

DEUTSCH¹-FRANZÖSISCH-
SCHWEIZERISCHE
OBERRHEINKONFERENZ
Arbeitsgruppe « Umwelt »
Expertenausschuss « Wasserressourcen »



CONFERENCE
FRANCO-GERMANO-SUISSE
DU RHIN SUPERIEUR
Groupe de Travail "Environnement"
Groupe d'Experts "Ressources en eau"

Réunion d'experts du / Sitzung des *Expertenausschusses* vom

26.09.2013 – NEUSTADT (D)

COMPTE-RENDU / PROTOKOLL

Participants / Teilnehmer

AUCKENTHALER Adrian	Amt für Umweltschutz und Energie, Basel-Landschaft (CH)
BAIERER Carole	BRGM Service Géologique Régional Alsace, Geispolsheim (F)
BECKMANN Dieter	SGD Süd (D)
BITZER Frank	Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz
EMMERT Martin	ZV Landeswasserversorgung (D)
GARTNER Lucienne	Région Alsace, Strasbourg (F)
HILDENBRAND Emil	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), Karlsruhe (D)
HUGGENBERGER Peter	Angewandte und Umweltgeologie, Dep. Umweltwissenschaften, Universität Basel (CH)
MÜLLER Wolfgang	Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (SGD-Süd) Rheinland Pfalz, Neustadt/W. (D)
RIHLMANN Hans-Jürgen	SGD Süd (D)
SCHOTT Philippe	Observatoire de la nappe d'Alsace (APRONA), Colmar (F)
THEOBALD Gabriele	SGD Süd
TOULET Fabien	Observatoire de la nappe d'Alsace (APRONA), Colmar (F)
WINGERING Michel	LUBW, Karlsruhe (D)

Excusés / Entschuldigt

KÄRCHER Thomas	Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) Rheinland Pfalz, Mainz (D)
MAIR Jürgen	Regierungspräsidium Freiburg (RPF), Abt. Umwelt, Referat 52 (Gewässer und Boden), Freiburg (D)
MARCHAL Françoise	Direction Régionale de l'Environnement, Aménagement et du Logement (DREAL), Strasbourg (F)
MARCHETTO Magali	Agence de l'eau Rhin-Meuse (AERM), Metz (F)
WIRSING Gunther	Regierungspräsidium Freiburg (RPF), Abt. 9 LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau), Freiburg (D)

Compte rendu diffusé en outre à / Weitere Protokollempfänger

ROUSSEAU François	Président du groupe de travail « Environnement » / <i>Präsident des Arbeitsgruppe « Umwelt »</i> Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (CH)
MACKOWIAK Marc	Schweizer Delegationssekretär der Oberrheinkonferenz / <i>Secrétaire de la délégation suisse de la Conférence du Rhin Supérieur</i>
info@oberrheinkonferenz.de	Secrétariat commun de la Conférence du Rhin supérieur, Kehl (D)

Annexes au compte-rendu / Anhänge zum Protokoll:

- **1** : Gestion des risques dans les périmètres de protection des captages (E. EMMERT) / *Riskomanagement für Wasserschutzgebiete* (E. EMMERT)
- **2** : Brochure « GEOTHERMIE » / « ERDWÄRME » Broschüre
- **3** : CR de la réunion du groupe technique du 27/08/2013 concernant les micropolluants.

Ordre du jour / Tagesordnung:

1. Accueil (5mn)	1. Begrüßung (5 mn)
2. Validation du CR de la réunion du 30/04/2013 (5 mn)	2. Genehmigung des Protokolls der Sitzung des 30.04.2013 (5 mn)
3. Gestion des risques dans les périmètres de protection des captages (60 mn)	3. Risikomanagement in Wasserschutzgebieten (60 mn)
4. «MICROPOLLUANTS» / Avancement (60 mn)	4. „MIKROSCHADSTOFFE“ (60 mn)
5. Brochure «GEOTHERMIE» - état d'avancement (30 mn) par M. Hildenbrand	5. „ERDWÄRME“ Broschüre – Diskussion (30 mn - Herr Hildenbrand)
6. «SUIVI SALURE TRANSFRONTALIERE» AeRM/DREAL (20 mn) - (suivi des piézomètres profonds dans le secteur de Fessenheim)	6. „CHLORIDBELASTUNGEN“ (AeRM/DREAL) (20 mn)
7. Projet ACTUALISATION DES «INDICATEURS TRANSFRONTALIERS» (30 mn)	7. „AKTUALIESIRUNG GRENZÜBERSCHREITENDE INDIKATOREN“ – ZUSTAND DES PROJEKTS (30 mn)
8. «LOGAR» (état d'avancement et organisation d'un séminaire) (30 mn)	8. «LOGAR» - Organisation einer Veranstaltung - Diskussion (30 mn)
9. Date et lieu de la prochaine réunion (5 mn)	9. Nächster Sitzungstermin und ort (5 mn)
10. Points divers (15 mn)	10. Sonstiges (15 mn)

1) ACCUEIL

A. Auckenthaler salue et remercie les participants de leur présence, ainsi que Mme THEOBALD pour son accueil. Il ouvre la séance.

G. Theobald, responsable du service de protection des eaux souterraines, accueille l'ensemble des participants et leur souhaite la bienvenue dans les locaux du SGD Süd.

A. Auckenthaler excuse les absents. Il indique également que F. Bitzer (LGB) remplace T. Kärcher (LGB) et que C. Baierer (BRGM) remplace S. Urban (BRGM).

A. Auckenthaler fait part d'un amendement à l'ordre du

1) BEGRÜßUNG

A. Auckenthaler begrüßt die Teilnehmer und dankt Frau Theobald für den Empfang. Er eröffnet die Sitzung.

G. Theobald, Leiterin des Sachgebiets für Grundwasserschutz, empfängt die Teilnehmer und wünscht sie willkommen in den Räumlichkeiten des SGD Süd.

A. Auckenthaler entschuldigt die Abwesenden. F. Bitzer (LGB) vertritt T. Kärcher (LGB) und Frau C. Baierer (BRGM) tritt die Nachfolge von S. Urban (BRGM) an.

jour, un point supplémentaire concernant le "programme 2014 » sera ajouté en fin de programme.

A. Auckenthaler bittet um Ergänzung der Tagesordnung mit dem Punkt „Arbeitsprogramm 2014“.

2) COMPTE-RENDU DE LA SEANCE DU 30.04.2013

2) PROTOKOLL DER SITZUNG VOM 30.04.2013

Le compte-rendu est validé à l'unanimité. Il sera mis en ligne sur le site de l'APRONA.

Das Protokoll wird einstimmig angenommen. Er wird auf der Webseite der APRONA eingestellt.

3) GESTION DES RISQUES DANS LES PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DES CAPTAGES

3) RISIKOMANAGEMENT IN WASSERSCHUTZGEBIETEN

M. Emmert présente les résultats d'une étude du DVGW relative à la « Gestion des risques dans les périmètres de protection des captages ».

M. Emmert stellt die Ergebnisse einer Studie des DVGW über das « Risikomanagement in Wasserschutzgebieten » vor.

Ce projet a permis d'élaborer une notice, **DVGW W1001-B2 (M) Mai 2013**, présentant des outils qui permettent d'évaluer et de gérer les risques dans les zones de protection des captages d'eau potable. La base de l'étude repose sur un bilan de toutes les sources de pollution potentielle. Les outils mis en place varient en fonction des données disponibles dans la zone étudiée :

Die Untersuchung wurde als Grundlage für das **DVGW-Arbeitsblatt W1001-B2 (M) Mai 2013** heran gezogen. Werkzeuge für die Bewertung und die Handhabung von Risiken in Wasserschutzgebieten werden erläutert. Sämtliche in Frage kommende Verunreinigungsquellen werden in Betracht gezogen. Die einsetzbaren Instrumente hängen von der im Untersuchungsgebiet verfügbaren Datengrundlage ab:

- Dans une zone où l'on dispose de peu de données, une étude simplifiée sera réalisée.
- Dans une zone où l'on dispose d'un plus grand nombre de données, une étude détaillée pourra être conduite, avec comme dans le cas exposé, la réalisation d'un modèle hydrodynamique. Le modèle permet de déterminer les zones où les risques potentiels sont les plus importants et de calculer les concentrations et les temps de dépassement des limites de potabilité au niveau du point de captage. Le modèle permet également de connaître pour chaque maille le temps de transfert jusqu'au point de captage.

- In Bereichen mit geringfügigen Informationen wird eine einfache Untersuchung durchgeführt.
- Detailuntersuchungen sind in Gebieten mit umfangreichen Kenntnissen möglich. Im vorgestellten Bereich wurde beispielsweise ein Grundwassermodell entwickelt. Mit dem Modell können die Zonen mit dem größten Risikopotential sowie die Überschreitungsdauern der zulässigen Trinkwassergrenzwerte an den einzelnen Entnahmestellen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Verweilzeiten im Untergrund zu den Förderbrunnen modellzellenscharf zu bestimmen.

Les outils décrits dans la notice permettent de :

Mit den vorgestellten Instrumenten werden

- Définir l'ensemble des risques sur un secteur,
- évaluer les risques,
- Prendre en compte l'effet cumulatif des risques,
- Rédiger un plan d'alerte en cas d'accident.

- sämtliche Gefährdungen in einem Gebiet charakterisiert,
- die Risiken bewertet,
- die kumulierte Summe der Risiken berücksichtigt,
- Einsatzpläne für den Notfall aufgestellt.

F. Bitzer indique que c'est un outil très intéressant pour les syndicats d'eau potable mais moins pour les administrations. Il ajoute que la hiérarchisation des risques n'est pas prévue dans la loi.

Für F. Bitzer dürfte dieses Instrument für die Wasserversorger sehr aufschlussreich sein, weniger jedoch für die Verwaltung. Im Übrigen sieht die Gesetzgebung keine Hierarchisierung der Risiken vor.

