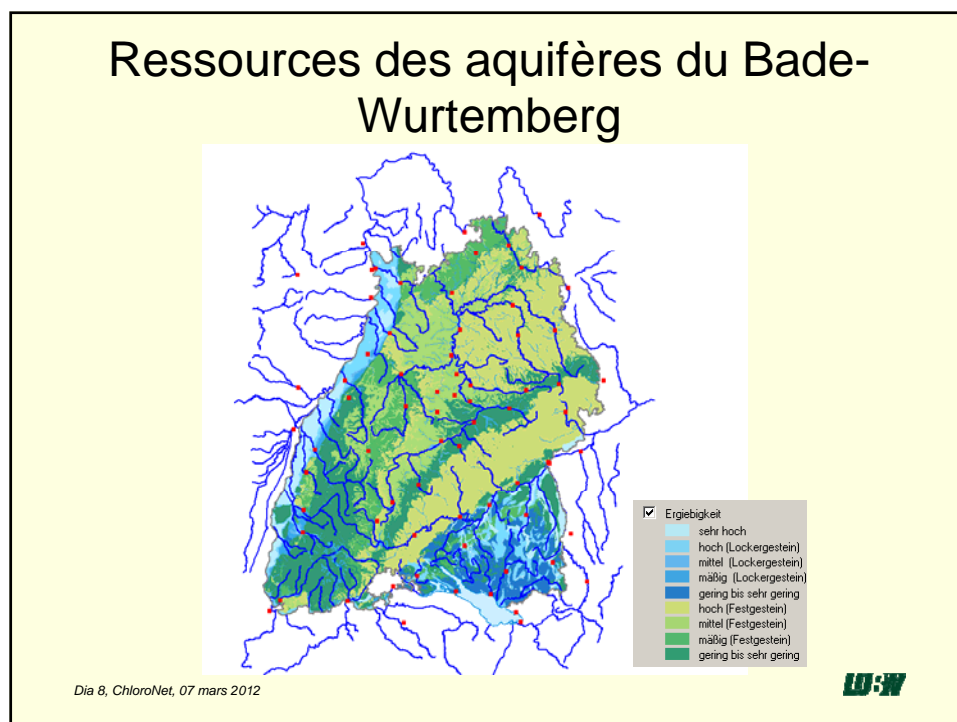
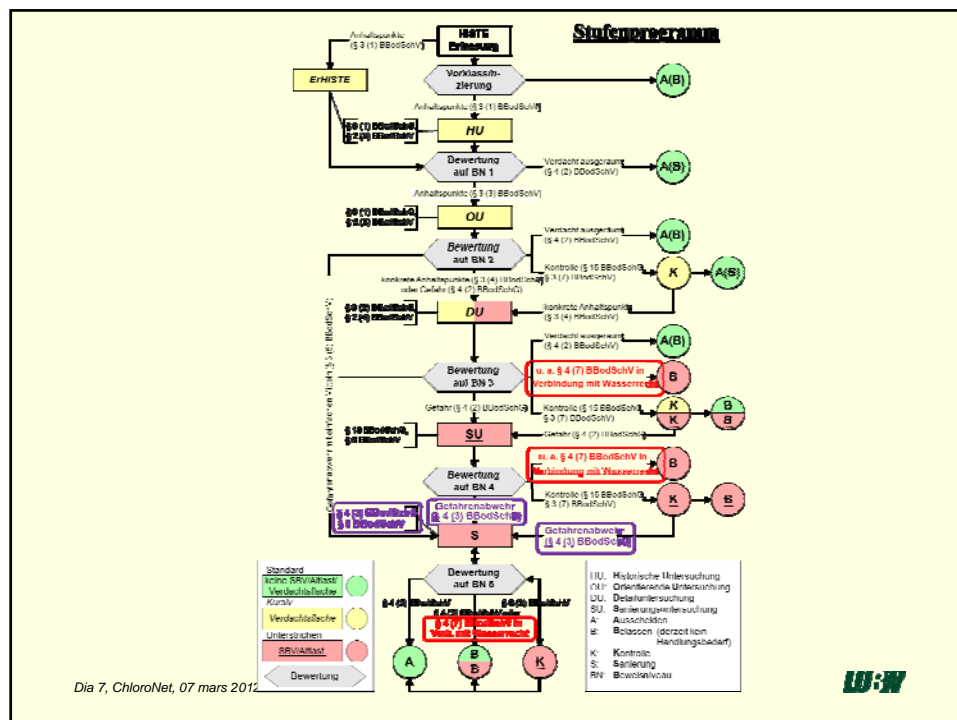
- § 4 Abs. 3 BBodSchG

### Décision: assainissement ? - oui / non

"La **personne à l'origine** d'une atteinte au sol ou de la contamination d'un site, ainsi que les personnes en leur qualité d'ayant cause à titre universel, le **propriétaire du terrain** et l'exploitant d'un terrain **sont tenus d'assainir** le sol et le site contaminé ainsi que les cours d'eau contaminés suite à des atteintes au sol ou par des sites contaminés, de manière à **prévenir durablement les risques**, les inconvénients majeurs ou les nuisances majeures en ce qui concerne l'individu ou l'intérêt général."

Dia 6, ChloroNet, 07 mars 2012





**Tab. 2** *Evaluation des ressources fondée sur la transmissivité; ressources normalisées à une profondeur de 10 m indépendamment de l'épaisseur de l'aquifère et sans prise en compte d'effets de puits*

Classe de ressources	Ressources techniques à une profondeur de 10 m [m³/s]	Transmissivité [m²/s]
Très élevé	ca. >0,1	$> 1 \cdot 10^{-2}$
Elevé	ca. 0,1 – 0,01	$1 \cdot 10^{-2} - 1 \cdot 10^{-3}$
Moyen	ca. 0,01 – 0,001	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-4}$
Faible	ca. 0,001 – 0,0001	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-5}$
Très faible	<0,0001	$< 1 \cdot 10^{-5}$

Dia 9, ChloroNet, 07 mars 2012

**LU:W**

# **Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen**

Entsch. des Staatsministeriums und des Umweltministeriums Baden-Württemberg  
vom 16. September 1993, ASt. 12-8084/00-0260, 57-8400.1.40 (336)  
in der Fassung vom 1.3.1998

"Mit Inkrafttreten der BBodSchV sind die Verwaltungsvorschriften als Vollzugshilfe bei der Erummersuchung nur noch ergänzend anzusehen, soweit die BBodSchV keine abschließende oder inhaltliche Regelung enthält und für den Reglement der BBodSchV nicht widersprechen."

