

désaltérant



Le plaisir de bain

Pleine de confiance



Eaux usées: ca.

2.2 Mia. Fr. p.a.

Eau potable: ca.

1.7 Mia Fr. p.a.



Lieu du crime: approvisionnement en eau potable

Hans Peter Füchslin, Andreas Peter

- Reconnaître une contamination
- Méthodes de détection
- Dépassement du cas à l'exemple d'Adliswil 2008
- sabotage



Hans Peter Fuchslin

- 2014- Kantonales Labor Zürich
Bereichsleiter Wasser
- 2009-2014 Bachema-Hygiene AG, Geschäftsführer
Bachema AG, Laborleiter Mikrobiologie
- 2007-2008 Eawag Spin-off Aquality GmbH
- 2003-2007 Postdoc finanziert durch LABOR SPIEZ
- 1997-2002 Doktorat bei Prof. Zehnder/Egli (Eawag)
- 1996 Studium Umweltnaturwissenschaften
ETHZ

Reconnaître une contamination / méthodes de détection

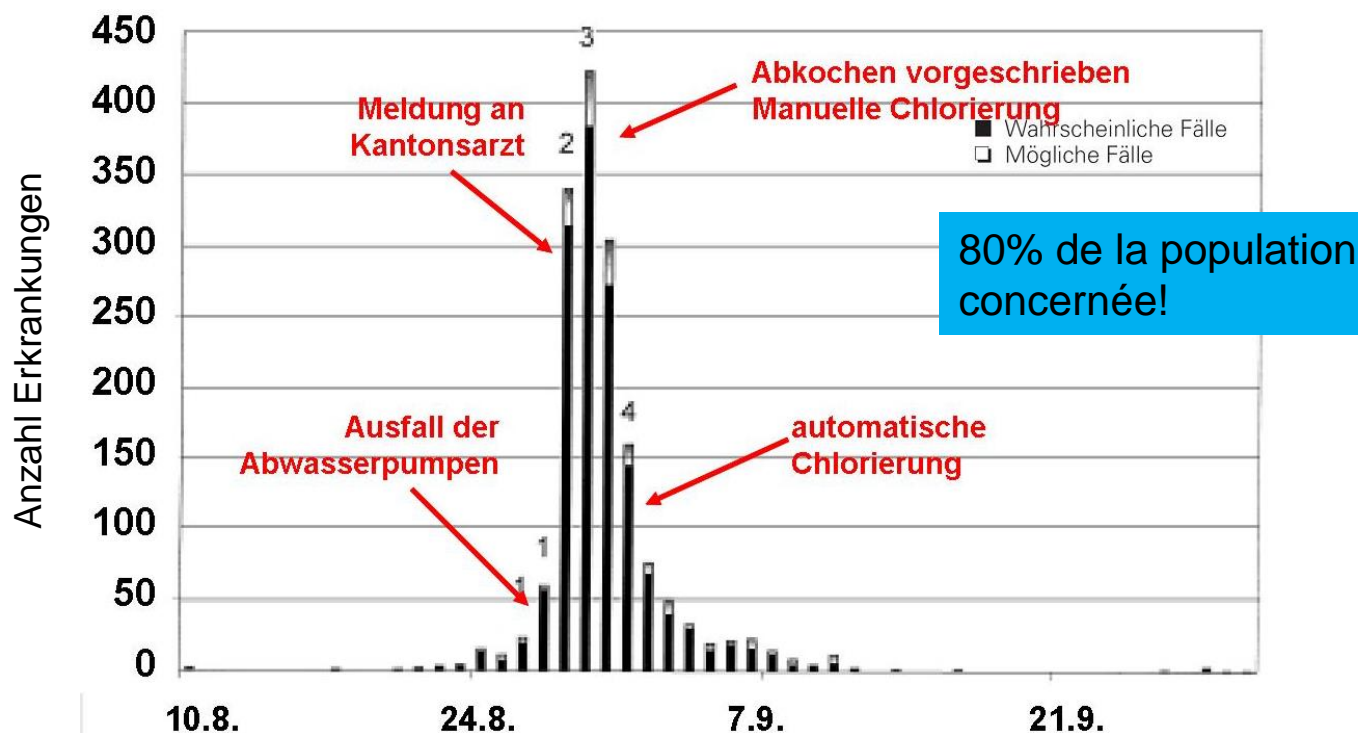




Reconnaître une contamination/ méthodes de détection



Contamination de l'eau potable par des matières fécales à La Neuveville, 1998



Une contamination, si elle n'est pas détectée sur le lieu de l'événement, n'est souvent décelée que suite à des informations venant des consommateurs.

Paramètres typiques de la surveillance qualité de l'eau potable

Paramètres de routine

- Paramètres sensoriels (couleur, goût, odeur)
- Microbiologie (selon directive sur l'hygiène)
- Caractéristiques spécifiques et paramètres globaux (p. ex. conductivité, SAK 254 nm, DOC)
- Paramètres standards chimiques (cations / anions)

Campagnes particulières

- Micropolluants organiques
- Sous-produit de la désinfection
- Métaux lourds



Autocontrôle d'un grand service d'approvisionnement

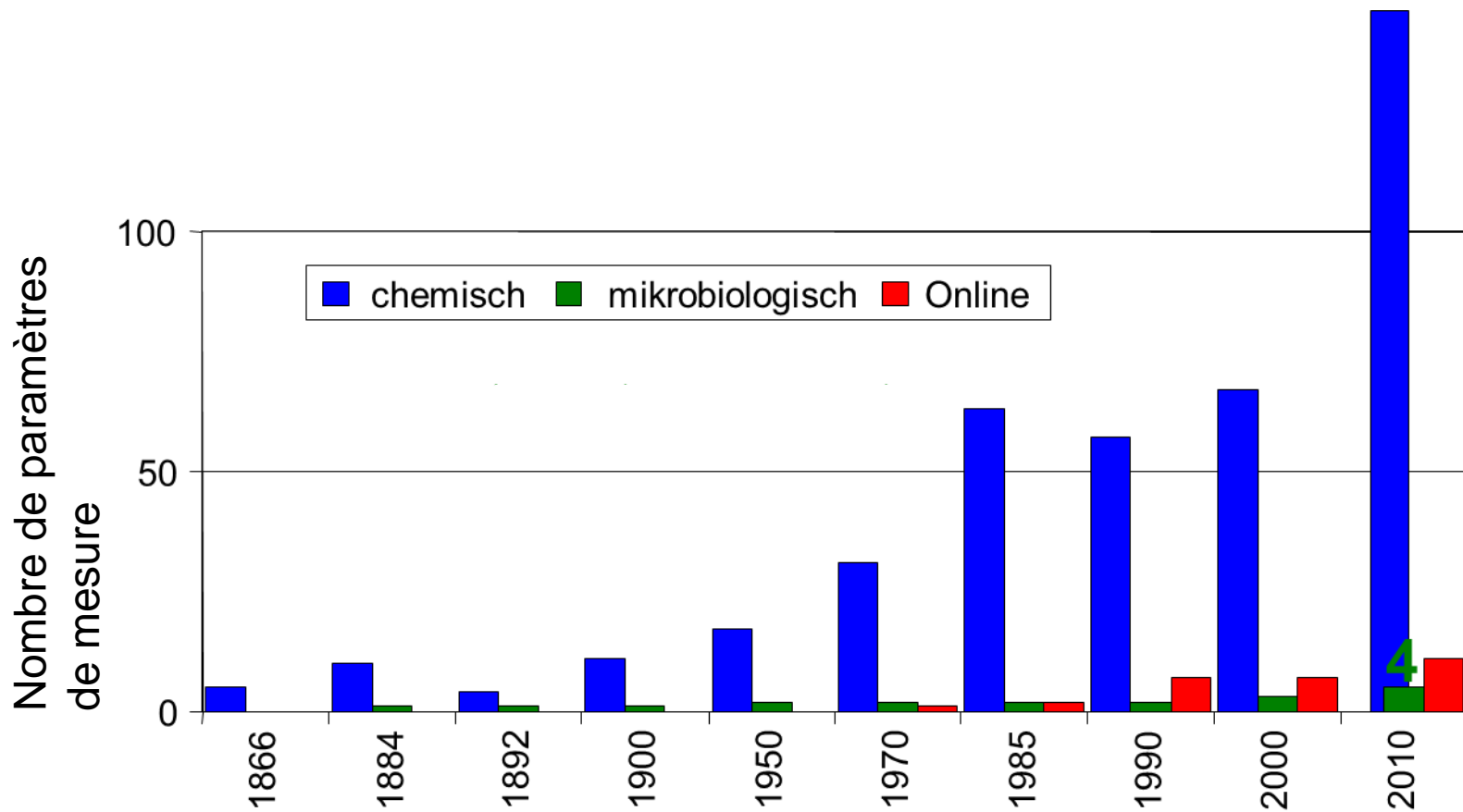


Abbildung: Hans-Peter Kaiser, WV Zurich

Les agents pathogène

agents pathogène „classique“

microbes: *Vibrio cholerae*
 Salmonella typhi, paratyphi
 Shigella spec. ...