L. Gartner ajoute qu'il s'agit avant tout d'un outil de gestion pour les syndicats d'eau potable.

L. Gartner sieht ebenfalls den hohen Nutzen für die Wasserversorgungsunternehmen.

M. Emmert précise que le cas exposé (voir en annexe) n'est pas représentatif de l'ensemble des périmètres.

M. Emmert erläutert, dass das vorgestellte Beispiel (siehe Anlage) nicht repräsentativ ist für die meisten

Dans la majorité des cas, c'est la version simplifiée de la démarche qui est utilisée.	Schutzgebiete. Im Regelfall wird der einfache Ansatz verwendet.
A. Auckenthaler demande si cet outil n'amène pas à une surestimation du risque ?	A. Auckenthaler fragt nach, ob die Methode möglicherweise zu einer Überbewertung des Risikos führt?
M. Emmert répond que dans le cas présenté 25 niveaux de risques sont pris en compte. Dans le cas des études simplifiées, seuls 9 niveaux de risques sont pris en compte. Il peut y avoir une surestimation des risques dans la démarche complète mais elle permet d'acquérir une bien meilleure connaissance du périmètre de protection considéré.	M. Emmert weist darauf hin, dass 25 Risikostufen im vorgetragenen Beispiel berücksichtigt werden. Bei den einfachen Betrachtungen sind es lediglich 9 Klassen. In der Tat kann die umfangreiche Untersuchung zu Überbewertungen der Gefährdungen führen, wobei die Studie in jedem Fall zu einer besseren Kenntnis des Schutzgebiets führt.
P. Huggenberger questionne : on connaît l'état actuel et les risques potentiels dans les périmètres de protection. La tendance est à l'augmentation des risques dans les périmètres de protection. Est-ce que l'on peut accepter un niveau de risques en augmentation ?	P. Huggenberger stellt eine Grundsatzfrage: in den Schutzgebieten sind sowohl der aktuelle Zustand als auch die Risikopotentiale bekannt. Die Gefährdungen weisen eine steigende Tendenz auf. Können wir diese Zunahme akzeptieren?
M. Emmert répond que l'objectif est de réduire les risques déjà présents dans les périmètres de protection. C'est un outil qui permet d'apporter des arguments techniques lors des discussions avec les autorités qui délivrent les autorisations.	M. Emmert betont, dass das Ziel eine Verminderung der vorhandenen Risiken in Wasserschutzgebieten ist. Das Instrument leistet eine fachliche Hilfestellung im Rahmen der Diskussion mit den Genehmigungsbehörden.
G. Hildenbrand demande si cet outil est difficile ou coûteux à « maintenir » et à « actualiser » ?	G. Hildenbrand erkundigt sich nach dem Aufwand, das Werkzeug „aktuell“ zu halten bzw. zu „aktualisieren“.
M. Emmert répond qu'une actualisation devrait être réalisée tous les 5 à 7 ans. La collecte des données pour les installations classées ne pose pas de problèmes contrairement aux données agricoles qui sont plus difficiles à obtenir.	M. Emmert gibt an, dass eine Aktualisierung im 5 bis 7 Jahrestakt durchgeführt werden sollte. Die Datenerhebung ist unkompliziert bei den genehmigungspflichtigen Anlagen im Gegensatz zu den Daten aus dem landwirtschaftlichen Bereich.
L. Gartner ajoute qu'il est important de garder à l'esprit l'objectif et à quel public s'adresse cet outil. Dans tous les cas, les avis d'experts sont indispensables pour analyser le niveau de risques.	L. Gartner unterstreicht den Zweck und das Zielpublikum dieses Instrumentes. Expertenmeinungen sind unabkömmlich für die Bewertung des Gefährdungspotentials.
M. Emmert précise que l'outil est utilisé pour discuter avec les experts des administrations concernées.	M. Emmert erklärt, dass das System für den Dialog mit den Experten aus der Verwaltung benutzt wird.

4) «MICROPOLLUANTS»

A. Auckenthaler rappelle que ce sujet est abordé en Groupe d'experts depuis le début de l'année 2013. Un groupe de travail technique s'est réuni le 27/08/2013. L'objectif de cette réunion était d'approfondir le sujet et de déterminer comment il est possible de le traiter en groupe d'experts.

Il existe des points communs et des différences entre les pays et les Länder :

- BW : beaucoup d'analyses ces 10 dernières années sur un grand nombre de points,
- RP : moins de points, moins d'analyses mais les molécules sont également retrouvées dans les eaux souterraines,
- Suisse : Recherche depuis quelques années essentiellement dans les zones d'infiltration des cours d'eau. Un projet est en cours sur la recherche d'éléments « trace » et leur transfert

4) "MIKROSCHADSTOFFE"

A. Auckenthaler erinnert, dass dieses Thema seit Jahresbeginn 2013 in der Expertengruppe behandelt wird. Eine Facharbeitsgruppe ist am 27.08.2013 zusammengesessen. Ziel der Sitzung war das Thema anzudiskutieren und Empfehlungen für das weitere Vorgehen in der Expertengruppe zu erarbeiten.

Es gibt sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede zwischen den Ländern:

- BW: viele Analysen an zahlreichen Messstellen seit 10 Jahren,
- RP: weniger Messstellen und weniger Analysen, wobei Wirkstoffe im Grundwasser vorgefunden wurden,
- Schweiz: Erkundungen in Gewässerinfiltrationsabschnitten seit einigen Jahren. Momentan werden im Rahmen eines Projekts Spurenstoffe und deren Migration von ober-

des eaux superficielles vers les eaux souterraines. La station de Weil-am-Rhein est utilisée pour la recherche de micropolluant dans le Rhin.

- Alsace : De premières campagnes de mesures ont été menées en Alsace dans le cadre de l'inventaire régional 2009. Une nouvelle campagne de mesures, sur un plus grand nombre de points d'eau est réalisée par le BRGM, avec le soutien de la Région Alsace et de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse. Les résultats seront mis à disposition au courant du premier semestre 2014.

Des substances sont systématiquement retrouvées dans les eaux souterraines. Mais quelles sont les concentrations qui présentent une dangerosité ?

A. Auckenthaler a contacté M Heintz, sur recommandation de L. Gartner, à propos du Projet « Etude de traitement des médicaments et de leurs produits de dégradation dans les eaux au sein des filières de traitement extensives (projet TRAMEDEX) », Dimitri HEINTZ – Université de Strasbourg). Il tiendra au courant M. Heinz des discussions de ce jour.

L'analyse de la situation laisse plusieurs questions en suspens dans l'utilisation et l'évaluation des micropolluants :

- Quels sont les rôles du Rhin et des cours d'eau dans la recharge de la nappe surtout en Alsace et en Rhénanie-Palatinat ?
- Quelles charges de micropolluants transportent les affluents latéraux du Rhin ?
- Quels sont les micropolluants retrouvés à analyser ? Y-a-t-il des substances caractéristiques ?
- Quelles sont les substances concernées dans les eaux de surface et des eaux souterraines ? Quelles sont les substances qui ont été mesurées, par qui ?
- Est-ce que les substances retrouvées sont les mêmes dans les 3 pays ?
- Comment les propriétés hydrauliques et physiques des alluvions influencent le transport de masse dans l'aquifère du Fossé rhénan ?
- Existent-il des liens de causalité entre les intrants et la présence/l'absence de micropolluants et si oui, lesquels ?

L. Gartner pense qu'il est important de se préoccuper prioritairement des sources potentielles de rejets de molécules (hôpitaux, par exemple) et d'examiner les conditions de traitements des eaux résiduelles, ceci afin de pouvoir énoncer des recommandations pour réduire les risques en amont, avant de chercher à comprendre les phénomènes de propagation.

A. Auckenthaler répond qu'il est important de travailler sur les 2 plans :

- les sources potentielles
- chercher ce qui est déjà dans les eaux souterraines et comment se font les transferts vers la nappe.

F. Bitzer ajoute qu'il est important de disposer d'un état

irdischen Gewässern in das Grundwasser untersucht. Die Rheinüberwachungsstation Weil am Rhein überwacht die Spurenstoffe im Rhein.

- Elsass: Die ersten elsässischen Beprobungskampagnen wurden im Rahmen der Bestandsaufnahme 2009 durchgeführt. Eine weitere, umfangreichere Kampagne wird vom BRGM mit Unterstützung der Région Alsace und der Agence de l'Eau Rhin-Meuse realisiert. Ergebnisse liegen voraussichtlich im 1. Halbjahr 2014 vor.

Mikroverunreinigungen werden systematisch im Grundwasser festgestellt. In welchen Konzentrationen stellen sie allerdings eine Gefährdung dar?

A. Auckenthaler hat auf Anraten von L. Gartner Kontakt mit Dimitri HEINTZ (Universität Strasbourg) aufgenommen, um Informationen über das Projekt TRAMEDEX „Untersuchung von Behandlungsmethoden von Arzneimittel und deren Metaboliten im Rahmen von extensiven Abwasserreinigungssystemen“ zu erhalten. Er informiert H. Heintz über die heutige Diskussion.

Die Situationsanalyse hat verschiedene offene Fragen im Umgang und der Beurteilung von Mikroverunreinigungen gezeigt:

- Welche Bedeutung haben der Rhein und die Zuflüsse in der Grundwasserneubildung insbesondere im Elsass und in Rheinland-Pfalz?
- Welche Belastungen mit Mikroverunreinigungen führen die seitlichen Zuflüsse des Rheins?
- Wie sind die gefundenen Spurenstoffe zu bewerten? Gibt es charakteristische Modellsubstanzen?
- Welches sind die relevanten Stoffe in den Oberflächengewässern und im Grundwasser? Welche Stoffe wurden bereits durch wen gemessen?
- Sind die gefundenen Stoffe in allen drei Ländern dieselben?
- Wie beeinflussen die hydraulischen und stofflichen Eigenschaften der Aquifere den Stofftransport im Oberrheingraben?
- Lassen sich Beziehungen zwischen Eintrag und Vorkommen/Nicht-Vorkommen von Mikroverunreinigungen ableiten, wenn ja, welche?

L. Gartner sieht einen Arbeitsschwerpunkt bei den möglichen Emittenten (z. B. Krankenhäuser) und Eintragspfaden sowie bei den Abwasserreinigungssystemen. Daraus werden sich Empfehlungen zur Verminderung des Eintrags ergeben. Darauf folgend soll der Transport der Wirkstoffe näher untersucht werden.

A. Auckenthaler empfiehlt eine Bearbeitung auf 2 Ebenen;

- die potentiellen Eintragsquellen
- die Ermittlung der Stoffkonzentrationen im Grundwasser und die Erkennung der Eintragspfade in das Grundwasser