Bei diesem Ausdruck handelt es sich um eine Abdruck. Jeder Drucklegung. Abweichungen im Layout vom Original sind nicht zulässig. Der Ausdruck wurde veröffentlicht und ist auch auszugsweise nur für eigene Zwecke und unter Quellangabe des Herausgebers gestattet.



Dia 10, ChloroNet, 07 mars 2012

**LU:W**

## **Prescription administrative sur les valeurs d'appréciation du 16 septembre 1993**

- Elle concerne les sites contaminés et les cas de pollution de la nappe phréatique.
- La PA sur les valeurs d'appréciation régit les cas qui sont "bons" et ceux qui sont "à la rigueur juste encore assez bons".
- "bons" et "à la rigueur juste encore assez bons" s'appliquent aussi bien à l'évaluation de situations existantes qu'à la fixation d'objectifs d'assainissement.
- L'état "bon" resp. "à la rigueur juste encore assez bon" doit également être justifié à l'avenir.

Dia 11, ChloroNet, 07 mars 2012



- "Bon" = exigence minimale générale de la PA.
- "A la rigueur juste encore assez bon" = exigence minimale de la PA concernant des cas particuliers.

### **La PA ne règle pas**

- la modélisation des courants de la nappe phréatique;
- le prélèvement et l'analyse des échantillons;
- la détermination des rejets et des concentrations.

Dia 12, ChloroNet, 07 mars 2012



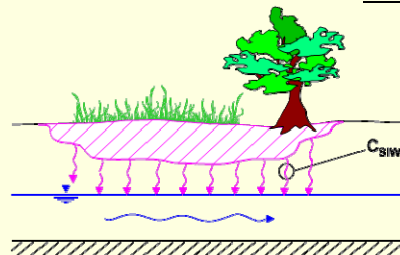
## Prescription administrative - Valeurs d'appréciation du 16 septembre 1993

**Bien à protéger: nappe phréatique**

Il est question ici du foyer de pollution.

**Bon** lorsque:

**Cas A** : foyer de pollution dans une phase solide →  $c_{SiWa} < P-W$



$c_{SiWa}$  = concentration de l'eau de percolation (Sickerwasserkonzentration)

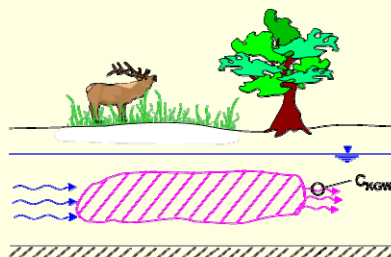
P-W = seuil d'investigation [Prüfwert Wasser] (valeur figurant en annexe de la PA)

Dia 13, ChloroNet, 07 mars 2012

**U·W**

## Prescription administrative - Valeurs d'appréciation du 16 septembre 1993

**Cas B** : foyer de pollution dans la nappe phréatique →  $c_{KGW} < P-W$

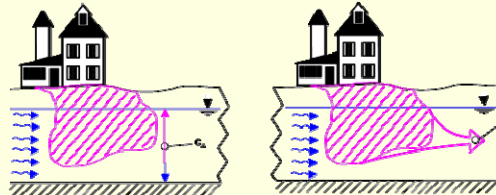


$c_{KGW}$  = concentration dans la zone de contact  
[Kontaktgrundwasserkonzentration] (eau non diluée provenant de la zone de contact entre le foyer de pollution et la nappe phréatique)

Dia 14, ChloroNet, 07 mars 2012

**U·W**

**"à la rigueur juste encore assez bon"** si "bon" ne peut être atteint pour des questions de proportionnalité:



$$c_A < P\text{-}W$$

et simultanément

$$E < E_{\max}$$

$c_A$  = concentration en aval (Abstromkonzentration)  
 $E$  = émission vers la NP (g/d)  
 $E_{\max}$  = valeur limite d'émission (valeur figurant en annexe de la PA)

Dia 15, ChloroNet, 07 mars 2012



Adaptation de la PA Valeurs d'appréciation:  
 Concrétisation du **cadre normatif** du § 4 Abs. 7 BBodSchV:  
 réglementations fixant les normes d'appréciation dans la prévention des risques pour la nappe phréatique

Par principe :	S'il y a lieu pour des raisons de <b>proportionnalité</b> :
<b>Empêcher</b> la survenance de dommages	<b>Réduction</b> des dommages prévisibles
= élimination des risques (complète)	= élimination des risques (partielle)

Cela signifie pour le lieu évalué:	Exigences <b>minimales</b> :
	<b>Dommages localisés</b> + <b>faible charge</b>
$c_{SiWa} < P\text{-}Wert$ resp. $c_{KGW} < P\text{-}Wert$	
$c_{SiWa}$ = teneur de l'eau de percolation (Sickerwasser)	$c_A < P\text{-}Wert$ et !! $E < E_{\max}$
$c_{KGW}$ = teneur de l'eau de contact (Kontaktgrundwasser)	$c_A$ = teneur en aval (valeur moyenne / profondeur)
	$E_{\max}$ = valeur limite d'émission (masse/temps)

Dia 19, ChloroNet, 07 mars 2012





## Cas particuliers:

- Si seule une aquifère à très faibles ressources est concernée:

→  $c_A$  = quelconque,  $E_{\max}$  à respecter

- Si seule une très petite partie de la rive située entre le site contaminé/lieu d'accident et le cours d'eau récepteur est concernée: →  $c_A$  = quelconque,  $E_{\max}$  à respecter