Agents pathogène moins fréquent

protozoaires: *Cryptosporidium*
 Giardia spec.
 Pfiesteria,

microbes: pathogene *E. coli*
 Campylobacter
 Yersinia
 Heliobacter
 Legionella pneumophila

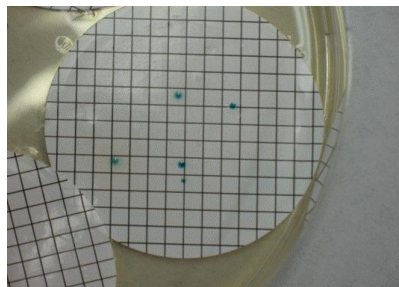
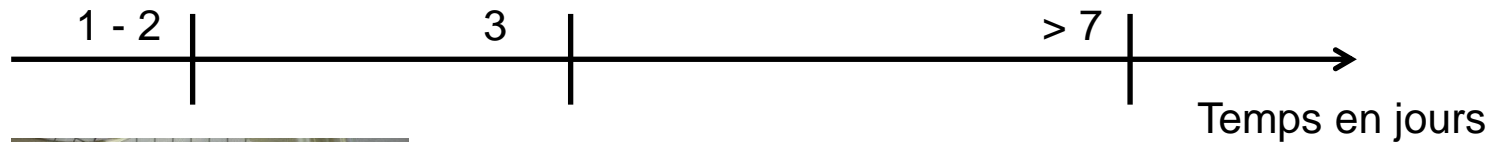
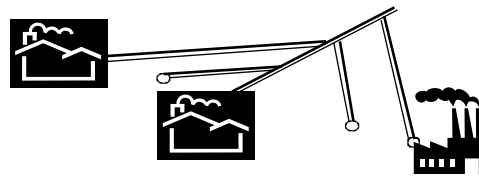
virus: Caliciviren
 Hepatitis A
 Rotaviren,



Les paramètres standard obligatoire et les tolérance de qualité microbiologique de l'eau du réseau en Suisse

	"germes total" (Aerob mesophile Keimzahl)	<i>Escherichia coli</i>	Enterokokken
L'eau du robinet	< 300/ml (réseau)	n.n. / 100ml	n.n. /100ml

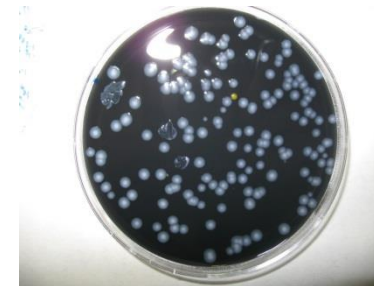
Microbiologie classique de l'eau potable: ancienne et éprouvée, mais avec des limites



Indicateurs de
matières fécales
(E. coli /
Enterocoques)



AMK
Pseudomonades



Légionelles



L'eau potable doit
satisfaire **à tout**
moment aux
exigences
hygiéniques

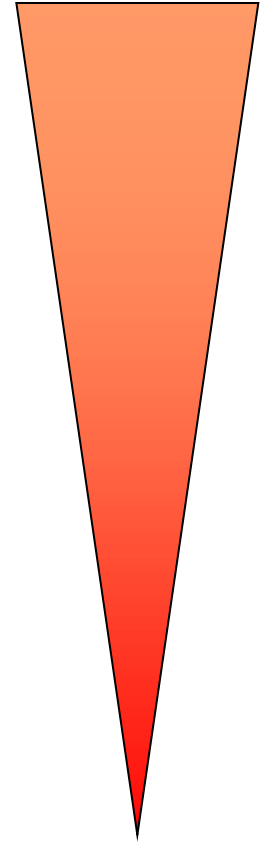
Contrôles automatiques



Des paramètres physico-chimiques (p.ex. pH, turbidité, perméabilité aux UV) sont mesurés en continu moyennant des appareils de mesure.

Intervalle du contrôle de qualité

- a) inspections/contrôle officiel par le laboratoire cantonale
(1x fois par an)
- b) Selfcontrol périodique par laboratoire externe
(au moins 1 - 2 par an)
- c) Selfcontrol périodique par mesure personnel
(chaque semaine - quotidienne)
- d) Contrôle de façon continue (mesures en ligne)
(à base d'une minute/ à base d'une seconde)



Lieu des mesures en ligne

L'eau brute

- précipitations
- contaminations

Après traitement

- Contrôle du procès de traitement
(pH, chlore, turbidité)

Réseau

- Contamination dans le réseau
- Contrôle l'activité des chantiers
- acte de sabotage
- stagnations

Disposition légale

Pays	domaine
USA	<ul style="list-style-type: none">- Pas de disposition général- mesures en ligne turbidité après la filtration
EU	<ul style="list-style-type: none">- Pas obligatoire- des recherches scientifiques d'avenir
CH	<ul style="list-style-type: none">- Pas obligatoire- Recommandation à W1 (SSIGE-directive)

recommandations des mesures en ligne

Conformement à SSIGE-directive (W1) / Codex Alimentarius

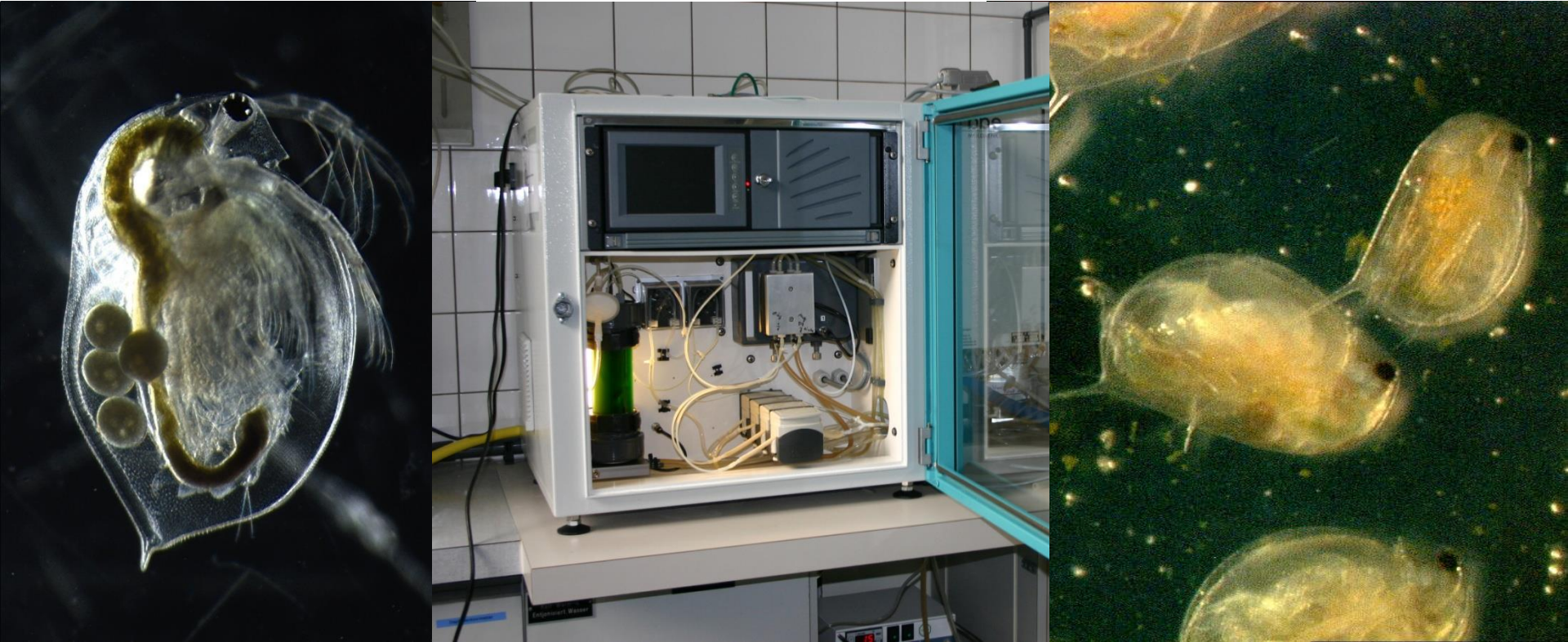
- a) Si la qualité de l'eau se change rapidement (la source karst, l'eau surface)
- b) Traitement de l'eau brute / désinfection de l'eau potable