- des lieux et de trouver des points de mesure représentatifs de l'état général de la nappe.
- A. Auckenthaler expose les actions à mener et les questions en suspens :
- faire un état des lieux des connaissances dans les 3 pays,
 - rassembler lors de cette première phase, l'ensemble des documents existants,
 - comprendre et connaître les sources de pollution (réseaux eaux usées, rivières ?) et les phénomènes de transfert vers la nappe.
 - Est-il possible de faire une simulation de transport avec le modèle LOGAR ?
 - Contacter la CIPR qui développe actuellement un système d'évaluation de la dangerosité des substances.
- L. Gartner indique que pour l'état des lieux coté alsacien, il convient de s'appuyer sur la fiche de synthèse N° 12 « Résidus médicamenteux », présentée dans le rapport final de l'inventaire Qualité transfrontalier 2009. Elle mentionne également qu'il peut y avoir une grande variabilité dans la précision des résultats selon les méthodes de détection et les laboratoires.
- P. Huggenberger indique qu'il est nécessaire d'identifier les substances ou les groupes de substances à rechercher. Dans cette optique, il serait intéressant de s'appuyer sur les interlocuteurs les plus compétents dans ce domaine (service de l'eau de Berlin, l'université de Bâle, Eawag, la CIPR ...).
- A. Auckenthaler précise que les résidus médicamenteux sont très répandus mais les tensio-actifs perfluorés (PFOA) sont également largement répandus.
- L. Gartner propose de faire venir ces spécialistes pour exposer leurs connaissances au Groupe d'experts, comme Claire RIOU de l'AeRM pour la partie française par exemple.
- E. Hildenbrand précise que l'objectif du groupe d'experts est de faire un état des lieux et des recommandations « éclairées ».
- E. Hildenbrand propose également d'élargir le groupe de travail technique. Celui proposera un planning et un programme de travail qui seront présentés au groupe d'experts.
- P. Huggenberger demande que lors du prochain GE en plus de la présentation du programme de travail du groupe de travail, des spécialistes de ce domaine soient invités.
- M. Emmert interroge sur les thématiques abordées par les spécialistes :
- Dégradation des substances dans les sols ?
 - Comportement dans les rivières ?
 - Comportement dans les nappes ?
 - Etats des lieux ?
 - Comment quantifier les substances ?
- F. Bitzer betont die Wichtigkeit einer Bestandsaufnahme und der Bestimmung von repräsentativen Messstellen für den Gesamtzustand des Aquifers.
- A. Auckenthaler stellt mögliche Maßnahmen und offenen Fragen vor:
- eine Bestandsaufnahme zum Wissensstand in den 3 Ländern erarbeiten,
 - sämtliche vorhandenen Unterlagen im Zuge dieser 1. Phase zusammentragen,
 - Belastungsquellen (Abwasserkanäle, Gewässer?) und Eintragspfade zum Grundwasser besser verstehen,
 - ist eine Berechnung mit dem Modell LOGAR möglich und sinnvoll?
 - Kontaktaufnahme mit der IKSR, die momentan ein Evaluierungssystem für die Gefährlichkeit der Wirkstoffe entwickelt.
- L. Gartner weist darauf hin, dass die „Arzneimittelrückstände“ im Kennblatt Nr. 12 des Abschlussberichts der grenzüberschreitenden Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität 2009 für das elsässische Gebiet ausschlaggebend ist. Sie merkt ebenfalls an, dass je analytischem Verfahren und Labor erhebliche Unterschiede in den Bestimmungsgrenzen zu verzeichnen sind.
- P. Huggenberger wünscht eine Aufstellung der zu bestimmenden Stoffe bzw. Stoffgruppen. Es empfiehlt sich aus diesem Grund, die sachkundigsten Ansprechpartner auf diesem Gebiet zu gewinnen (die Stadtwerke Berlin, die Universität Basel, Eawag, die IKSR...)
- A. Auckenthaler merkt an, dass die Arzneimittelrückstände stark verbreitet sind, wobei auch die perfluorierten Tenside (PFT) ebenfalls häufig vorkommen.
- L. Gartner schlägt vor, Experten zu den Sitzungen des Expertenausschusses einzuladen, beispielsweise Frau Claire RIOU von der AeRM für die französische Seite.
- E. Hildenbrand erinnert an die Ziele des Expertenausschusses, eine Bestandsaufnahme durchzuführen und „belastbare“ Empfehlungen zu geben.
- E. Hildenbrand schlägt weiterhin eine Erweiterung der Facharbeitsgruppe vor. Diese soll eine Terminplanung und einen Arbeitsplan dem Expertenausschuss unterbreiten.
- P. Huggenberger plädiert neben der Vorstellung des Arbeitsplanvorschlags der Arbeitsgruppe für die Einladung von Fachleuten auf diesem Gebiet zur nächsten Sitzung des EA.
- M. Emmert empfiehlt die Präzisierung des zweckmäßigen Spezialgebiets der Experten:
- Abbau der Wirkstoffe im Boden?
 - Verhaltensweise in oberirdischen Gewässern?
 - Verhaltensweise im Grundwasser?
 - Bestandsaufnahme?

- Comment les détruire ?

P. Huggenberger pense qu'il faut inviter un intervenant principal compétent sur les questions principales. Il faut définir quelles sont les questions à poser dans le contexte du fossé rhénan supérieur.

Le groupe de travail technique se réunira prochainement et A. Auckenthaler propose d'y inviter une personnalité compétente. Un programme de travail sera présenté au prochain groupe d'experts.

- Frachtberechnung der Stoffe?

- Abbau der Wirkstoffe?

P. Huggenberger bittet um Einladung eines Fachmanns mit Kompetenzen in den Kernfragen. Es gilt, die für den Oberrheingraben relevanten Fragestellungen zu beleuchten.

In Kürze findet eine Sitzung der Facharbeitsgruppe statt. A. Auckenthaler schlägt vor, einen Experten auf diesem Gebiet einzuladen. Im nächsten Expertentreffen soll ein Arbeitsprogramm vorgestellt werden.

5) BROCHURE «GEOthermie» - ÉTAT D'AVANCEMENT

E. Hildenbrand indique qu'il a bien reçu les modifications des différents partenaires. Le document final a été retravaillé. Il reste des informations concernant la partie suisse à ajouter (lien internet vers des sites traitant de la thématique + quelques articles de revues scientifiques). Le document sera mis en forme avec le logo de la conférence du Rhin Supérieur. Il sera téléchargeable depuis les sites Internet des partenaires.

E. Hildenbrand interroge les partenaires sur leur intérêt pour une publication papier de cette brochure.

W. Müller précise qu'il reste quelques modifications à faire pour la Rhénanie-Palatinat.

C. Baierer ajoute que la réglementation coté français est en cours de modification. Ces modifications seront effectives au courant de l'automne 2013.

E. Hildenbrand propose une publication du document final au 01/01/2014 afin de prendre en compte les dernières modifications réglementaires. Entre temps, il contactera le bureau de la communication de la conférence du Rhin Supérieur pour la mise en forme finale du document.

C. Baierer propose de fournir des illustrations supplémentaires si nécessaires. A. Auckenthaler pourra ainsi recontacter directement le BRGM.

L. Gartner se charge de contacter la DREAL pour obtenir les informations concernant la nouvelle réglementation relative à la géothermie pour la partie française. Elle indique également qu'elle souhaiterait diffuser une version « papier » de la brochure aux partenaires français (réseau Energivie, CUS, etc.)

Chaque partenaire regarde comment il lui est possible de financer l'impression de la brochure pour un montant estimé maximal de 2000€ chacun.

W. Müller indique qu'il serait intéressant de communiquer sur cette brochure lors du salon GeoTHERM d'Offenburg (février 2014) : présentation ou stand.

E. Hildenbrand indique qu'il contacte G. Wirsing pour voir s'il est possible de communiquer sur la brochure « géothermie » sur le stand du LGRB lors de la conférence. Une présentation orale est également envisageable.

5) „ERDWÄRME“ BROSCHÜRE – DISKUSSION

E. Hildenbrand hat die Anmerkungen der verschiedenen Kollegen erhalten. Der Entwurf wurde entsprechend überarbeitet. Einige Ergänzungen der Schweizer Beitrags stehen noch aus (Links zu Fachseiten + Artikelangaben aus Fachzeitschriften). Die Broschüre wird im Auftrag der Oberrheinkonferenz gelayoutet, mit dem Logo der Oberrheinkonferenz heraus gegeben und soll auf den jeweiligen Internetseiten der Partner zum Herunterladen eingerichtet werden.

E. Hildenbrand bittet die Partner um Mitteilung der gewünschten Druckauflage.

W. Müller erwähnt, dass der rheinland-pfälzische Beitrag ebenfalls noch angepasst werden muss.

C. Baierer weist auf bevorstehende Änderungen der französischen Gesetzgebung hin, die im Herbst 2013 umgesetzt werden sollen.

E. Hildenbrand schlägt die Veröffentlichung des Abschlussdokuments zum 01.01.2014 vor, damit die jüngsten Veränderungen der rechtlichen Bestimmungen berücksichtigt werden können. Zwischenzeitlich nimmt er mit dem gemeinsamen Sekretariat Kontakt auf um das Layouten der Broschüre abzustimmen.

C. Baierer kann bei Bedarf zusätzliche Abbildungen beisteuern. A. Auckenthaler wird sich diesbezüglich unmittelbar mit dem BRGM in Verbindung setzen.

L. Gartner übernimmt die Anfrage der DREAL bezüglich der neuen französischen Gesetzesbestimmungen in Sachen Geothermie. Sie beabsichtigt, die Druckausgabe der Broschüre verschiedenen französischen Partnern (Netzwerk Energivie, Stadt Strasbourg, usw.) auszuhändigen.

Die Partner prüfen, ob der Druck einer Papierausgabe der Broschüre finanziert werden kann. Der jeweilige Kostenbeitrag wird auf höchstens 2.000 € geschätzt.

W. Müller erwähnt die Möglichkeit, die Broschüre im Rahmen der Fachmesse GeoTHERM in Offenburg (Februar 2014) vorzustellen: Vortrag oder Stand.

E. Hildenbrand wird mit G. Wirsing Kontakt aufnehmen und abklären, ob die Broschüre „Geothermie“ auf dem Stand des LGRB vorgestellt werden kann. Ein Vortrag wäre ebenfalls möglich.

6) «SUIVI SALURE TRANSFRONTALIERE» AERM/DREAL	6) „CHLORIDBELASTUNGEN“ (AERM/DREAL)
Point non abordé lors de cette réunion	Das Thema wurde in der Sitzung nicht behandelt.
7) PROJET ACTUALISATION DES «INDICATEURS TRANSFRONTALIERS»	7) „AKTUALIESIRUNG GRENZÜBERSCHREITENDE INDIKATOREN“ – ZUSTAND DES PROJEKTS
Point non abordé lors de cette réunion	Das Thema wurde in der Sitzung nicht behandelt.
8) «LOGAR» (ETAT D’AVANCEMENT ET ORGANISATION D’UN SEMINAIRE)	7) «LOGAR» - ORGANISATION EINER VERANSTALTUNG - DISKUSSION
Point non abordé lors de cette réunion	Das Thema wurde in der Sitzung nicht behandelt.
9) PROCHAINES REUNIONS DU GROUPE D’EXPERTS :	9) DIE NÄCHSTEN EXPERTENAUSCHUSSSITZUNGEN:
Les prochaines réunions sont prévues : <ul style="list-style-type: none"> - le 29 janvier 2014 à la Région Alsace à Strasbourg - le 7 mai 2014 à Amt für Umweltschutz und Energie, Basel-Landschaft à Bâle - le 30 septembre 2014 à la LUBW à Karlsruhe. 	Die nächsten Sitzungen finden statt: <ul style="list-style-type: none"> - am 29. Januar 2013 bei der Région Alsace in Strasbourg - am 7, Mai 2014 beim Amt für Umweltschutz und Energie, Basel-Landschaft in Basel - am 30. September 2014 bei der LUBW in Karlsruhe
10) DIVERS :	10) SONSTIGES :
<p>Afin de définir le programme de travail 2014 du Groupe d’experts « Ressources en eau », A. Auckenthaler enverra une proposition par courriel pour discussion et avis à tous les partenaires. Le retour des partenaires est attendu au plus tard le 15/10/13. Le programme doit être finalisé et transmis au plus tard le 30 octobre 2013 à la conférence du Rhin Supérieur.</p> <p>Le groupe de travail réduit « micropolluants » se réunira à Strasbourg à la fin du mois de novembre 2013.</p> <p>Pour information : le groupe technique LOGAR se réunira le 14/10/2013 à Karlsruhe.</p> <p>A. Auckenthaler remercie M. Wingerling et C. Baierer pour la traduction, l’APRONA pour le compte-rendu et tous les partenaires pour leur participation.</p>	<p>Zur Aufstellung des Arbeitsprogramms 2014 des Expertenausschusses wird A. Auckenthaler den Mitgliedern eine E-Mail mit Vorschlägen übermitteln mit der Bitte um Stellungnahme. Um Rücklauf bis zum 15.10.2013 wird gebeten. Das Programm muss spätestens bis zum 30.10.2013 der Oberrheinkonferenz zugeleitet werden.</p> <p>Die Unterarbeitsgruppe „Mikroverunreinigung“ trifft sich Ende November 2013 in Strasbourg.</p> <p>Zur Info: der Fachausschuss LOGAR tagt am 14.10.2013 in Karlsruhe.</p> <p>A. Auckenthaler dankt M. Wingerling und C. Baierer für die Übersetzung, der APRONA für das Protokoll und allen Mitgliedern für die Teilnahme.</p>

*Rédaction / Aufgestellt: APRONA, Fabien TOULET
Traduction / Übersetzung: LUBW, Michel WINGERING*

Annexe 1 :

**Gestion des risques dans les périmètres de protection des captages
(E. EMMERT)**

Anhang 1 :

***Riskomanagement für Wasserschutzgebiete*
(E. EMMERT)**



Risikomanagement für Wasserschutzgebiete

Dr.-Ing. Martin Emmert
Abt.leiter Wasserwirtschaft und zentr. Techn. Dienste
Zweckverband Landeswasserversorgung



Mitfördernde projektbeteiligte
Praxispartner:



Förderer:



Forschungsstellen:



Warum überhaupt ein „Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“?