De plus:  $E_{\max, FG}$  à respecter

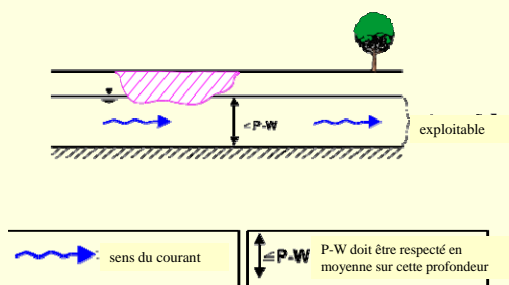
- Lorsque les émissions sont particulièrement faibles (  $< 0,01 \cdot E_{\max}$  )

→  $c_A$  = quelconque

Dia 17, ChloroNet, 07 mars 2012



## Profondeur moyenne au-dessus de l'aquifère concerné

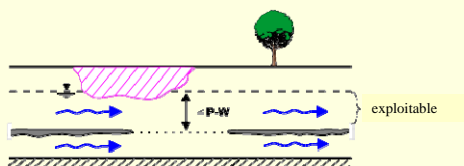


Cas 1: La profondeur moyenne s'étend sur toute la profondeur jusqu'au lit de l'aquifère, éventuellement jusqu'au prochain horizon intermédiaire.

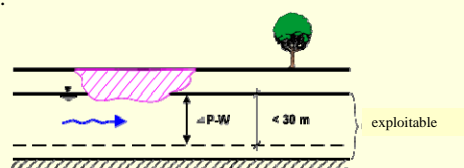
Dia 18, ChloroNet, 07 mars 2012



## Profondeur moyenne au-dessus de l'aquifère concerné



Cas 2: Les petites ouvertures sur de grands horizons intermédiaires ne sont pas à prendre en compte.

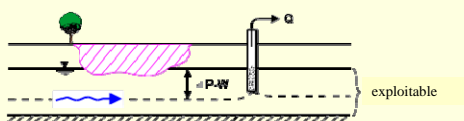


Cas 3: Dans les cas de grandes épaisseurs ( $> 30\text{ m}$ ), on ne prendra en compte qu'une profondeur maximale de 30 m pour la détermination de la profondeur moyenne.

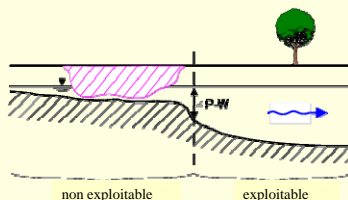
Dia 19, ChloroNet, 07 mars 2012

U·W

## Profondeur moyenne au-dessus de l'aquifère concerné



Cas 4: Pour la détermination de la profondeur moyenne, on ne prendra en compte que la profondeur qui garantit encore la protection des captages d'eau existants.

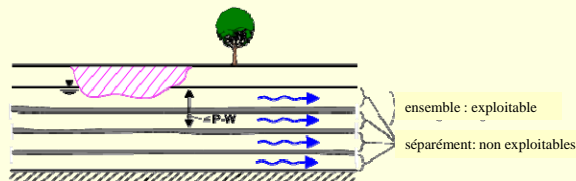


Cas 5: Au sens de la PA, les parties non exploitables du courant ne font pas partie des ressources exploitables de la nappe phréatique.

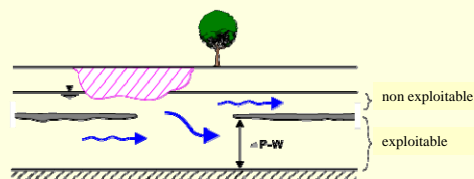
Dia 20, ChloroNet, 07 mars 2012

U·W

## Profondeur moyenne au-dessus de l'aquifère concerné



Cas 6: Les tronçons d'aquifère qui, pris séparément, ne sont pas exploitables, mais qui le sont s'ils sont considérés comme un ensemble sont à considérer comme un seul aquifère (exploitable). Au sens de la PA, cet aquifère fait partie des ressources exploitables.



Cas 7: La moyenne de la profondeur s'effectue là où les polluants d'un site contaminé pénètrent dans un aquifère (constitué éventuellement de plusieurs tronçons réunis) exploitable, faisant par conséquent partie des ressources exploitables.

Dia 21, ChloroNet, 07 mars 2012

U·W

## Considération des concentrations



concentrations



charges

### Comparaison avec les valeurs seuil/ valeurs d'appréciation

#### respecté:

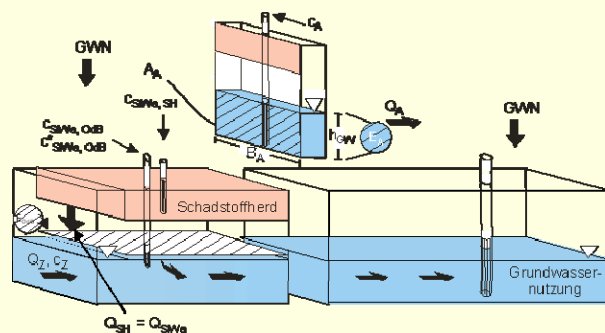
- résultat du test de proportionnalité : pas d'assainissement

#### non respecté:

- Jusqu'à quelle concentration le foyer de pollution doit-il être **décontaminé**?
- Jusqu'où faut-il réduire les débits volumiques (SiWa, KGW, NP) pour **sécuriser** le site contaminé?