Sécurité accrue grâce aux biosenseurs



Poissons pour la sécurité aux biosenseurs

Sécurité accrue grâce aux biosenseurs



Des organismes sensibles, telles les daphnies, contrôlent la présence de substances toxiques dans l'eau.

Combien de contrôle faut-il?

Contrairement au réseau, les captages et les installations de conditionnement sont bien protégés contre la pollution et, pour certains, surveillés en continu.

Faut-il plus de surveillance dans le réseau?

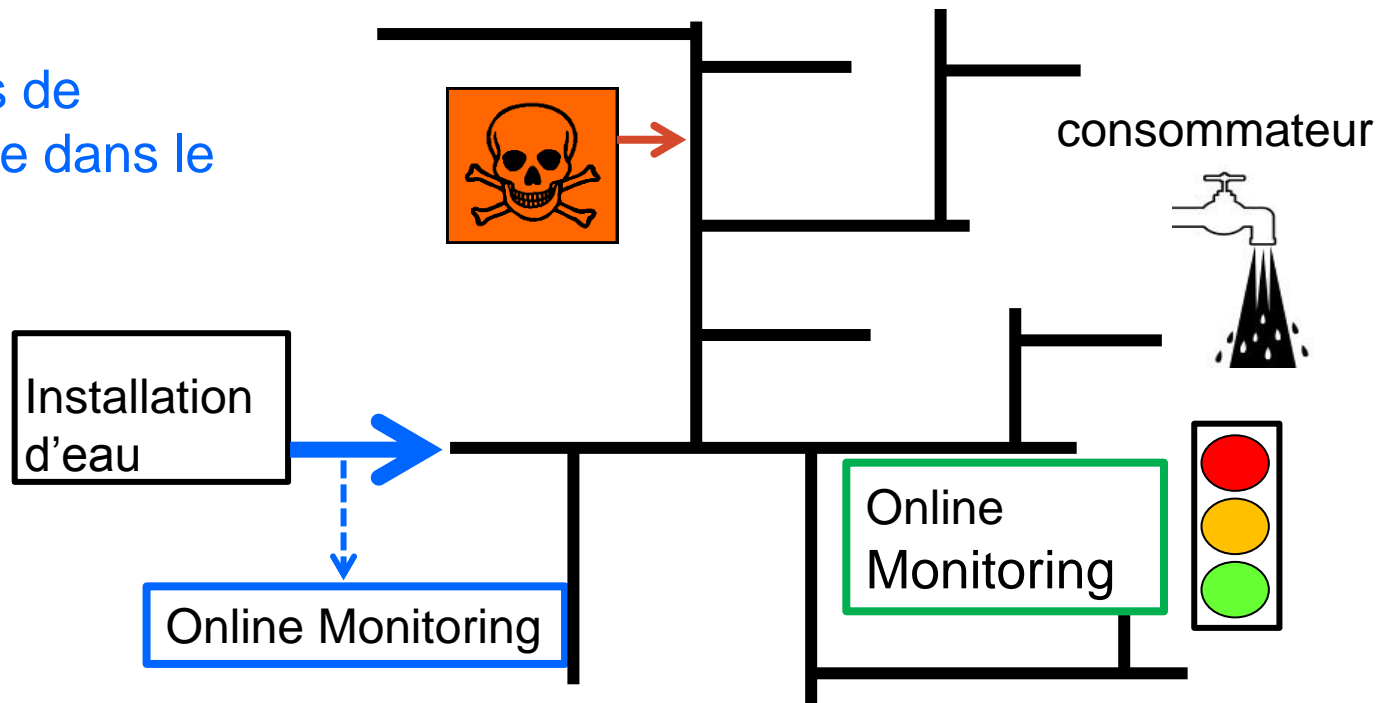


Illustration: Jakob Helbing, WV Zurich



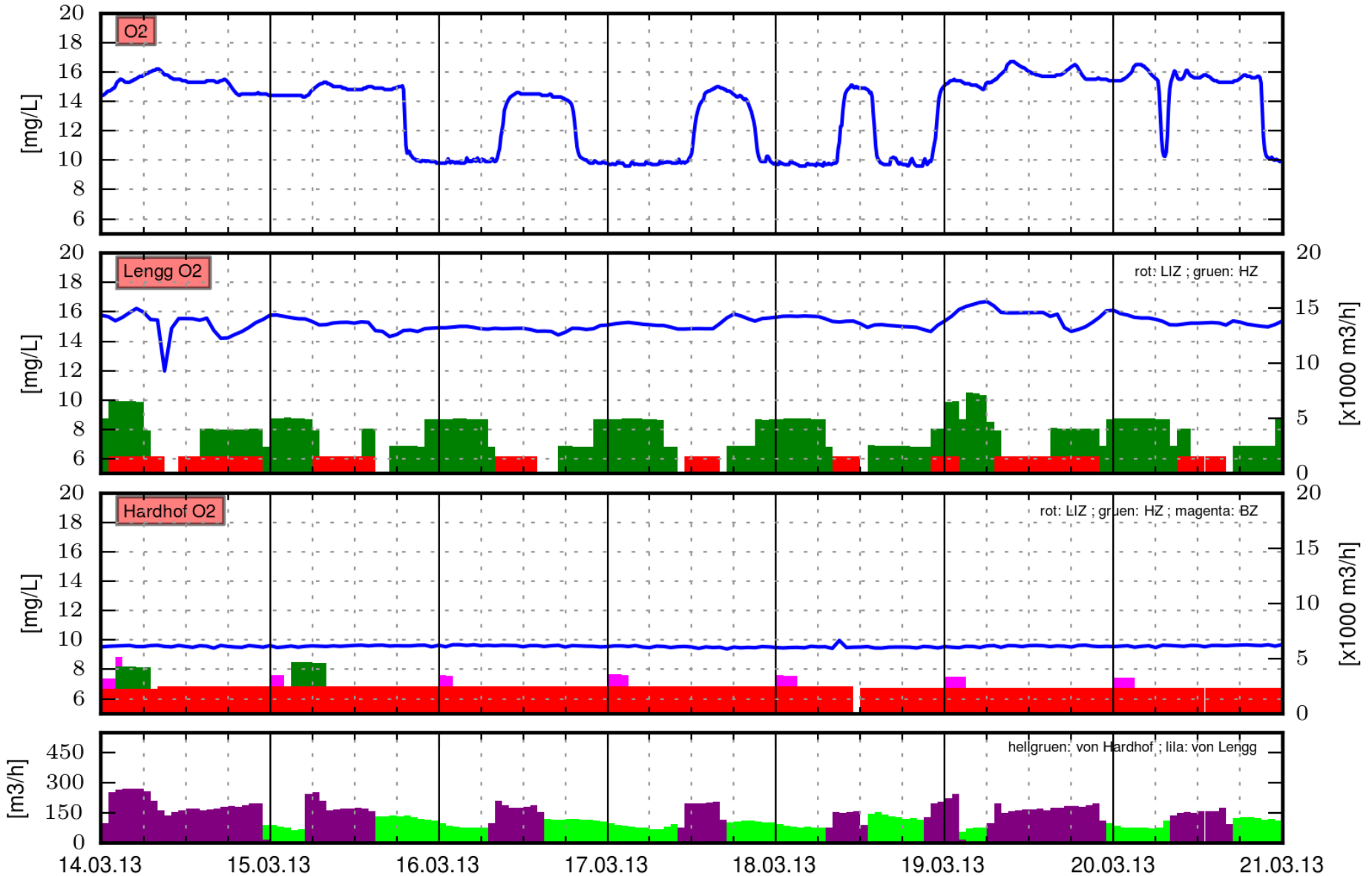
POWER ELECTRONICS
LIGTOM K. 1000

POWER ELECTRONICS
LIGTOM K. 1000

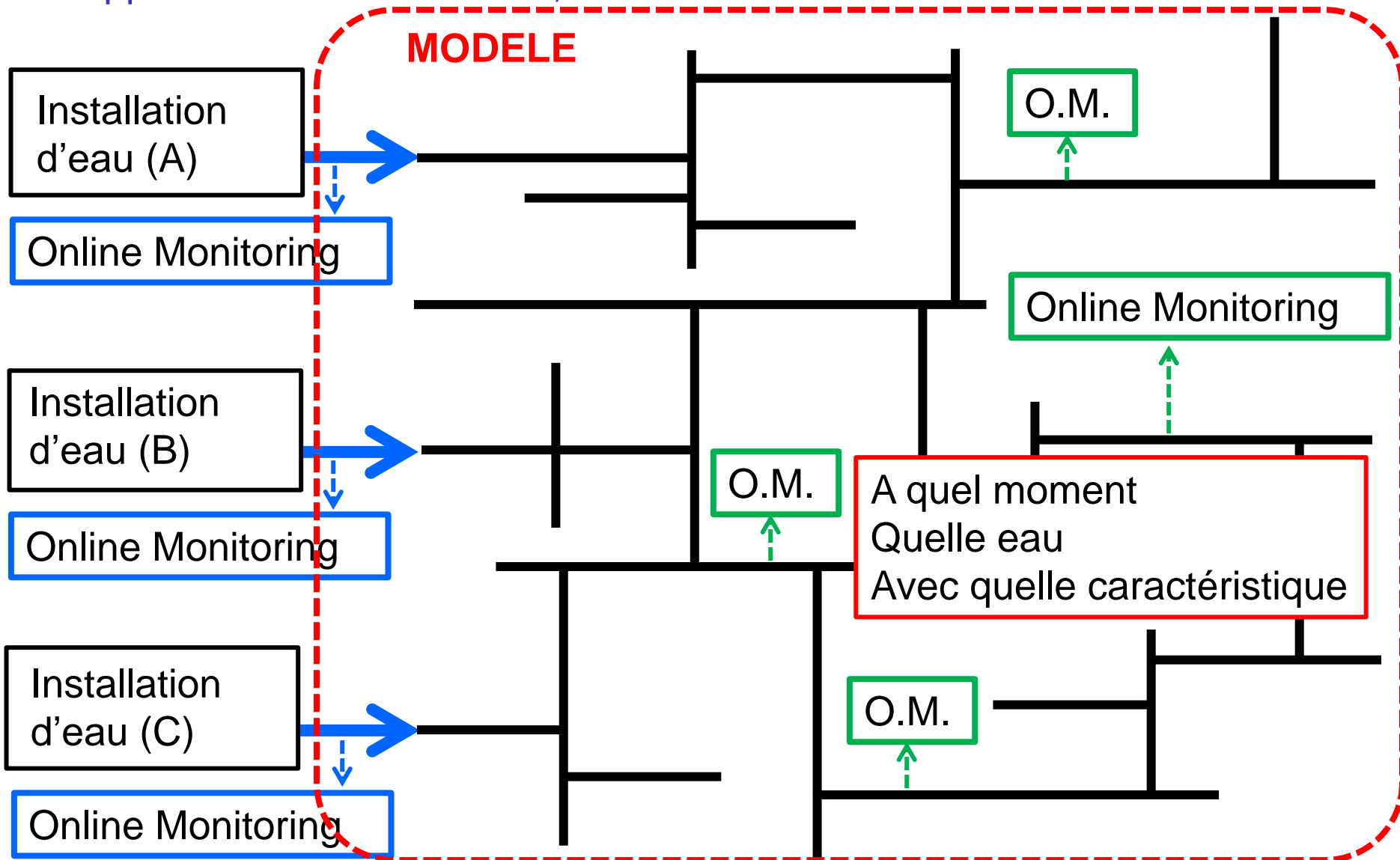
SIGRIST
MULTI-METER



Exemple de courbe d'un signal en ligne



Strategie de la future surveillance de réseau, service d'approvisionnement en eau, Zürich

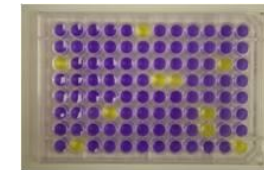


Bilan méthodes de détection

Le défi de la surveillance qualité moderne n'est plus l'analyse en soi, mais le choix des méthodes et l'évaluation des résultats.

Regard vers le contrôle de l'eau potable de l'avenir

- 1) Mesures en ligne (Screening sur la base de paramètres globaux tels que SAK 254 nm, conductivité, dénombrement cellulaire)
- 2) Analyse par indicateurs chimiques et microbiologiques avec des marqueurs ou organismes indicateurs
- 3) Evaluation au moyen d'analyse orientée vers le résultat





Surveillance qualité lors de la contamination de l'eau potable à Adliswil en 2008

Adliswil Trinkwasser verunreinigt

Aus Hahnen fliesst «Gülle»

In Adliswil gelangten rund 60 000 Liter verschmutztes Wasser ins Haushaltnetz – heute sollte die Gefahr enden.