- § 24 Wasserschutzgebiete WG (Baden-Württemberg):
(7) Die Unternehmen der öffentlichen Wasserversorgung wirken bei der Überwachung der Wasserschutzgebiete, die in ihrem Interesse festgesetzt worden sind, durch Beobachtung mit. Sie sind verpflichtet, die untere Wasserbehörde unverzüglich über Vorgänge zu unterrichten, die ein Eingreifen der Wasserbehörde erfordern können.
- Anforderungen DVGW-W 1001
PDCA-Prozess zum Risikomanagement
- W 101 / Rechtsverordnung:
Bei der Erarbeitung der Schutzgebietsverordnung sind alle potenziellen Gefährdungen im Einzugsgebiet zu ermitteln und hinsichtlich ihres Gefährdungspotenzials zu bewerten. Sie sind je nach Schutzzone, Fließzeit des Grundwassers zur Wassergewinnungsanlage, bodenkundlichen und hydrogeologischen Verhältnissen unterschiedlich zu bewerten.
- Das Risikomanagement erlaubt ein gezieltes Grundwassermonitoring



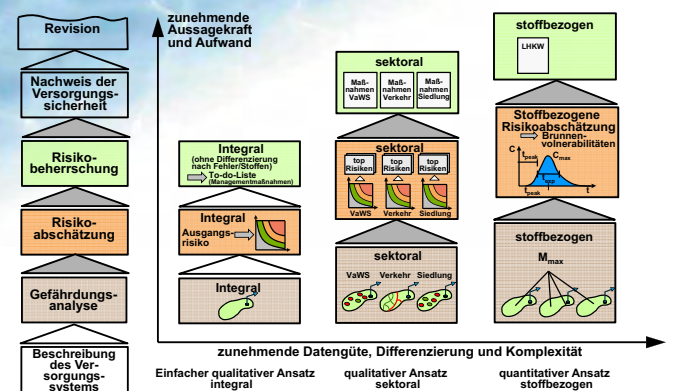
„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“ - Verbesserungsmöglichkeiten

	Ist-Zustand	Ziel-Zustand
Wasserrechtliche Genehmigungen	Einzelfallentscheidungen	Auf Basis systematischer Gefährdungsanalysen
Berücksichtigung der Deckschichten und der Fließzeiten	Bestenfalls WSG-Zonierung	Vulnerabilitätseigenschaften der Deckschichten und Gefährdungstransfer im Aquifer zum Brunnen fließen detailliert mit ein
Nutzen moderner Werkzeuge (z.B. GIS) zum Risikomanagement	kaum verbreitet	WVU und Behörden arbeiten bei der Risikoabschätzung und Fortschreibung der Risikoinventarlisten zusammen und entwickeln gemeinsam das Risikomanagement
Kenntnis der Top-Risiken	kaum verbreitet	systematisch erfaßt
Risikomanagement-massnahmen	kaum verbreitet	aus Risikomanagement u. Top-Risiken abgeleitet
Grundwasser-monitoring	„historisch gewachsen“ u. einzelfallbezogen	optimiert, orientiert sich am Gefährdungsinventar

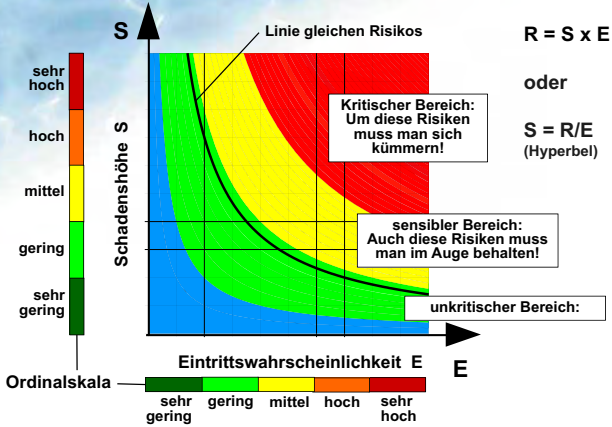
„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“ - Kernfragen

- Welches sind die höchsten Risiken im WSG?
- Wie groß ist die Betroffenheit im Schadensfall?
- Welche Abwehr- bzw. Risikomanagementmaßnahmen gibt es?

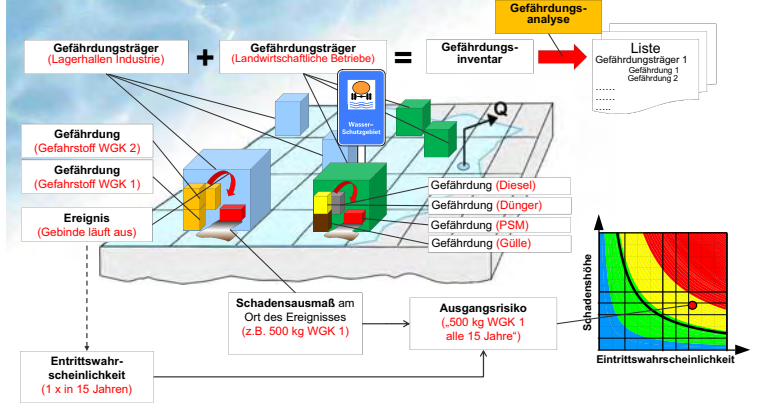
„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“ - Bearbeitung in 3 Komplexitätsstufen



„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“
Schaden – Eintrittswahrscheinlichkeit und Risiko



„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“
- Begriffe



Berechnungsschema Schadensausmaß

Die Gefährdungen werden jeweils innerhalb einer vergleichbaren Gruppe in Relation zu den anderen eingeschätzt.

Die geeignete Vergleichsgruppe ist ein Sektor!

Pro Sektor werden Kriterien zum Schadensausmaß (Menge und Qualität) und zur Eintrittswahrscheinlichkeit verwendet.

Für das Schadensausmaß am Ort des Ereignisses gilt:

$$S_o = \sum_{i=1}^n M_i \times g_i + \sum_{j=1}^m Q_j \times g_j \quad [-]$$

Kriterium zur Schadstoffmenge (Bsp.: Abwassermenge, Lagermenge) M_i **Gewichtungsfaktor (z.B. 0,5)** g_i

Kriterium zur Qualitätsbeeinträchtigung (Bsp.: WGK1) Q_j **Gewichtungsfaktor (z.B. 0,5)** g_j

Getränkungssektor: Abwasserbehandlung und Abwasseranlagen

Getränkungssträger	Kriterien	Mögliche Managementmaßnahmen
Abwasserkanäle und -leitungen	Abwasserart Abwassermenge Sauerstoffgehalt Anschlussenehmer Schnittstelle Rohrmaterial Ausführung Satzungserfüllung, Erschütterungen Schadensklassen	Trennkanalisation regelmäßige Dichtigkeitsprüfungen in kürzeren Abständen rasche Sanierung der aktivsten Schäden Krankenhäuser, Altenheime, indirekt/teilweise betriebene eigene Vorklärung Vertiefung möglichst oberhalb Güterpark Sollern die Kanäle im Grundwasser liegen: Verwendung von Materialien, die die besten Ergebnisse hinsichtlich dauerhafter Dichtigkeit aufweisen In separaten Gebieten: Verwendung von doppelwandigen Rohren bzw. einwandigen Rohren mit Leckererkennungssystem Höhere Anforderungen nötig rasche Sanierung der größten Schäden

Kriterien und Managementmaßnahmen
Sektor Abwasser

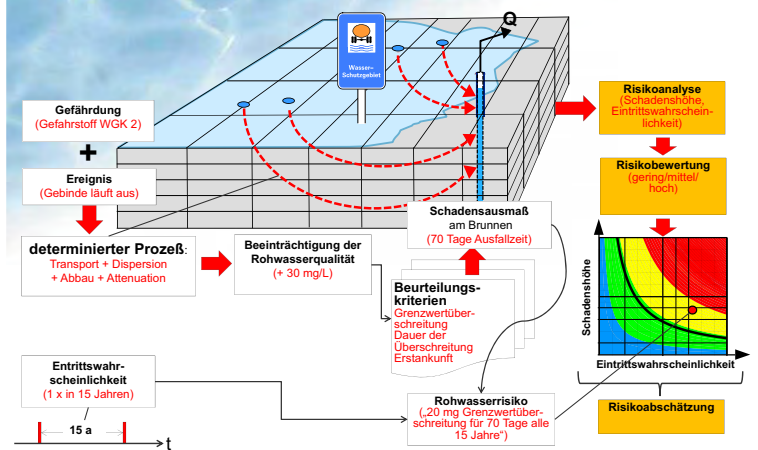
Kriterien und Managementmaßnahmen
Sektor Verkehr

Getränkungssträger	Kriterien	Mögliche Managementmaßnahmen
Strassen Parkplätze Feld- und Waldwege Rastanlagen	Entlastung der Verkehrsfläche in Kanalisation vorhanden Nutzungsintensität über Verkehrsstärke nach DTV Zustand des Fahrbahnbelags Anteil Schwerlastverkehr Sicherungseinrichtungen (Leitplanken, weisse Aufmalerei, Ampeln, Warnschilder, Verbotsschilder wie Tempolimit etc.)	Entlastung in Kanalisation DTV reduzieren über Verkehrsbeschränkung Ausbesserung Belag Anteil Schwerlastverkehr reduzieren Sicherungseinrichtungen anbringen
Güterbahnhof, Gleisanlagen	Unfallaufgabebereich Zustand der Gleisvermessung, des Gleisbetts und der Böschung Belastung des Schienennetzes in Züge pro Jahr Anteil des Güterverkehrs am Gesamtverkehr Elektrifizierte Strecke oder Dieselloks	Unfallaufgabebereich entschärfen Bei ContainerBf: mehrdeckerter Gleis- und Fahrbahnbelag, Entlastung mit Anchluss an Kanalisation, Hebearbeiten Anteil Güterverkehr reduzieren Elektrifizierung

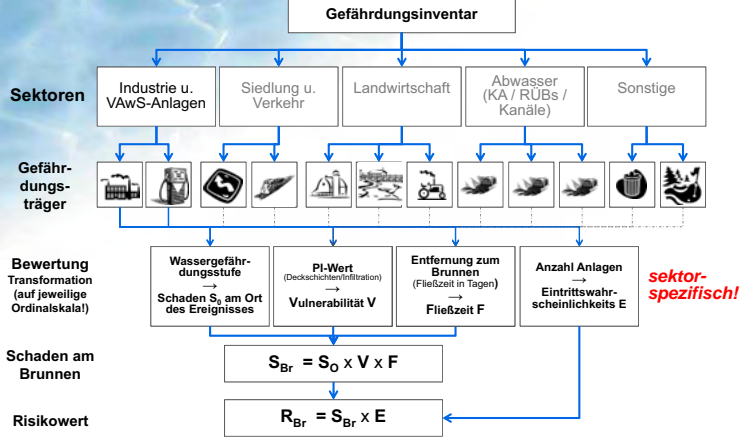
Kriterien (Auszug)