Dia 22, ChloroNet, 07 mars 2012

U·W



### Concentration de l'eau de percolation dans le lieu évalué

Calcul rétrospectif:

$$c_{SiWa, OdB}^* = E_A / Q_{SiWa}$$

Calcul des émissions

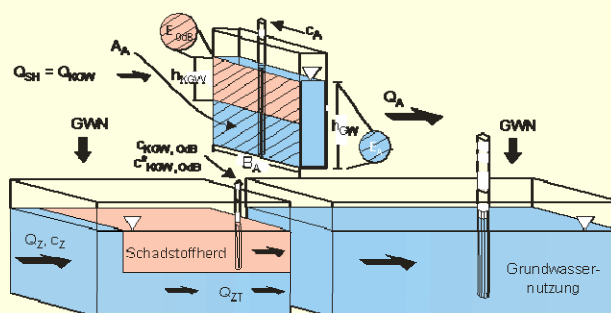
$$E_{OdB} = Q_{SiWa} \cdot c_{SiWa, OdB} \quad (\text{détermination directe})$$

$$E_A = Q_A \cdot c_A - Q_Z \cdot c_Z \quad (\text{détermination indirecte})$$

Pour les autres calculs et formules, cf. Tableau 3 "Données modélaires Hydrogéologie et dissémination des polluants" du guide "Stratégie d'investigation de la nappe phréatique"

Dia 23, ChloroNet, 07 mars 2012

U+V



### Concentration de l'eau de contact (Kontaktgrundwassers) dans le lieu évalué

Calcul rétrospectif:

$$c_{KGW, OdB}^* = E_A / Q_{KGW}$$

Calcul des émissions

$$E_{OdB} = Q_{KGW} \cdot c_{KGW, OdB} \quad (\text{détermination directe})$$

$$E_A = Q_A \cdot c_A - Q_{ZT} \cdot c_{ZT} \quad (\text{détermination indirecte})$$

$$\text{mit } Q_{ZT} = Q_A - Q_{KGW}$$

Pour les autres calculs et formules, cf. Tableau 3 "Données modélaires Hydrogéologie et dissémination des polluants" du guide "Stratégie d'investigation de la nappe phréatique"

Dia 24, ChloroNet, 07 mars 2012

U+V

# Programmes d'application

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/47911/>

## Modèle hydrogéologique

Programme Excel, fondé sur le guide Stratégie d'investigation de la nappe phréatique. Peut être utilisé pour la présentation des résultats avant la considération I/E.

## Considération des immissions/émissions

Programme Excel permettant de vérifier si l'exigence minimale, relative aux cas particuliers, de la prescription administrative Valeurs d'appréciation est respectée. Il correspond à une mise en œuvre directe des remarques relatives à la prescription administrative Valeurs d'appréciation.

## IPV – Tool

Programme Excel; aide à la prospection de polluants lors des phases de planification et de dépouillement des essais de pompages (immissions).

Dia 25, Chloronet, 07 mars 2012



Projekt:	Chloronet
Name der Fläche:	CKW-Altlast
Objektnummer:	
Datum:	07.03.2012
Hydrogeologisches Arbeitsmodell	
Untersuchungsstand:	
DU	
min plausibel max	
Geometrie	
$A_{\text{Qua}}$	[m <sup>2</sup> ] 86 86 86
$B_A$	[m] 27 27 27
$h_{\text{Qua}}$	[m] (u.U. maßgebliches $h_{\text{Qua}}$ ) 6,0 6,0 6,0
$A_A$	[m <sup>2</sup> ] $B_A \cdot h_{\text{Qua}}$ 159 159 159
$h_{\text{Qua}}$	[m] 2,0 2,0 2,0
$A_{\text{Qua}}$	[m <sup>2</sup> ] $B_A \cdot h_{\text{Qua}}$ 53 53 53
Hydraulik	
$T$	[m <sup>2</sup> /s] 330 330 330
$T$	[m <sup>2</sup> /s] 2,40E-02 2,40E-02 2,40E-02
$k$	[m/s] 4,00E-03 4,00E-03 4,00E-03
$I$	[.] 0,0008 0,0008 0,0008
$n$	[.] 0,2 0,2 0,2
$a$	[m] Zylinderformel 1,0 2,8 8,4
$a$	[m] Bear & Jacobs 1,0 2,8 8,4
$Q_{\text{Qua}}$	[m <sup>3</sup> /s] 0,0035 0,001 0,0053
$Q_{\text{Qua}}$	[m <sup>3</sup> /s] 0,5 2 3,5
Volumenströme	
$Q_A$	[m <sup>3</sup> /d] $k \cdot A_A \cdot I \cdot 86400$ 44,0 44,0 44,0
$Q_{\text{Qua}}$	[m <sup>3</sup> /d] $(A_{\text{Qua}} \cdot GWN) / 365000$ 0,035 0,035 0,035
$Q_{\text{Qua}}$	[m <sup>3</sup> /d] $k \cdot A_{\text{Qua}} \cdot I \cdot 86400$ 14,7 14,7 14,7
$Q_{\text{Qua}}$	[m <sup>3</sup> /d] $Q_{\text{Qua}} + Q_{\text{Qua}}$ 14,7 14,7 14,7
$Q_{\text{Qua}}$	[m <sup>3</sup> /d] $Q_A - Q_{\text{Qua}}$ 29,3 29,3 29,3
GWN	[mm/a] 150 150 150
Konzentrationen und Frachten für:	
Schadstoff	
CKW	
max. zul. Fracht [g/d]	
E <sub>max</sub>	
P <sub>W</sub>	
10,00	
$C_z$	[µg/l] 0,00 0,00 0,00
$C_{\text{Qua}}$	[µg/l] $(C_{\text{Qua, Qu}} \text{ oder } C_{\text{Qua, Qu}})$ 10,00 210,00 2032,00
$C_{\text{Qua}}$	[µg/l] $(C_{\text{Qua, Qu}} \text{ oder } C_{\text{Qua, Qu}})$ 10,00 190,30 1589,40
$C^*_{\text{Qua}}$	[µg/l] $E_A / (Q_{\text{Qua}} \cdot 10^{-3})$ 89,48 360,03 1855,52
$C_A$	[µg/l] gemessen 29,90 120,30 620,00 direkte Immission
$C^*_{\text{Qua}}$	[µg/l] $(C_{\text{Qua}} - C_A) \cdot (C_{\text{Qua}} - C_A) / Q$ 3,34 70,17 678,97 indirekte Immission
$E_{\text{Qua}}$	[g/d] $C_{\text{Qua}} \cdot Q_{\text{Qua}} \cdot 10^{-3}$ 0,15 2,80 23,35 direkte Emission
$E_A$	[g/d] $(Q_A - C_A \cdot Q_{\text{Qua}} - C_A) \cdot 10^{-3}$ 1,31 5,29 27,26 indirekte Emission
E plausibel	
[g/d]	
Konzentrationen bzw. Frachten im Schadensherd oder am OdB	
Konzentrationen bzw. Frachten im direkten Grundwasserstrom	
* sind Konzentrationen, die nicht gemessen sondern berechnet wurden	