Hans-Heiri Stapfer

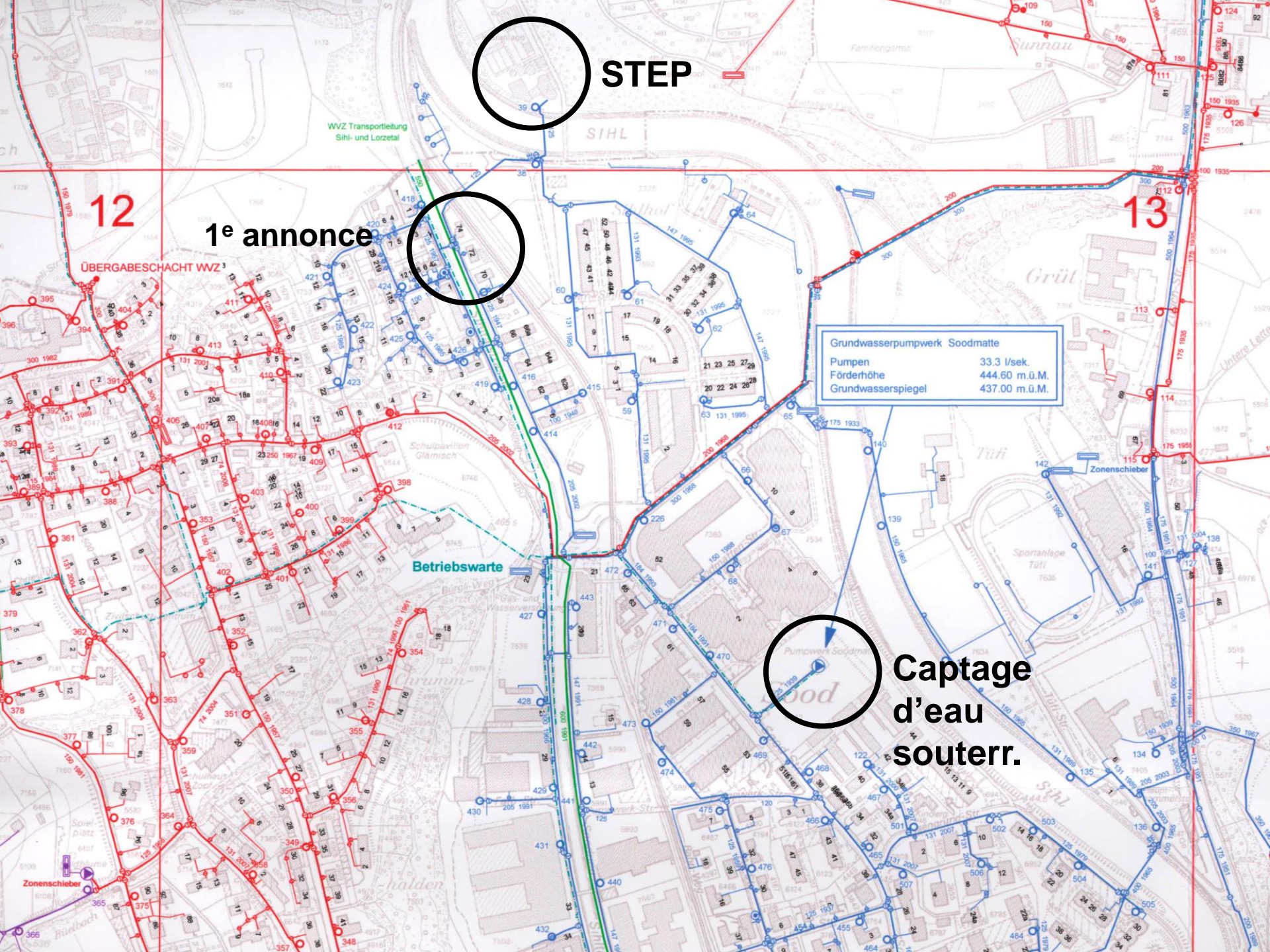
Durch menschliches Versagen flossen am späten Mittwochabend in Adliswil rund 60 000 Liter verunreinigtes Wasser von der Kläranlage aus ins Trinkwassernetz – die Feuerwehr alarmierte die Bewohner noch in der Nacht mit Megaphonen über die Gefahr am Morgen folgte Fluss-

weiteren Fälle mehr bekannt. Da die Trinkwasserversorgung von Adliswil ein autonomes System darstellt, bestand für die umliegenden Gemeinden keine Gefahr einer Verschmutzung.

Das Kantonale Labor regt nun an, die Abwasserreinigungsanlagen (ARA) im Kanton Zürich zu überprüfen, damit sich ähnliche Fälle nicht wiederholen können. «Die strikte Trennung zwischen Brauch- und Trinkwasser muss jederzeit gewährleistet sein», betont Alfred Besl. Warum genau zwei Rohre beim Umbau der 40-jährigen ARA Adliswil falsch angeschlossen wurden, bildet zurzeit Gegenstand von Ermittlungen der Kantonalpolizei. Die

Alerte à Adliswil

080206	16.00	Mauvaise manipulation à la STEP: système d'eau industrielle raccordé au système d'eau potable. Moment précis inconnu.
	17.40	Annonce d'eau brune et malodorante par riverain du voisinage STEP (Soodstr. 72)
	17.50	Responsable exploitation service de l'eau sur place
	18.20	Cause réparée, systèmes à nouveau séparés, environ 60'000 l d'eau souillée dans le système
	ab 18.45	Rinçage à partir d'hydrantes par collaborateur du service de l'eau, ensuite sapeurs pompiers (jusqu'au 7.2., 18h dans les régions touchées.)
	19.45	Information de KC par police municipale
	20.25	Décision d'alerter (police cantonale)
	20.40	Police cantonale sur place, ensuite convocation KC, responsable eau potable Laboratoire cantonal ZH.
	22.10	Sirènes d'alarme et annonces radio, consigne de faire bouillir l'eau
080207	01.15	Recommandations détaillées prêtes pour téléphone d'urgence



STEP

12

1e annonce

13

Grundwasserpumpwerk Soodmatte
Pumpen 33.3 l/sek.
Förderhöhe 444.60 m.ü.M.
Grundwasserspiegel 437.00 m.ü.M.