Kriterien	1	2	3	4	5
1.1 Was-Anlagen	1	2	3	4	5
1.2 Industrie und Gewerbe	1	2	3	4	5
1.3 Abfall	1	2	3	4	5
1.4 Land- und Forstwirtschaft	1	2	3	4	5

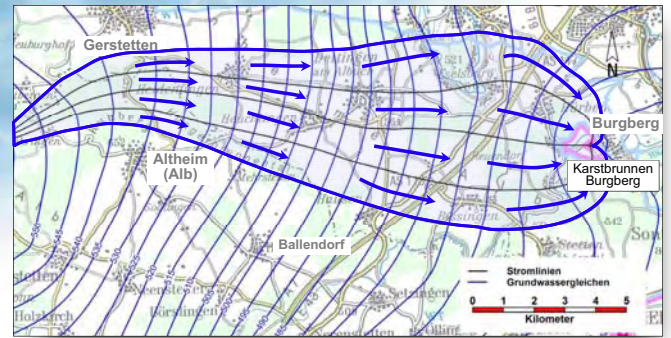
„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“
- Begriffe



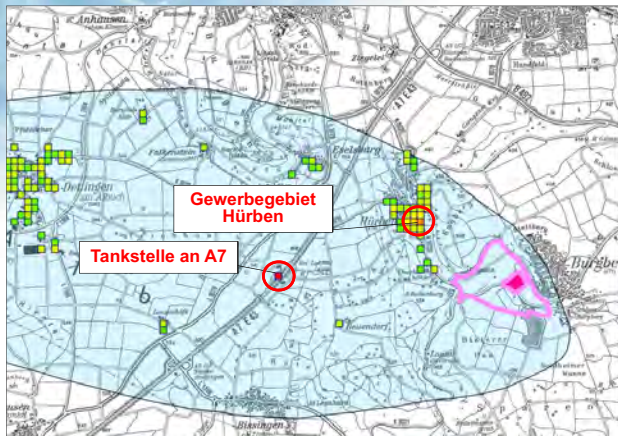
„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“
- Risikoklassifizierung



Einzugsgebiet Burgberg mit Grundwassergleichen (2003) und Stromlinien



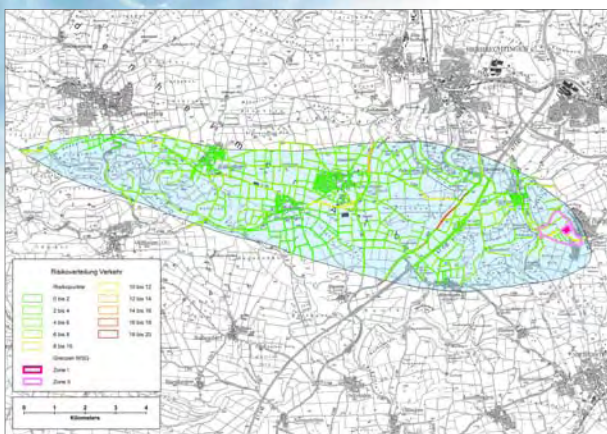
„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“
- Risikoklassifizierung VAWS-Anlagen



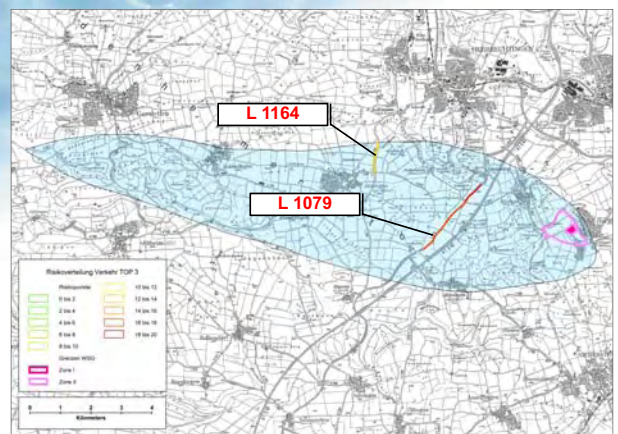
Risikomanagement in Wasserschutzgebieten
Risikopotenzial Straßenverkehr



„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“
- Risikoklassifizierung Verkehr (1)



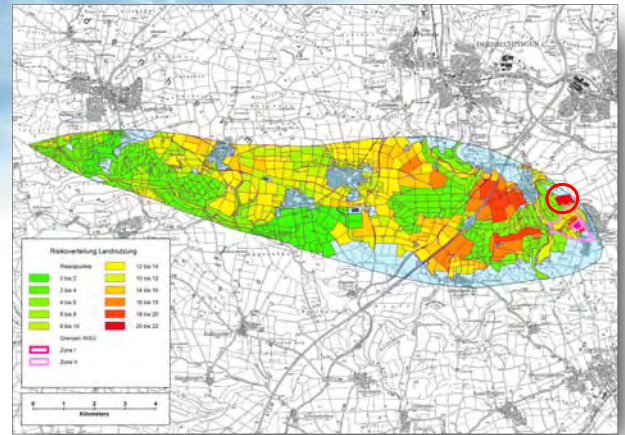
„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“
- Risikoklassifizierung Verkehr (2)



Risikomanagement in Wasserschutzgebieten - Risikopotenzial Landwirtschaft



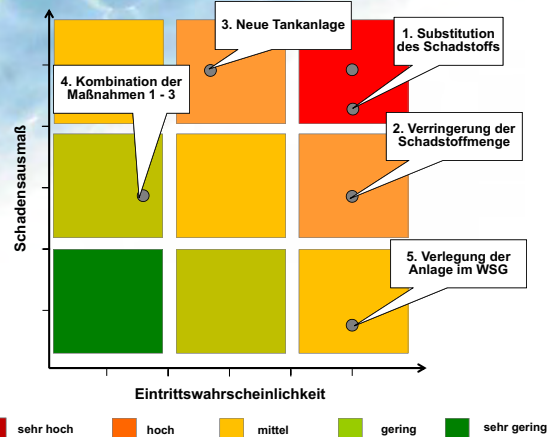
„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“ - Risikoklassifizierung Landwirtschaft



„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“ - Ergebnisse

Sektor	TOP-Risiken	Risikozahl	Maßnahmen		
VAWs-Anlagen (n = 263)	Tankstelle an der A7 Gewerbegebiet in Hürben	16 10,3	Regelmäßige Kontrolle Regelmäßige Kontrolle, ggf. Aussiedlung		
Landwirtschaft n = 5.163	Ackerflächen beim Stettberg/Burgberg	20,5	Umwandlung in Dauergrünland		
Verkehr n = 589	L 1079	19,8	Mit LKW-Maut belegen („Mautausweichstrecke“), Ausbau nach RistWag Ausbau nach RistWag		
Kläranlagen/ Abwasser- versicherung	L 1164	16,1	Abwasserabseitung		
	Abwasserversickerung der KA Gerstetten, Heldenfingen, Heuchlingen, Dettingen	23,5 20,5 16,4 18,5	Anmerkung: Diese Maßnahme wurde erfolgreich umgesetzt, die Anlagen gingen 2012 in Betrieb!		
	Abwasserbeseitigung und Abwasseranlagen (18 RÜBs)	Schmutzwasserkanal in Hürben		16,8	Kanalsanierung (Zustandsklasse 1)
		RÜBs in Dettingen und Heldenfingen		7,6 7,1	RÜB-Steuerung prüfen, ggf. Volumenvergrößerung, Versickerung über Retentionsbodenfilter

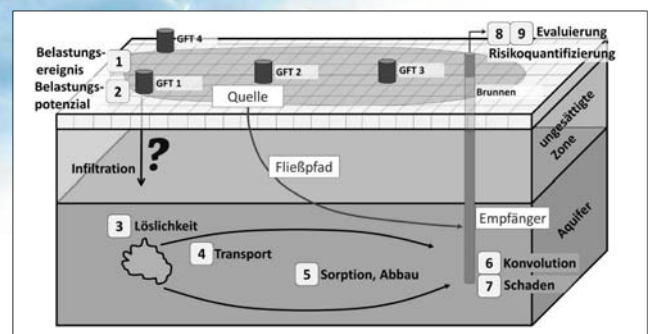
Risikomanagement als Entscheidungshilfe-Werkzeug - Beispiel: Lagerung wassergefährdender Stoffe



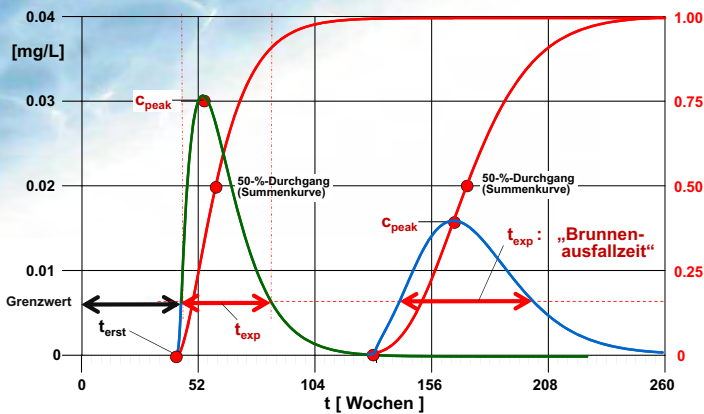
„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“ - Quantifizieren von Risiken

- Wie überlagern sich Gefährdungen und Risiken?
- (Wie) Lässt sich dies durch eine integrale Kennzahl erfassen?
- Was bedeutet dies für die Risikobewertung für periodische oder dauerhafte Einträge und (unfallbedingte) Punkteinträge in der Bewertung?
- Hat dies Konsequenzen auf die Schutzzonenphilosophie?

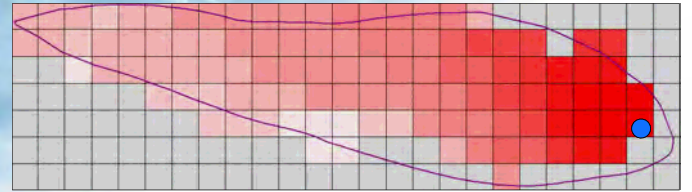
„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“ - Quantifizieren von Risiken



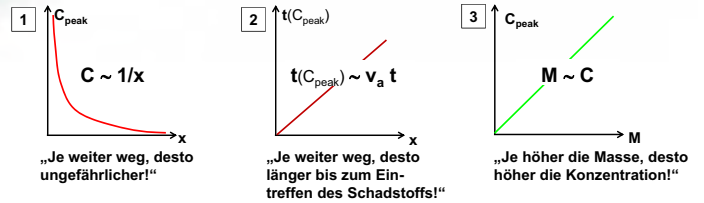
Der quantitative Ansatz – Rechnen mit „Standarddurchbruchkurven“



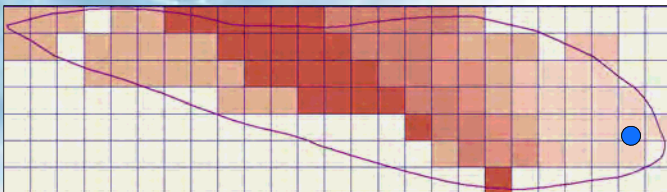
Verteilung der Fließzeit im Einzugsgebiet



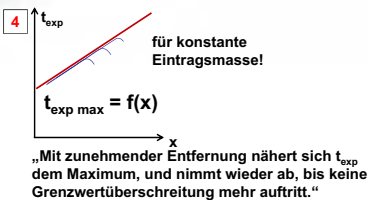
Bisherige „Schutzonenphilosophie“



Flächige Verteilung der Brunnenausfallzeit bei einem einheitlichen Schadensereignis



neue Erkenntnisse:



„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“ Zusammenfassung (qualitativer Ansatz)

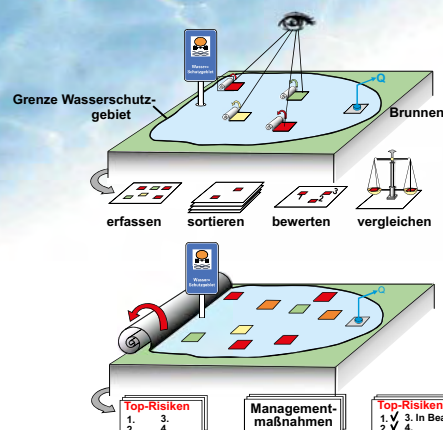
- Gefährdungen können sektorenweise erfasst werden.
- Der Schaden „am Ort des Ereignisses“ und die Eintrittswahrscheinlichkeit werden auf einer Ordinalskala abgebildet (S_0 -Wert).
- Aus den Kriterien folgen nach der Bewertung die Managementmaßnahmen
- Die Schutzfunktion der Deckschichten (*Protective*) und die Infiltrationsbedingungen (*Infiltration*) werden bewertet
- Die Fließzeit zum Brunnen wird ebenfalls bewertet
- Das Produkt ergibt relative (!) Risikowerte innerhalb des Sektors¹⁾. Damit können die „Top-Risiken“ erkannt werden!
- Damit können zielgerichtet Managementmaßnahmen ergriffen werden!