Dia 26, ChloroNet, 07 mars 2012



Projekt:	Chloronet				
Name der Fläche:	Site contaminé HCC				
Objektnummer:					
Datum:	07.03.2012				
Modèle hydrogéologique			Etat d'investigation:		DU
			min	plausibel	max
<b>Géométrie</b>					
$A_{SiWa}$	[m <sup>2</sup> ]		86	86	86
$B_A$	[m]		27	27	27
$h_{GW}$	[m]	(u.U. maßgebliches $h_{GW}$ )	6,0	6,0	6,0
$A_A$	[m <sup>2</sup> ]	$B_A \cdot h_{GW}$	159	159	159
$h_{KGW}$	[m]		2,0	2,0	2,0
$A_{KGW}$	[m <sup>2</sup> ]	$B_A \cdot h_{KGW}$	53	53	53

Dia 27, ChloroNet, 07 mars 2012



<b>Hydraulique</b>					
Sens du courant	[°]		330	330	330
$T$	[m <sup>2</sup> /s]		2,40E-02	2,40E-02	2,40E-02
$k_f$	[m/s]		4,00E-03	4,00E-03	4,00E-03
$l$	[-]		0,0008	0,0008	0,0008
$n_f$	[-]		0,2	0,2	0,2
$a$	[m]	Zylinderformel	1,0	2,8	8,4
$a$	[m]	Bear & Jacobs	1,0	2,8	8,4
$Q_{PV}$	[m <sup>3</sup> /s]		0,0005	0,001	0,0053
$t_{PV}$	[h]		0,5	2	3,5

Dia 28, ChloroNet, 07 mars 2012



Débits volumiques					
$Q_A$	[m³/d]	$k_f \cdot A_A \cdot I \cdot 86400$	44,0	44,0	44,0
$Q_{SiWa}$	[m³/d]	$(A_{SiWa} \cdot GWN) / 365000$	0,035	0,035	0,035
$Q_{KGW}$	[m³/d]	$k_f \cdot A_{KGW} \cdot I \cdot 86400$	14,7	14,7	14,7
$Q_{SH}$	[m³/d]	$Q_{SiWa} + Q_{KGW}$	14,7	14,7	14,7
$Q_{ZT}$	[m³/d]	$= Q_A - Q_{SH}$	29,3	29,3	29,3
GWN	[mm/a]		150	150	150

Dia 29, ChloroNet, 07 mars 2012

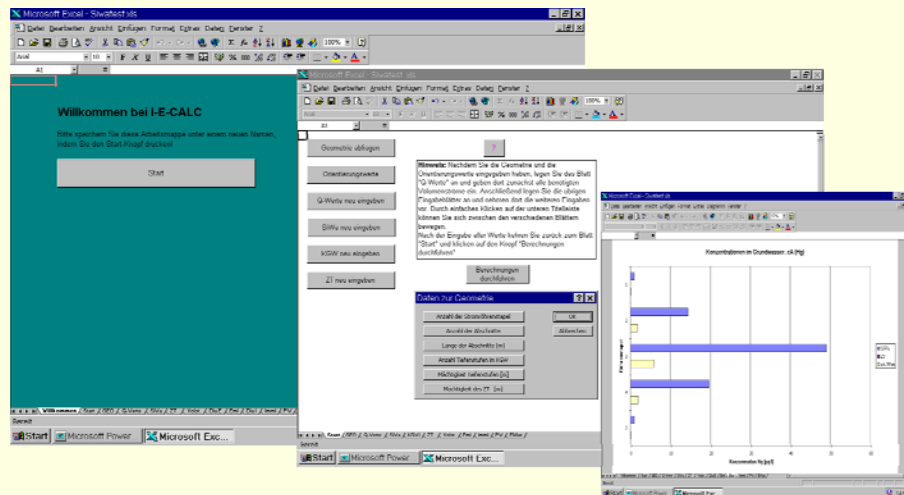


		Polluant		E <sub>max</sub>		P <sub>w</sub>	
Concentrations et charges pour :		HCC	max. zul. Fracht [g/d]:	20,00	Prüfwert [µg/l]:	10,00	
$c_Z$	[µg/l]		0,00	0,00	0,00		
$c_{SH}$	[µg/l]	$(c_{SiWa,SH} \text{ oder } c_{KGW,SH})$	10,00	210,00	2032,00		
$c_{oDB}$	[µg/l]	$(c_{SiWa,oDB} \text{ oder } c_{KGW,oDB})$	10,00	190,30	1589,40		
$c^*_{oDB}$	[µg/l]	$E_A / (Q_{SH} \cdot 10^{-3})$	89,48	360,03	1855,52		
$c_A$	[µg/l]	gemessen	29,90	120,30	620,00		direkte Immission
$c^*_A$	[µg/l]	$((Q_{SH} \cdot c_{oDB}) + (Q_{ZT} \cdot c_Z)) / Q_A$	3,34	70,17	678,97		indirekte Immission
$E_{oDB}$	[g/d]	$Q_{SH} \cdot c_{oDB} \cdot 10^{-3}$	0,15	2,80	23,35		direkte Emission
$E_A$	[g/d]	$(Q_A \cdot c_A - Q_{ZT} \cdot c_Z) \cdot 10^{-3}$	1,31	5,29	27,26		indirekte Emission
<b>E plausibel</b>	[g/d]						
Concentrations et charges dans le foyer de pollution ou dans le lieu à évaluer							
Concentrations et charges directement en aval							
* Concentrations calculées et non pas mesurées							