Betriebswarte

**Captage
d'eau
souterr.**

Zonenschieber

Zonenschieber

WVZ Transportleitung
Sihl- und Lorzetal

SIHL

Grüt

Tüfi

Sportanlage
Tüfi

halden

Sihl

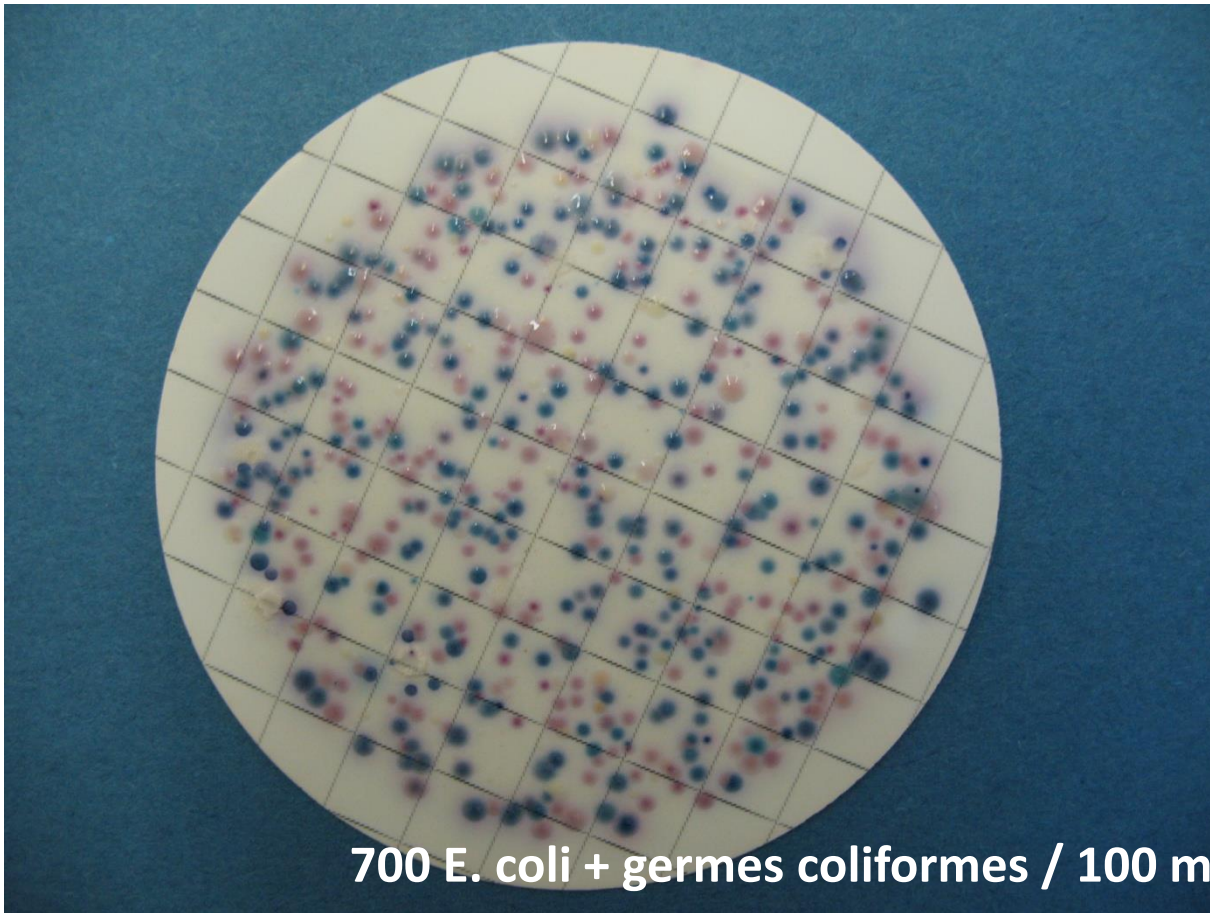
Première mesure: rinçage



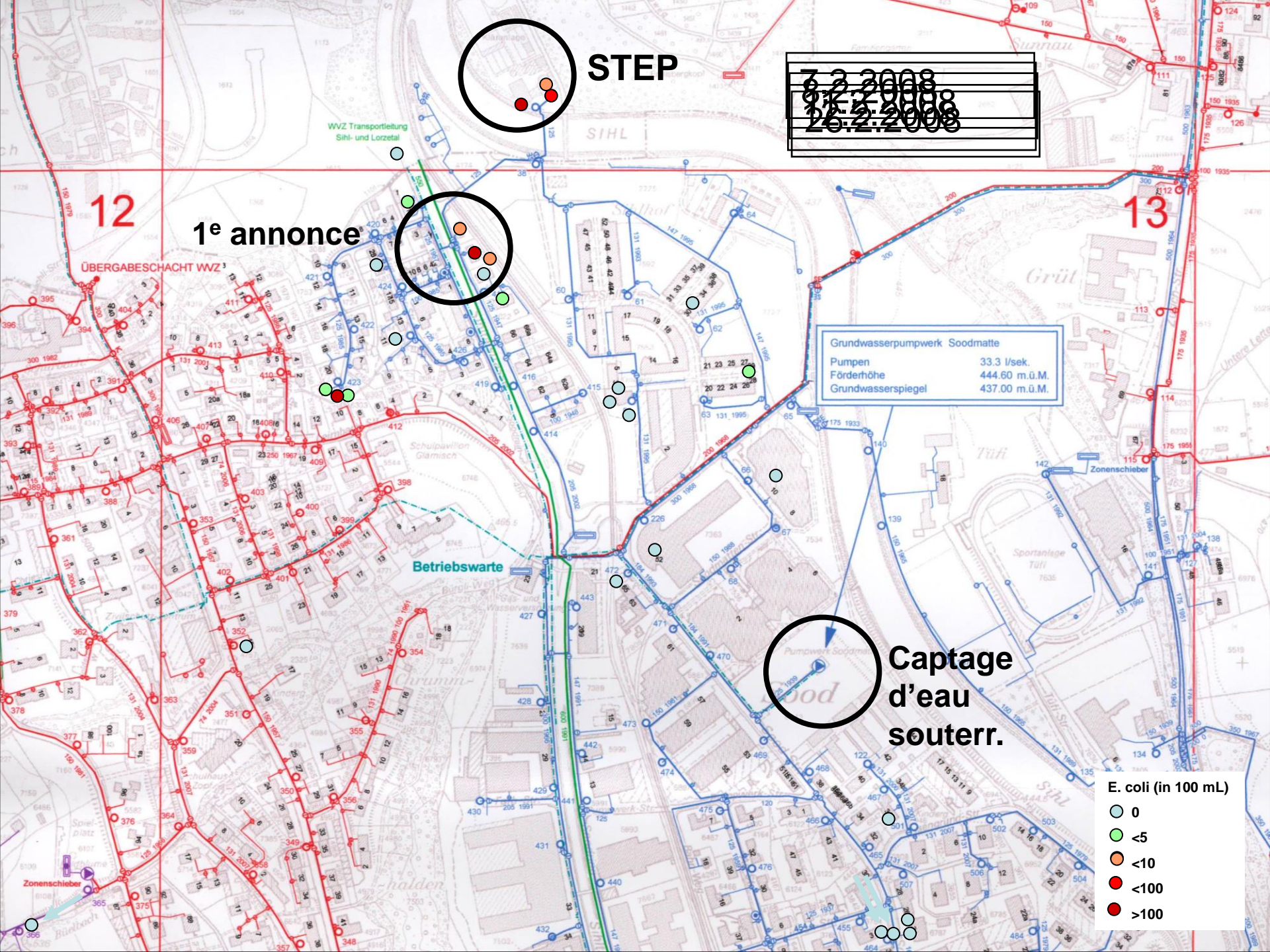
Contrôles de l'eau à Adliswil

080207	01.30	1^e prise d'échantillon, laboratoire cantonal ZH
	06.00	Téléphone d'urgence 117 activé
	09.00	Aide-mémoire distribué à tous les ménages
	12.00	Fin rinçage
080207	08.00	Prise d'échantillons sur territoire communal, installation d'eau et résidence pour personnes âgées incluses
	15.00	1^{ères} analyses révèlent encore des contaminations
	15.00	Directives pour rinçage supplémentaire jusqu'à 18h voisinage STEP
080208	08.00	Autres prises d'échantillons dans le périmètre de la STEP
080208 080213		Rinçages sélectifs dans quelques secteurs
080209	07.00	Plus que quelques germes isolés révélés dans l'eau
080209	07.00	Eau potable remise en service
bis 080226		Prises d'échantillons sélectives dans certains périmètres