¹⁾Achtung! Ein Vergleich von TOP-Risiken aus zwei verschiedenen Sektoren ist nicht sachgerecht!

„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“ Zusammenfassung (quantitativer Ansatz)

- Die Durchbruchkurven geben Auskunft zu den 4 „Brunnenvulnerabilitäten“
 - Erstankunft
 - Zeit bis zur Grenzwertüberschreitung
 - Maximale Konzentration
 - Dauer der Grenzwertüberschreitung
- Für gleiche Stoffklassen lassen sich die Durchbruchkurven überlagern. Damit lassen sich Gefährdungen und Risiken kumuliert betrachten!
- Damit erhält man eine integrale Größe zur Risikobeschreibung (z.B. „Brunnenausfallzeit“)
- Das WVU weiß bescheid, womit bei einem Unfall zu rechnen ist. Es kann sich darauf vorbereiten und die Aufbereitungsanlagen entsprechend überprüfen bzw. Druck ggü. Verursacher aufbauen und Prozessverständnis bei Behörden schaffen
- Der Ansatz liefert Anhaltspunkte zur Verbesserung des Monitorings

Risikomanagement für Wasserschutzgebiete DVGW-Projekt W 1-01-10



Status Quo

- Einzelfallbetrachtung
- nur wenige Risiken bekannt

Methodik

- „Risiken aufdecken“

Zielzustand

- integrale-Betrachtung
- Risiken bekannt

„Risikomanagement für Wasserschutzgebiete“
- Antworten?

- Welches sind die höchsten Risiken im WSG? ✓
- Wie groß ist die Betroffenheit im Schadensfall? ✓
- Welche Abwehr- bzw. Risikomanagementmaßnahmen gibt es? ✓

Mehrwert für den DVGW

Entscheidungshilfesystem zum Risikomanagement in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen



Technischer Hinweis -
DVGW W 1001-B2 (M) / Mai 2013

Sicherheit in der Trinkwasserversorgung – Risikomanagement im Normalbetrieb
– Beiblatt 2: Risikomanagement für Einzugsgebiete von Grundwasserfassungen zur Trinkwassergewinnung

- Risikomanagement für Wasserschutzgebiete



ENDE

Annexe 2 :

Brochure « GEOTHERMIE »

Anhang 2 :

« ERDWÄRME » Broschüre

Oberflächennahe Geothermie

Hinweise zur Genehmigung
und Nutzung

- Entwurf -

Géothermie de surface

Cadre réglementaire.
Recommandations sur la
réalisation et l'exploitation des
installations

– Document de travail –

Inhaltsverzeichnis

Sommaire

Vorbemerkung

1. Grundwasserschutzziele im Oberrheingraben
2. Kurzbeschreibung der Nutzungsarten
3. Rechtliche Regelungen
4. Hinweise für Bau und Betrieb
5. Weiterführende Literatur und Links
6. Genehmigungsstellen und Ansprechpartner

Avant-propos

1. Protéger la nappe du Rhin supérieur
2. Description rapide des différents types d'installation
3. Cadre réglementaire
4. Recommandations pour la réalisation et l'exploitation des installations
5. Références bibliographiques et liens Internet
6. Acteurs institutionnels et contacts

Vorbemerkung Avant-propos

Die Nutzung regenerativer Energieformen liefert einen wichtigen Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels und zur Schonung fossiler Energieträger. Hierbei wird der geothermischen Nutzung des Untergrundes ein großes Potenzial zugesprochen, das allgegenwärtig und ganzjährig zur Verfügung steht sowie geringfügige Emissionen verursacht.

Die Broschüre befasst sich ausschließlich mit der oberflächennahen Geothermie. Sie richtet sich an alle fachlich Interessierten aus Politik, Verwaltung und Bevölkerung und hat folgende Zielsetzungen:

- Sie stellt grenzüberschreitend für das deutsch-französisch-schweizerische Oberrheingebiet die aktuelle Genehmigungssituation dar.
- Sie beschreibt die bisherigen Erfahrungen bei der Nutzung der oberflächennahen Geothermie.
- Sie gibt Empfehlungen zur sicheren und umweltgerechten Erdwärmennutzung.

In den letzten Jahren führten mehrere Schadensfälle im Zusammenhang mit der Nutzung der oberflächennahen Geothermie (z.B. Geländehebungen und -senkungen, Trockenfallen von Quellen und Brunnen) in der Öffentlichkeit zu Verunsicherungen hinsichtlich der Sicherheit der Nutzung dieser Energieform.

Die Broschüre informiert deshalb auch darüber

- wie grenzüberschreitend durch geeignete Maßnahmen Risiken infolge der Erdwärmennutzung minimiert
- und die Qualität von Bau und Betrieb der geothermischen Einrichtungen kontinuierlich verbessert werden können.

Sie gibt außerdem entsprechende grenzübergreifende Empfehlungen.

Les changements climatiques et la diminution des ressources en énergies fossiles requièrent plus que jamais la mise en œuvre d'énergies renouvelables. La géothermie représente un potentiel quasi inépuisable, disponible en toute saison et en tous lieux, produisant peu de rejets et répondant à des objectifs de développement durable.

Cette brochure traite uniquement de la géothermie dite « de surface ». Elle s'adresse à un public averti de professionnels mais également aux élus, aux administrations et aux particuliers. Elle répond aux objectifs suivants :

- présenter le cadre réglementaire transfrontalier existant dans le paysage franco-germano-suisse du Rhin supérieur ;
- fournir des informations sur l'usage de la géothermie de surface dans les différentes régions ;
- énoncer des recommandations pour une utilisation sécurisée et conforme des ressources géothermiques.

Ces dernières années, la mise en œuvre de la géothermie de surface a été parfois remise en cause en raison de cas de sinistres, isolés mais parfois spectaculaires : mouvements de terrain, assèchement de sources et de puits, pollutions, etc.

Au regard de ces risques potentiels, ce document donne notamment des informations et des recommandations, à l'échelle transfrontalière permettant de contribuer à :

- minimiser les risques liés à l'utilisation des ressources géothermiques par la mise en place de mesures adaptées
- améliorer la qualité des travaux d'installation et d'exploitation des installations géothermiques.

1. Grundwasserschutzziele im Oberrheingraben Protéger la nappe du Rhin supérieur

Das Grundwasser im Oberrheingraben stellt eine wertvolle Trinkwasserressource dar. In der Regel kann es ohne aufwändige Aufbereitung zur Wasserversorgung der Bevölkerung und der Industrie genutzt werden. Es ist deshalb oberstes Ziel, das Grundwasser in unbelasteten Bereichen vor Verunreinigungen zu schützen. Dort, wo bereits Belastungen eingetreten sind, ist anzustreben, durch geeignete Maßnahmen wieder einen guten Zustand im Sinne der Wasserrahmen-Richtlinie zu erreichen.

Nutzungen des Grundwassers, wie z.B. durch die oberflächennahe Geothermie, können zu einer Beeinträchtigung seiner Qualität führen. Deshalb ist durch entsprechende Schutzvorkehrungen sicher zu stellen, dass Verunreinigungen vermieden oder zumindest minimiert werden.

Weiterhin gilt es, auch bei der Nutzung der Erdwärme die Belange des Bauherren sowie Dritter zu schützen, so dass z.B. Bauwerksschäden am eigenen oder an benachbarten Gebäuden aber auch an der Nachbarbebauung vermieden werden.

La nappe phréatique du Rhin supérieur constitue une ressource en eau exceptionnelle. Elle est généralement utilisable sans traitement préalable pour l'alimentation en eau des populations et des industries. La protection des eaux souterraines contre toute forme de pollution est pour cette raison un objectif capital. La directive cadre sur l'eau vise à éviter toute dégradation des zones préservées et à retrouver le bon état des secteurs dégradés.

Les différents usages des eaux souterraines, y compris l'utilisation à des fins géothermiques, sont susceptibles de polluer la nappe phréatique. Ils doivent donc faire l'objet de précautions particulières afin d'exclure, ou au moins de minimiser, leurs impacts sur l'état de la ressource en eau.

Il s'agit, en outre, de protéger les intérêts du maître d'ouvrage et des tiers concernés dans le cadre de l'utilisation de la géothermie, notamment pour éviter des dégradations qui pourraient être causées aux bâtiments, y compris ceux de tiers dans le voisinage.

2. Kurzbeschreibung der Nutzungsarten Brève description des différents types d'installation

Die häufigsten Anlagentypen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie sind

- Grundwasserwärmepumpen (Grundwasserbrunnen als offenes System) und
- Erdwärmesonden (geschlossenes System, bis ca. 400 m Tiefe in Deutschland, 100 m in Frankreich).

Daneben gibt es noch Erdwärmekollektoren, Energiepfähle und Erdwärmekörbe, auf die im Folgenden nicht näher eingegangen wird. Die Systeme erlauben bei entsprechender technischer Ausgestaltung neben einer umweltschonenden Wärmeversorgung auch eine Klimatisierung von Gebäuden.

Grundwasserwärmepumpen

Grundwasserwärmepumpenanlagen sind offene Systeme (Abb. 1). Das Grundwasser als Wärmeträger steht im direkten Kontakt mit dem Untergrund. Es wird über einen Entnahmehrinnen gefördert. Die enthaltene Wärme wird dem Wasser in einem Wärmetauscher entzogen und dem Heizkreislauf zugeführt. Das abgekühlte (bzw. im Fall einer Kühlung erwärmte) Wasser wird in der Regel über einen zweiten Brunnen (Schluckbrunnen) wieder dem Grundwasser zugeführt. In Einzelfällen kann die Einleitung in ein Oberflächengewässer in Betracht kommen.

Les installations les plus courantes en géothermie de surface sont :

- les pompes à chaleur sur nappe (aquathermie, systèmes ouverts) ;
- les sondes géothermiques (systèmes fermés, généralement jusqu'à 100m de profondeur en France, ou à 400m en Allemagne).

A noter que les autres systèmes, tels que les collecteurs enterrés horizontaux, les pieux et les corbeilles géothermiques, ne sont pas traités dans ce document.