Dia 30, ChloroNet, 07 mars 2012



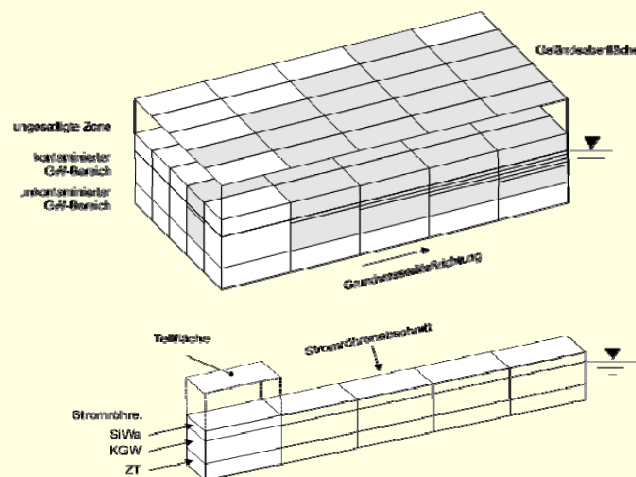
### Considération I/E sous MS EXCEL® "I-E-CALC.XLS



*Dia 31, ChloroNet, 07 mars 2012*

**10:30**

### Considération I/E sous MS EXCEL® "I-E-CALC.XLS



Modélisation d'un site contaminé pour une considération I/E. Les parties grisées constituent le foyer de pollution.

Dia 32, ChloroNet, 07 mars 2012

**USW**



### Considération I/E sous MS EXCEL® "I-E-CALC.XLS"

Seuils d'investigation pour HCC:

P-W: 10 µg/l  
Emax-W: 20 g/d = 231 µg/s

Nombre de übereinanderliegender  
Stromröhren: 3  
Nombre de tronçons: 4  
Longueur des tronçons: 20 m  
Nombre de Stromröhrenstapel: 3

Largeur de Stromröhrenstapel: 20 m  
Nombre de niveaux dans le KGW: 2  
QZT: 0,4 l/s  
QKGW: KGW 1: 0,2 l/s  
KGW 2: 0,2 l/s  
cZ: ≈ 0

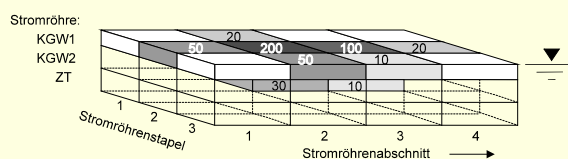
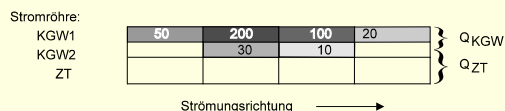


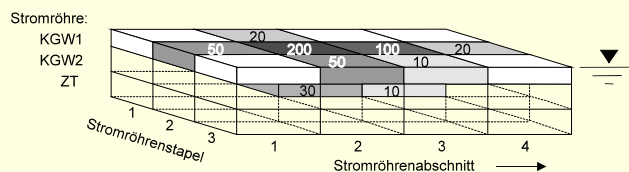
Fig. 4: Concentration de l'eau de contact (Kontaktgrundwasserbelastung) cKGW [µg/l] dans les tronçons



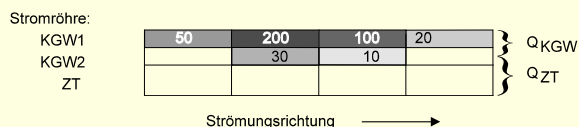
Dia 13, ChloroNet, 07 mars 2012

U+V

### Considération I/E sous MS EXCEL® "I-E-CALC.XLS"



Concentration de l'eau de contact (Kontaktgrundwasserbelastung) cKGW [µg/l] dans les tronçons



Coupe du Stromröhrenstapel 2 dans l'aquifère et concentration dans la zone de contact  
[Kontaktgrundwasserbelastung] cKGW dans les tronçons

Dia 14, ChloroNet, 07 mars 2012

U+V

## Evaluation de la situation

	Stromröhrenstapel									
	1			2			3			
	$c_A$ [µg/l]	$Q_A$ [l/s]	$E^{(3)}$ [µg/s]	$c_A$ [µg/l]	$Q_A$ [l/s]	$E$ [µg/s]	$c_A$ [µg/l]	$Q_A$ [l/s]	$E$ [µg/s]	$\Sigma E$
Stromröhre KGW 1	20 <sup>(1)</sup>	0,2	4	200	0,2	40	50	0,2	10	
Stromröhre KGW 2	0	0,2	-	30	0,2	6	0	0,2	-	
Stromröhre ZT	0	0,4	-	0	0,4	-	0	0,4	-	
gesamter Stapel	<b>5,00<sup>(2)</sup></b>	0,8	<b>4</b>	<b>57,50</b>	0,8	<b>46</b>	<b>12,50</b>	0,8	<b>10</b>	<b>60</b>
Valeur limite d'immission respectée?	<b>oui</b>			<b>non</b>			<b>non</b>			
Valeur limite d'émission respectée										<b>oui</b>

- (1) Déterminé selon § 3.2.2 PA
- (2)  $c_A$  der **einzelnen Stromröhren** avec les débits volumiques correspondants (moyenne + pondération) (cf. chap. 2)  
=> z.B. **für Stromröhrenstapel 1**:  $c_A = [(20 \cdot 0,2) + (0 \cdot 0,2) + (0 \cdot 0,4)] / 0,8 = 5,00 \mu\text{g/l}$
- (3) Ne sont pris en compte que les tronçons où  $c_A > P\text{-}W$ , sachant que  $E = Q \cdot c$