1^{er} échantillon d'eau 080207, 01h15, hydrante



700 E. coli + germes coliformes / 100 ml



STEP

7.2.2008
8.2.2008
9.2.2008
26.2.2008

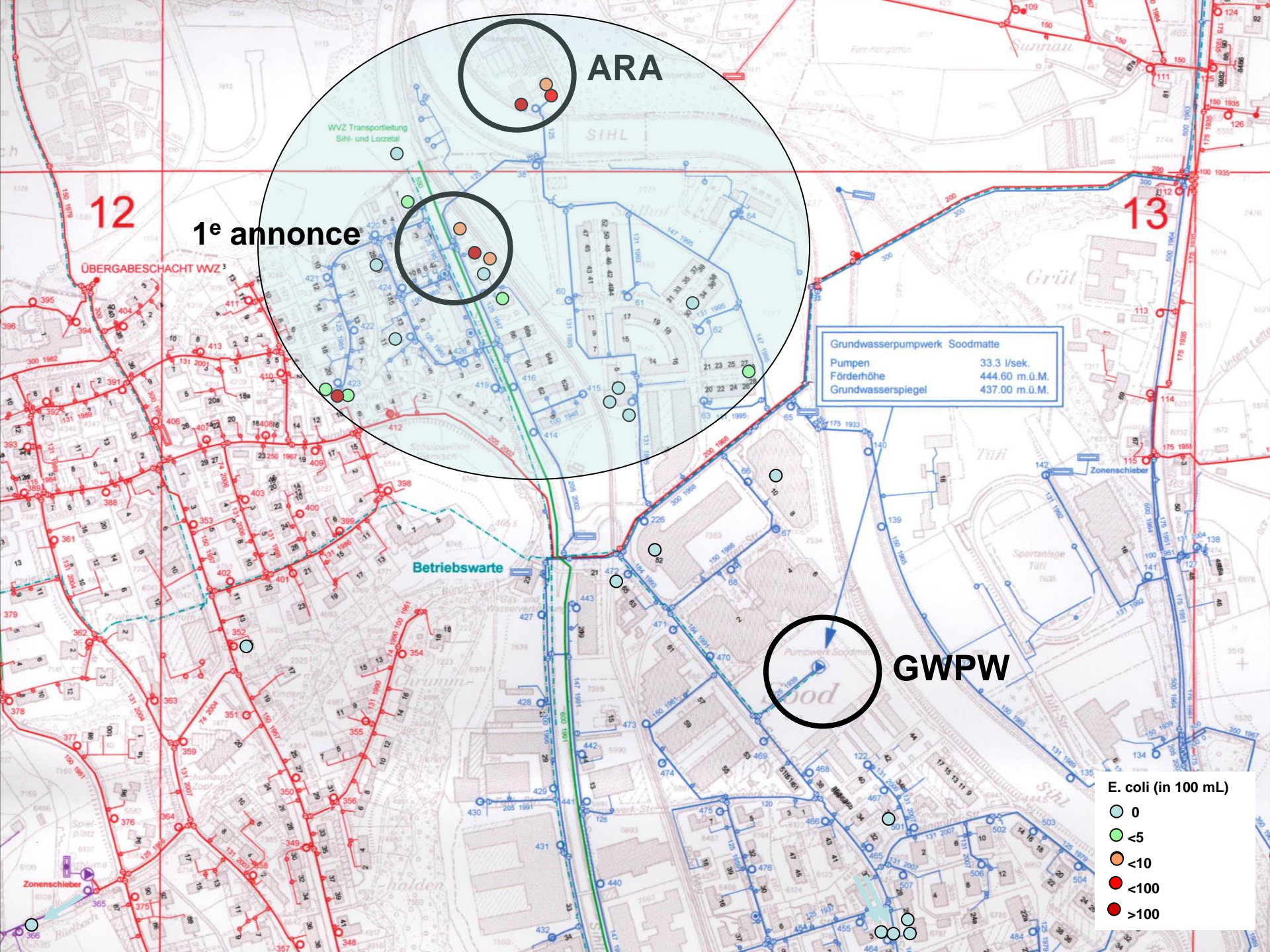
1^e annonce

Grundwasserpumpwerk Soodmatte
Pumpen 33.3 l/sek.
Förderhöhe 444.60 m.ü.M.
Grundwasserspiegel 437.00 m.ü.M.

Betriebswarte

**Captage
d'eau
souterrr.**

- E. coli (in 100 mL)**
- 0
 - ≤5
 - <10
 - <100
 - >100



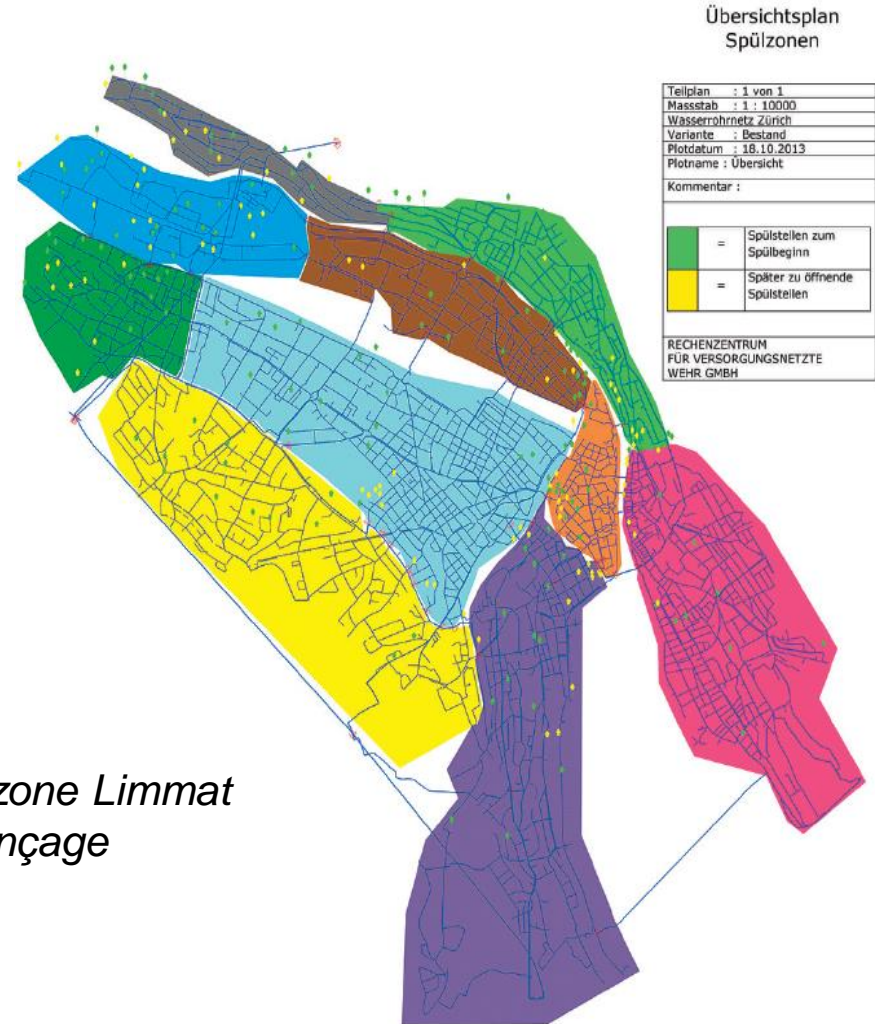
L'apprentissage en cas d'Adliswil (preuve positive)

- La décision d'utiliser la notice technique SSIGE 'La recommandation de faire bouillir l'eau' pour toute la ville
- Multitude de personnel pendant la nuit
- rinçage, rinçage

Parenthèse: zones de rinçage du service de l'eau de Zürich

- répartition des grandes en plusieurs petites zones de rinçage
- l'approvisionnement des autres zones est à assurer
- identification de vannes, hydrantes, vidanges

Répartition de la zone Limmat en 10 zones de rinçage



L'apprentissage en cas d'Adliswil

(possibilité d'amélioration)

- Rinçage soigné des conduites collatérale et des installations intern avant la libération.
- Le recours du chlore pour la protection de réseau
- Lors de l'information il faut tenir compte du fait qu'il y a la population étrangères.

Sabotage



Situation initiale

- Les hautes exigences en matière de qualité de l'eau potable font face à un large spectre de substances et de moyens techniques pour des actes de sabotage
 - L'attaque au moyen de substances toxiques contre le service de l'eau potable du lac de Constance en 2005 a désécurisé la branche
 - Un acte de sabotage n'implique pas forcément des morts ou des blessés. La terreur psychologique peut être déclenchée par des substances anodines.
- => Pour évaluer le potentiel de danger pour la Suisse, un projet commun de l'Armée et de la branche de l'eau potable a démarré en 2006



Attentat d'Atrazin- au captage de l'eau potable

Bodensee 2005

- Annonce / lettre de menace à l'association *Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung* d'un attentat toxique contre la pollution de l'eau chez Sipplingen
- Plongeurs de la police trouvent 2 bidons avec 5 l de produit écologique Atrazin près du captage de l'eau potable.
- Pas de malades, pas du dépassement de la zone de tolerance *Toleranzwertüberschreitungen*



Objectifs du projet

- Evaluer les agents (A, B, C)
- Scénarios d'introduction (calculs sur la base de modèles)
- Examens d'objets particuliers
- Prévention, contre-mesures

Produits: rapport interne (confidentiel)
banque de données sur les substances (confidentiel)
Recommandations SSIGE W 1007

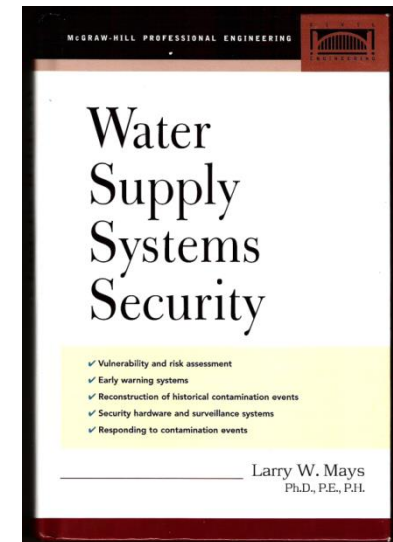
SSIGE W1007 – protection contre le sabotage

Objectifs

- Directives pour la pratique (indépendamment de la dimension)
- Sensibilisation / amélioration de la sécurité (préventif)
- Directives pour le dépassement de crises
- Ne pas publier de données confidentielles