Les systèmes mis en œuvre permettent, lorsque les conditions techniques sont remplies, non seulement de fournir de la chaleur dans le respect de l'environnement mais également de climatiser les bâtiments.

Pompes à chaleur sur nappe

Les pompes à chaleur sur nappe sont des systèmes ouverts (fig. 1). Les eaux souterraines, prélevées directement dans le sous-sol à l'aide d'un puits de prélèvement, assure le rôle de fluide caloporteur. Les calories contenues dans l'eau sont retenues au niveau d'un échangeur thermique et transmises au système de chauffage. Les eaux refroidies (ou réchauffées en système de climatisation) sont en règle générale réinjectées dans la nappe par l'intermédiaire d'un second puits. Dans certains cas, elles peuvent être rejetées dans le réseau hydrologique superficiel.

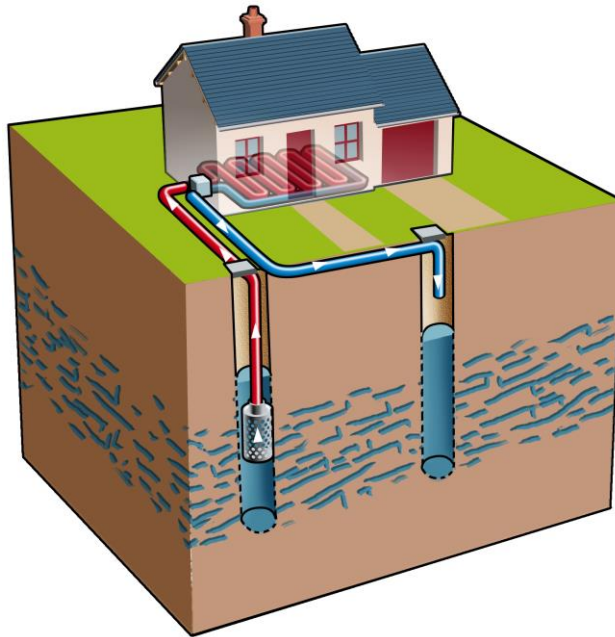


Abb. 1: Prinzipskizze einer Grundwasserwärmepumpe
Fig. 1 : Schéma de principe d'une pompe à chaleur sur nappe

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind geschlossene Systeme, da die Wärmeträgerflüssigkeit nicht in direkten Kontakt mit dem Grundwasser kommt (Abb. 2). Sie zirkuliert im Sondenkreislauf und nimmt die im Untergrund vorhandene Wärme auf (Primärkreislauf). In einem Wärmetauscher wird ihr die Wärme entzogen und über eine Wärmepumpe dem Heizkreislauf zugeführt (Sekundärkreislauf).

Sondes géothermiques

Les sondes géothermiques sont des systèmes fermés (fig. 2). Le fluide caloporteur y circule en circuit fermé, n'entrant jamais en contact avec le milieu naturel et prélevant la chaleur du sous-sol (circuit primaire). Cette chaleur est récupérée au niveau d'un échangeur thermique puis transmise au circuit de chauffage (circuit secondaire) sous l'action d'une pompe à chaleur.

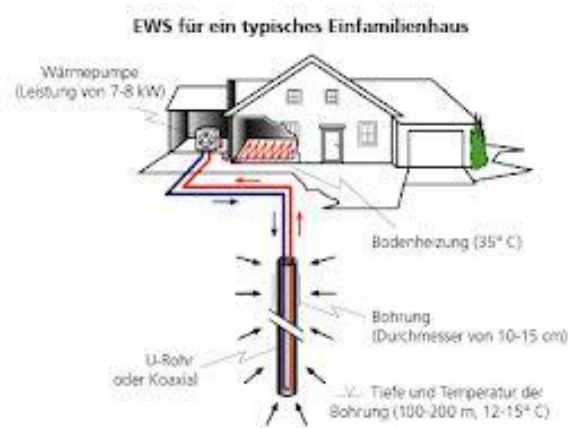


Abb. 2: Prinzipskizze einer Erdwärmesondenanlage
Fig. 2: Schéma de principe d'une installation de sondes géothermiques

3. Rechtliche Regelungen Cadre réglementaire

Baden-Württemberg

Der Bau von Anlagen zur Erdwärmenutzung ist der Unteren Wasserbehörde (Landratsamt, Stadtverwaltung von Stadtkreisen) anzuzeigen. Diese prüft, ob ein Genehmigungs- oder Erlaubnisverfahren erforderlich ist.

Außerdem sind Bohraufschlüsse beim Regierungspräsidium Freiburg, LGRB, anzuzeigen. Bei Bohrungen über 100 m Tiefe prüft die Landesbergdirektion ob ein Betriebsplan zu erstellen oder eine bergrechtliche Genehmigung erforderlich ist. Anlagen mit grundstücksübergreifender Nutzung sind grundsätzlich bei der Landesbergdirektion anzuzeigen.

Rheinland-Pfalz

Für die Errichtung von Erdwärmesonden ist grundsätzlich eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Zuständige Genehmigungsbehörde ist die Untere Wasserbehörde (Kreis- und Stadtverwaltungen). Im Verfahren wird die Struktur- und Genehmigungsbehörde Süd (SGD-SÜD) in Mainz und Neustadt/Wstr. als wasserwirtschaftliche Fachbehörde gehört. Außerdem ist der Bau dem Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) anzuzeigen. Dieses prüft, ob für Bohrungen über 100 m Tiefe ein Betriebsplan zu erstellen ist. Anlagen mit grundstücksübergreifender Nutzung und mit einer Wärmepumpen-Heizleistung mit mindestens 30 kW brauchen eine Bewilligung des Bergamtes.

Elsaß

Der Bau von Anlagen zur Erdwärmenutzung unterliegt dem Code Minier und dem Code de l'Environnement.

Im Rahmen des Code Minier (Bergrecht) ist die DREAL Alsace zuständig je nach Bohrungstiefe oder Fördermenge.

Sämtliche Bohrungen über 10 m Tiefe sind anzuzeigen: déclaration de travaux (Artikel L .411-1).

Je nach Leistung der geothermischen Anlage ist entweder eine Anzeige oder eine Genehmigung erforderlich gemäß den nachfolgenden Situationen:

Bade-Wurtemberg

La réalisation d'installations géothermiques est sujette à déclaration auprès des services de l'eau (communautés urbaines, collectivités territoriales). L'administration vérifie s'il y a lieu de lancer une procédure d'autorisation ou d'agrément.

Une déclaration doit également être faite auprès de l'administration minière, le LGRB, domiciliée au Regierungspräsidium de Fribourg. Dans le cas où les forages dépassent 100 m de profondeur, la direction des mines vérifie alors si un plan d'exploitation ou une autorisation dans le cadre du code minier sont nécessaires. Les ouvrages dont l'emprise dépasse les limites parcellaires sont soumis obligatoirement au code minier.

Rhénanie-Palatinat

La réalisation d'installations géothermiques est sujette à autorisation auprès des services de l'eau (communautés urbaines, collectivités territoriales). La Struktur- und Genehmigungsbehörde Süd (SGD-SÜD) à Mainz et à Neustadt/Wstr est associée à la procédure en tant qu'interlocuteur technique. Une déclaration doit également être faite auprès de l'administration minière Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB). Cette instance vérifie si un plan d'exploitation est nécessaire pour le cas où les forages dépassent 100 m de profondeur. L'approbation du service des mines est nécessaire pour les installations dont les effets dépassent les limites parcellaires ou lorsque la puissance installée ressort de 30 kW.

Alsace

La réalisation d'installations géothermiques est soumise au Code minier et au Code de l'environnement.

Dans le cadre du Code minier, les démarches sont à effectuer auprès de la DREAL Alsace selon la profondeur ou le débit de l'ouvrage. Ainsi, une déclaration de travaux doit être transmise pour toute réalisation de forage d'une profondeur supérieure à 10 m : déclaration de travaux (article L .411-1).

De même, selon le débit du système d'exploitation géothermique prévu, une procédure de déclaration ou d'autorisation sera

- Betrieb bis zu maximal 150°C (sog. „Geringfügigkeit“)
 - Bei Wärmefluss < 200 Thermien¹ pro Stunde auf einer Basis von 20°C (232 kW) und Bohrtiefe < 100 m ist eine Betriebsanzeige (Artikel L .124-3) notwendig.
 - Bei Wärmefluss > 200 Thermien pro Stunde oder Bohrtiefe > 100 m sind eine Genehmigung für die Erkundung und ein Betriebschein (Artikel L .124-4 und L .134-4) erforderlich. Die Bohrfreigabe wird in diesem Fall im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens erteilt (Artikel L .162-4).

Im Rahmen des Code de l'Environnement (Umweltrecht) ist ein Antrag auf Anzeige/ Genehmigung bei der Direction Départementale des Territoires (DDT) des Bas-Rhin bzw. Haut.Rhin in folgende Fällen einzureichen:

- sämtliche Wasserfassungen für nicht häusliche Zwecke sind unabhängig der Tiefe anzuzeigen (Rubrik 1.1.1.0);
- Grundwasserentnahme (Rubrik 1.1.2.0):
 - Bei einer Entnahmemenge zwischen 10.000 und 200.000 m³/Jahr ist eine Anzeige notwendig;
 - bei einer Entnahmemenge größer 200.000 m³/Jahr ist eine Genehmigung erforderlich.
- Grundwasserentnahme in einer Wasser-Verteilungs-Zone (Schutzgebiet) (Rubrik 1.1.3.0):
 - wenn die Menge weniger als 8 m³/h beträgt, ist eine Anzeige erforderlich;
 - wenn die Menge mehr als 8 m³/h beträgt, ist eine Genehmigung erforderlich.
- Wassereinleitung in den Untergrund (Rubrik 5.1.1.0):
 - Bei einer Menge zwischen 8 und 80 m³/h ist eine Anzeige erforderlich;
 - wenn die Menge mehr als 80 m³/h beträgt, ist eine Genehmigung erforderlich.

Die erforderlichen Antragsunterlagen werden in

engagée selon les situations suivantes :

- Exploitation à une température inférieure à 150°C (cas de la « minime importance ») :
 - si le débit calorifique maximal est inférieur à 200 thermies² par heures calculées par rapport à 20°C (232 kW) et la profondeur est inférieure à 100m, la déclaration d'exploitation est nécessaire (article L .124-3)
 - si le débit calorifique maximal est supérieur à 200 thermies par heures ou si la profondeur est supérieure à 100m, l'autorisation de recherche et le permis d'exploitation sont nécessaires (articles L .124-4 et L .134-4). L'ouverture de travaux de forage dans ce cas fait également l'objet d'une procédure d'autorisation (article L .162-4)

Dans le cadre du Code de l'environnement, un dépôt de dossier est à faire auprès de la Direction Départementale des Territoires (DDT) du Bas-Rhin ou du Haut-Rhin dans les cas suivants :

- Toute réalisation de forages « eau » non domestique, quelle que soit la profondeur, une déclaration est nécessaire (rubrique 1.1.1.0) ;
- Prélèvement d'eau souterraine (rubrique 1.1.2.0) :
 - si le volume total annuel prélevé est compris entre 10 000 et 200 000 m³/an, une déclaration est nécessaire ;
 - si le volume total annuel prélevé est supérieur à 200 000 m³/an, une autorisation est nécessaire ;
- Prélèvement d'eau souterraine en Zone de Répartition des Eaux (rubrique 1.1.3.0) :
 - si le débit est inférieur à 8 m³/h, une déclaration est nécessaire ;
 - si le débit est supérieur à 8 m³/h, une autorisation est nécessaire ;
- Injection d'eau dans le sous-sol (rubrique 5.1.1.0):
 - si le débit est compris entre 8 m³/h et 80 m³/h, une déclaration est nécessaire ;
 - si débit est supérieur à 80 m³/h, une autorisation est nécessaire.