Dia 15, ChloroNet, 07 mars 2012



## Etat après assainissement

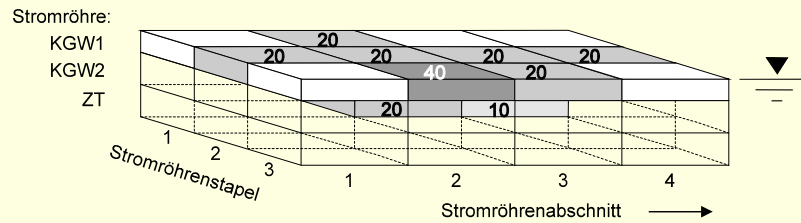
	Stromröhrenstapel									
	1			2			3			
	$c_A$ [µg/l]	$Q_A$ [l/s]	$E^{(3)}$ [µg/s]	$c_A$ [µg/l]	$Q_A$ [l/s]	$E$ [µg/s]	$c_A$ [µg/l]	$Q_A$ [l/s]	$E$ [µg/s]	$\Sigma E$
Stromröhre KGW 1	20 <sup>(1)</sup>	0,2	4	20	0,2	4	40	0,2	8	
Stromröhre KGW 2	0	0,2	-	20	0,2	4	0	0,2	-	
Stromröhre ZT	0	0,4	-	0	0,4	-	0	0,4	-	
gesamter Stapel	<b>5,00<sup>(2)</sup></b>	0,8	<b>4</b>	<b>10,00</b>	0,8	<b>8</b>	<b>10</b>	0,8	<b>8</b>	<b>20</b>
Valeur limite d'immission respectée?	<b>oui</b>			<b>oui</b>			<b>oui</b>			
Valeur limite d'émission respectée										<b>oui</b>

- (1) Déterminé selon § 3.2.2 PA
- (2)  $c_A$  der **einzelnen Stromröhren** avec les débits volumiques correspondants (moyenne + pondération) (cf. chap. 2)  
=> z.B. **für Stromröhrenstapel 1**:  $c_A = [(20 \cdot 0,2) + (0 \cdot 0,2) + (0 \cdot 0,4)] / 0,8 = 5,00 \mu\text{g/l}$
- (3) Ne sont pris en compte que les tronçons où  $c_A > P\text{-}W$ , sachant que  $E = Q \cdot c$

Dia 16, ChloroNet, 07 mars 2012



## Etat après assainissement

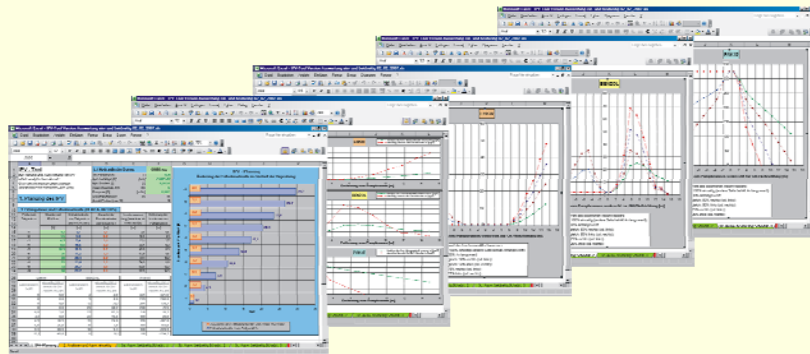


Dia 17, ChloroNet, 07 mars 2012

LUBW

## Planification et dépouillement des essais de pompages d'immissions au moyen du " IPV-Tool "

- Eine kostenfreie Version (Nov. 2007) steht auf der Homepage der LUBW zum download bereit (...Themen \Anwendungen\Anwendungsprogramme \IPV-Tool)
- Programmbeschreibung (mit zahlreichen Anwendungs- und Bedienungshinweisen) bitte lesen!
- Excel-Dateln „speichern unter ...“ ausführen, evtl. noch Makrosicherheit in Excel herabsetzen



Dia 38, ChloroNet, 07 mars 2012

LUBW

## Essai de pompage d'immission

Un **essai de pompage d'immission** est une expérience hydrogéologique menée sur le terrain aux fins de détermination de la position et de la concentration d'un panache de polluants ainsi que du flux de matière d'une substance à travers une surface de contrôle dans un aquifère.

Pendant plusieurs jours, on pompe de l'eau souterraine par un ou plusieurs puits. Plusieurs prélèvements sont effectués durant le pompage afin de déterminer la concentration de la substance considérée. A partir de la présentation graphique des résultats (régime hydrographique), il est possible de savoir où se trouve un panache de polluants et de connaître le flux de matière correspondant à travers une surface de contrôle. Il existe plusieurs procédés d'interprétation des graphes.