Contenu

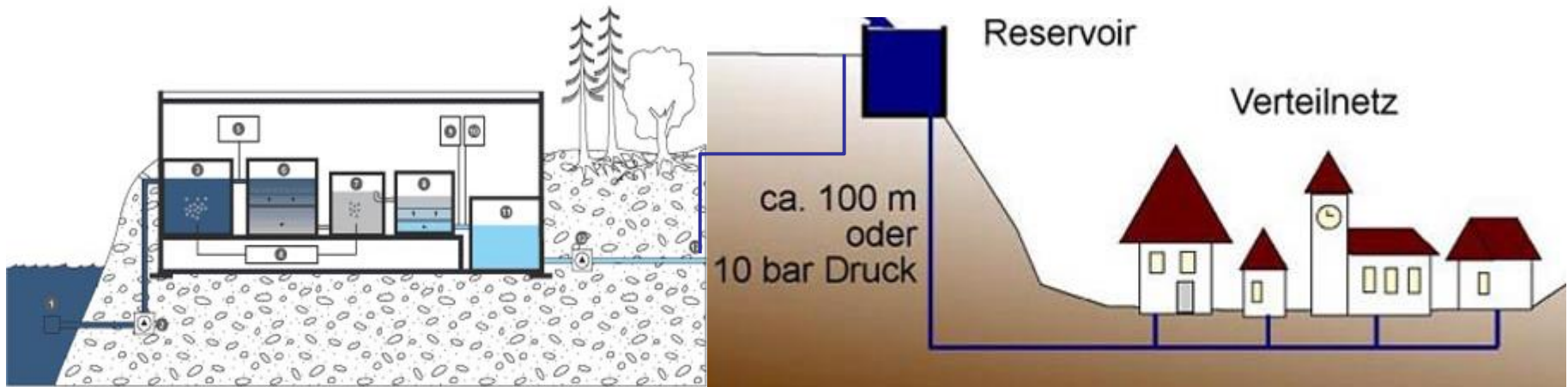
- Description du danger (agents, acteurs)
- Prévention: catalogue de questions et mesures
- Directives pour le dépassement de crises (liste de contrôle, support externe)



Le service de l'eau potable n'est pas invulnérable

Sont déterminants pour la mise en danger réelle:

- l'accès
- la dilution
- l'élimination par conditionnement



lac conditionnement réservoir réseau «ouvert»

Evaluation du danger de sabotage

- Spectre important de possibles moyens ABC
- Pas de sécurité à 100 % (réseau ouvert)
- Dégâts d'image réalisables avec relativement peu d'effort
- En cas d'évènement, un seul et même organisme est surchargé

Tout de même: peu d'attaques contre des services d'eau potable jusqu'à présent

Mesures préventives

- Reconnaître les points faibles et prendre des mesures de précaution en conséquence
- Formation d'un réseau non formel avec des experts

Evaluation des risque du terrorisme DVGW*

- Pendant la période de 1950 à 2010: 10 attaques
on ne déplore a mort d'aucune personne
- seulement 2% de l'eau du robinet sont utilisés en forme
de l'eau potable
- Hinreichend hohe Konzentration, während
genügend langer Zeit im Netz aufrechterhalten ist
schwierig

**Nur Massnahmen werden empfohlen, welche zur
Verbesserung der allgemeinen Sicherheit dienen.**

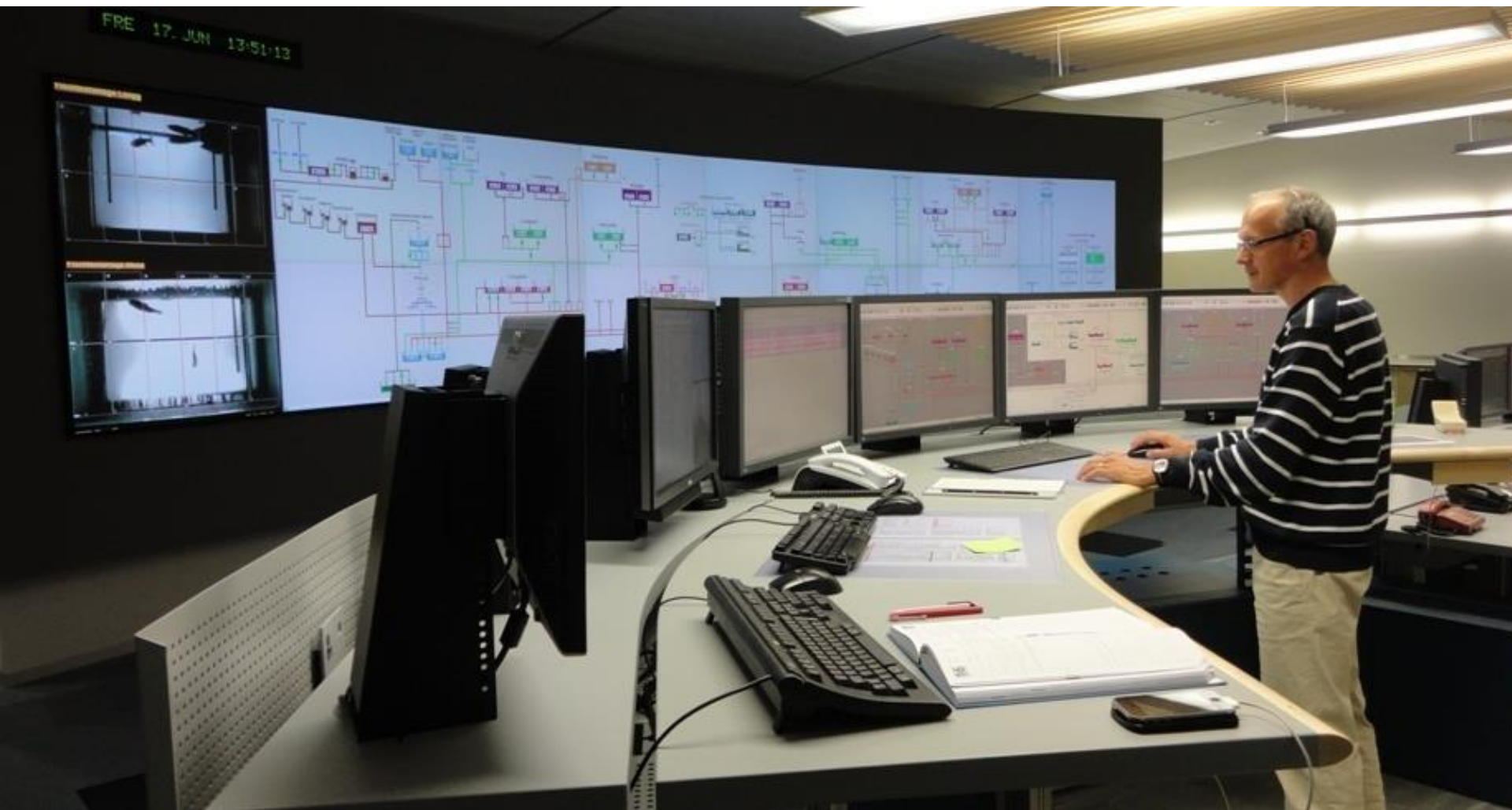
*Schutz der Trinkwasserversorgungen von Anschlägen mit toxischen Substanzen von Riegel und Bethmann 2014

Résumé

La détection de contaminations, particulièrement dans le réseau, n'est actuellement possible qu'avec retard. Un grand nombre de personnes est donc rapidement mis en danger potentiel lors d'un événement.

Perspective: Dans les grands services d'approvisionnement ou dans les infrastructures sensibles, les tendances vont vers la surveillance en ligne soutenue par des logiciels hydrauliques. Cela n'augmente pas la qualité de l'eau mais les perturbations peuvent être détectées plus rapidement.

Devise pour tous les services d'approvisionnement: une infrastructure bien entretenue et surveillée (selon HACCP) et du personnel qualifié sont la condition pour de l'eau potable irréprochable.



Systeme de la barriere multiple