Dia 39, Chloronet, 07 mars 2012

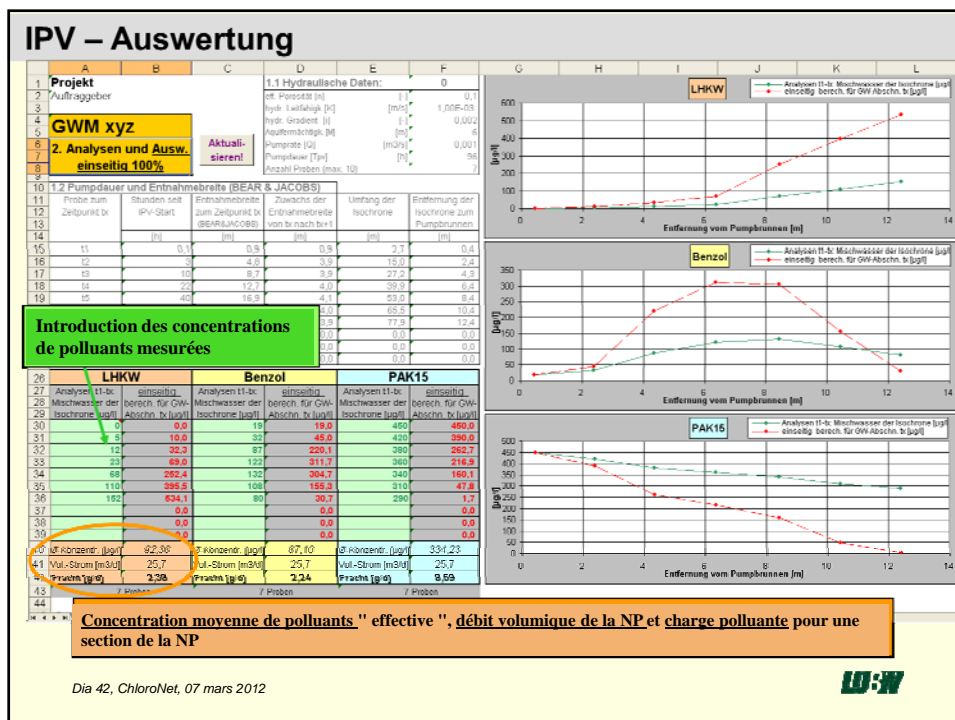
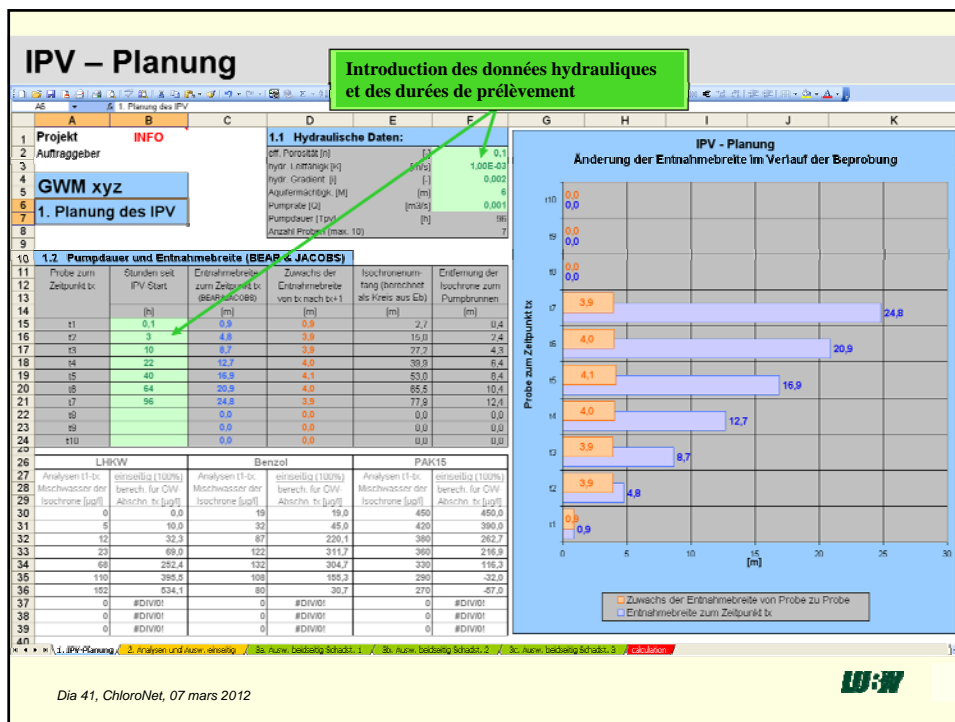


### IPV-Tool: possibilités d'utilisation et résultats

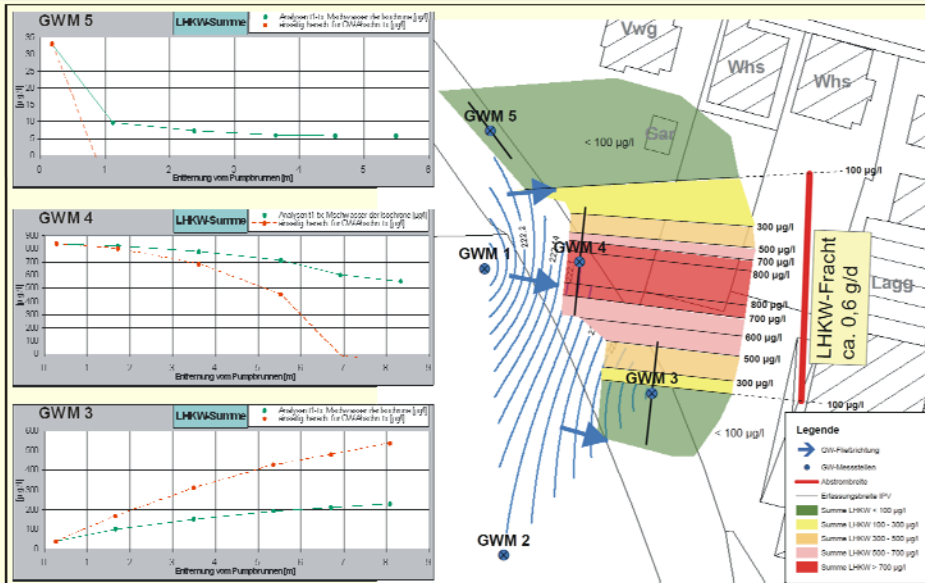
- Estimation de l'ampleur possible du prélèvement lors d'un essai de pompage
- Optimisation de la durée de pompage et du taux de refoulement
- Fixation optimale des moments de prélèvement d'un IPV (max. 10 échantillons)
- Estimation de la concentration " effective " des polluants dans la NP
- Estimation de la distance entre le puits de pompage et la concentration " effective " des polluants
- Détermination du débit volumique de l'eau dans la section de la NP considérée
- Détermination des concentrations moyennes des polluants dans la section de la NP considérée
- Détermination de la charge polluante dans la section de la NP considérée
- Présentation graphique et contrôle immédiats des données / résultats
- Facile à manipuler

Dia 40, ChloroNet, 07 mars 2012





## IPV – Interpretation / Ergebnisdarstellung (Beispiel LHKW-Schaden)



Dia 43, ChloroNet, 07 mars 2012

LDN

Exemple .....

Dia 44, ChloroNet, 07 mars 2012

LDN

**Bibliographie:**

**Stratégie du traitement de la nappe phréatique:**

<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/7227/?COMMAND=DisplayBericht&FIS=161&OBJECT=7227&MODE=METADATA>

**Evaluation des sites contaminés – Guide:**

<http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/95658/?COMMAND=DisplayBericht&FIS=161&OBJECT=95658&MODE=METADATA>

**Prescription administrative Valeurs d'appréciation:**

<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/14914/>

**Je vous remercie.**