Pour connaître de façon plus détaillée la

¹ 1 Thermie entspricht 1,163 kWh

² 1 thermie équivaut à 1,163 kWh

den Artikeln R214-6 et R214-32 des Code de l'Environnement aufgeführt.
Sollten Entnahmen aus oder Wiedereinleitungen in ein oberirdisches Gewässer erfolgen, greifen andere Rubriken des Code de l'Environnement; die Kontaktaufnahme mit der Verwaltung ist zwingend erforderlich.

Kanton Basel-Landschaft

Wärmenutzung aus dem Boden und Untergrund bedarf der Bewilligung durch die Bau- und Umweltschutzdirektion des Kantons. Bewilligungen werden erteilt, wenn eine Grundwassergefährdung oder geologische Risiken ausgeschlossen werden können und aus raumplanerischer Sicht keine Ausschlusskriterien vorhanden sind (z.B. Tunnelbauten), die das Erstellen von Erdsondenanlagen ausschließen. In einer Erdsondenkarte sind die möglichen Bohrstandorte mit potenzieller Bohrtiefe im Internet für die Bauherrschaft abrufbar.

composition des dossiers, il convient de se reporter aux articles R214-6 et R214-32 du Code de l'environnement.

Si le prélèvement ou le rejet s'effectuent en eaux de surface, d'autres rubriques du code de l'environnement s'appliquent : il convient nécessairement de consulter l'administration.

Suisse

L'exploitation des ressources géothermiques du sol et du sous-sol est soumise à autorisation des services environnementaux cantonaux (Bau- und Umweltschutzdirektion). Un agrément est accordé dans la mesure où la nappe n'est pas menacée, aucun risque géologique n'est à craindre et aucun critère rédhibitoire n'est rempli (par exemple la construction d'un tunnel), qui exclurait la réalisation de sondes géothermiques. Les maîtres d'ouvrage peuvent consulter sur internet la carte des sondes géothermiques, qui indique les zones de forage potentielles avec les profondeurs correspondantes.

4. Hinweise für Bau und Betrieb

Recommandations pour l'installation et l'exploitation des installations

Was ist bei der Planung zu beachten?

Der Bau von Anlagen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie setzt eine sorgfältige Planung voraus. Neben der bedarfsgerechten Dimensionierung der Anlage sind dabei z.B. folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Liegt die Bohrung in einem Ausschlussgebiet (z.B. Wasser- oder Quellschutzgebiet)?
- Wie ist die geologische und hydrogeologische Situation (evtl. Stockwerksgliederung, Tektonik, quellfähiges Material, unterirdische Hohlräume, usw.)?
- Gibt es bereits im Umfeld bestehende Anlagen oder Wassernutzungen, die durch die geplante Anlage beeinträchtigt werden können?
- Gibt es in unmittelbarer Nähe zur Bohrung Altlasten, in denen durch die Grundwasserspiegelschwankungen infolge des Pumpbetriebs Schadstoffe mobilisiert werden können?

Bohrungsarbeiten in Frankreich unterliegen den technischen Anforderungen aus den Richtlinien, die im Rahmen des interministeriellen Erlasses vom 11. September 2003 vorgeschrieben werden.

Maßnahmen

Vor dem Bau von geothermischen Anlagen muss der nachfolgende Überprüfungsaufwand getätigt werden:

- Bestandsaufnahme der bestehenden Schutzgebiete,
- Erhebung benachbarter geothermischer Anlagen bzw. Wassernutzungen,
- Erhebung möglicher Altlasten sowie

De quoi faut-il tenir compte lors de la conception de l'installation ?

La réalisation d'installations géothermiques demande une phase préalable de conception rigoureuse. Outre la nécessité d'adapter le dimensionnement des ouvrages en fonction des besoins, elle exige un savoir-faire spécifique, avec la prise en compte des éléments suivants :

- Le forage est-il situé dans une zone d'exclusion (par exemple, dans un périmètre de protection de captage) ?
- Les conditions géologiques et hydrogéologiques sont-elles défavorables (présence de plusieurs niveaux d'aquifères, sismicité, roche sujette au gonflement ou à la dissolution, cavités souterraines, etc.) ?
- Existe-t-il dans le voisinage d'autres installations géothermiques ou d'autres usages de la ressource en eau qui doivent être prise en compte ?
- Des décharges historiques, des sites ou des sols pollués situés à proximité peuvent-ils être impactés par d'éventuelles variations de niveau piézométrique (par pompage) et ainsi conduire à la mobilisation de polluants ?

Par ailleurs, en France, la réalisation d'un forage est soumise à des exigences techniques qui figurent dans le guide d'application de l'Arrêté Interministériel du 11 septembre 2003.

Mesures à prendre

Avant tous travaux d'installations de géothermie de surface, il est nécessaire au préalable de se renseigner sur l'existence ou la présence des éléments suivants :

- zonages environnementaux ;
- autres installations géothermiques ou autres systèmes d'utilisation de la ressource en eau à proximité ;
- anciennes décharges, sites ou sols

- belasteter Standorte und Böden in der Umgebung,
- Erkundung der möglichen geologisch ungünstigen Randbedingungen im Hinblick auf die Durchführung der Bohrmaßnahme (z. B. Vorkommen von Salz-/Sulfatgestein, Arteser, Gliederung in Grundwasserstockwerke usw.)

- pollués dans le voisinage ;
- environnements géologiques défavorables à la réalisation de forages dans de bonnes conditions techniques (présence de formations salifères ou de roches sulfatées, phénomène d'artésianisme, aquifères superposés, etc.).



Abb. 3 : Beispiel eines Artesers (BRGM)
Fig. 3 : Exemple de puits artésien (BRGM)

Welche Auswirkungen können Bohrungen auf das Grundwasser haben?

Bohrungen greifen in den Untergrund bzw. ggf. in das Grundwasser ein. Von ihnen können z.B. folgende nachteilige Risiken ausgehen:

- Das Grundwasser kann beim Bohrvorgang sowie über unzureichend abgedichtete Ringräume durch Stoffeinträge verunreinigt werden.
- Während der Bohrvorgangs und bei unsachgemäßem Ausbau der Bohrung können verschiedene Grundwasserstockwerke temporär bzw. dauerhaft hydraulisch miteinander verbunden werden. Dadurch kann es im Ringraum der Bohrung zu Grundwasseraufstieg bis hin zu Wasseraustritten an der Geländeoberfläche (Gradient nach oben, Arteser) oder zu Grundwasserabsinken bis hin zum „Leerlaufen“ von Grundwasserleitern kommen (Gradient nach unten). Damit kann ein Trockenfallen von Brunnen oder von Quellen verbunden

Quels sont les impacts potentiels des forages sur la nappe ?

Les réalisations de forages ont une incidence sur le sous-sol et, le cas échéant, sur les eaux souterraines. Les risques potentiels sont notamment les suivants :

- Transfert de polluants vers la nappe lors du forage ou en cas d'une cimentation annulaire insuffisante ;
- Mise en contact, de façon temporaire ou permanente, de différents niveaux d'aquifères entraînant alors un écoulement d'eau souterrain du bas vers le haut (phénomène d'artésianisme) ou inversement, un rabattement de la nappe allant jusqu'à son assèchement, par écoulement d'eau du haut vers le bas. L'assèchement de puits ou de sources peut alors s'ensuivre. Si la qualité des eaux dans les aquifères mis en contact est différente, il peut en résulter une pollution de l'aquifère le moins dégradé. Pour ces raisons, une cimentation d'étanchéité parfaite et durable du forage est très importante.

sein. Bei unterschiedlicher Grundwasserqualität ist eine Verunreinigung des weniger belasteten Stockwerks möglich. Deshalb kommt einer dauerhaft wirksamen Abdichtung des Ringraumes im Hinblick auf einen langfristigen Schutz der Ressource Grundwasser größte Bedeutung zu.

Maßnahmen

- Vor Bohrbeginn ist auf Grundlage bestehender Erkenntnisse die (hydro-) geologische Situation zu beurteilen, um die unterirdischen Gegebenheiten einschätzen zu können.
- Bohrverfahren sowie Ausführung der Bohrung und Ringraumabdichtung sind entsprechend den örtlichen hydrogeologischen Verhältnissen zu planen und umzusetzen (z.B. Verrohrung, Einbau mehrerer Injektionsschläuche, Setzen von Packern etc.).
- Der Bohr- und anschließende Ausbauvorgang ist durch Fachpersonal zu begleiten und zu dokumentieren (u. a. Schichtenfolge, GW-Stände). Ein besonderes Augenmerk gilt den Besonderheiten des Untergrunds, insbesondere den Anhydrit-Vorkommen, die in Kontakt mit anschwellen können und zu Geländehebungen führen können.
- Auf der Baustelle sind Vorkehrungen zur Beherrschung unvorhergesehener Zwischenfälle zu treffen (z. B. Vorhalten von Schlauchpackern).
- Das eingebrachte Hinterfüllmaterial muss langfristig widerstandsfähig sein (Frost-Tau-Wechsel- und Sulfatbeständigkeit)

Welche Auswirkungen können unsachgemäß ausgeführte Bohrungen auf die Umgebung haben?

Durch unsachgemäß ausgeführte Bohrungen können im Untergrund Prozesse ausgelöst werden, die sich nachteilig auf die Umgebung auswirken können.

- Je nach Untergrundsituation kann es zu Setzungen oder Hebungen und damit

Mesures à prendre

- Avant tout travaux de forage, il est indispensable de connaître l'hydrogéologie du lieu et d'établir un diagnostic préalable sur les mécanismes en jeu dans le sous-sol ;
- Il convient d'adapter la technique de forage, de même que le mode de réalisation du forage et de la cimentation, aux conditions hydrogéologiques du lieu (par exemple, choix du tubage à l'avancement, de l'emploi de plusieurs tuyaux d'injection, de la mise en place d'obturateurs, etc.) ;
- Du personnel qualifié doit nécessairement encadrer et suivre les travaux de forage et de cimentation, notamment par la connaissance des profils géologiques, le suivi des niveaux piézométriques du ou des aquifères, une attention particulière portée sur les particularités du sous-sol telles que la présence d'anhydrite pouvant donner lieu, en présence d'eau, à des gonflements et à des mouvements de terrain) ;
- Du matériel d'intervention, tel que des obturateurs gonflables par exemple, doit être disponible sur le chantier pour maîtriser des situations inattendues ;
- Le matériau de remplissage du forage doit être étanche et durablement stable, afin de résister notamment aux conditions d'alternance gel / dégel, ou à la présence de sulfates.

Quels impacts peuvent avoir des forages mal réalisés sur l'environnement immédiat ?

Des forages mal réalisés ou défectueux peuvent déclencher des mécanismes souterrains avec des conséquences sur l'environnement immédiat :

- Des dommages peuvent se produire sur des bâtiments suite à l'affaissement ou à

verbundenen Gebäudeschäden kommen.

- Unsachgemäße Druckbeaufschlagung der meist im Imlochhammer - Verfahren abgeteuften Bohrungen können zu Schäden an benachbarten Gebäuden führen

Maßnahmen

- Vor Bohrbeginn ist auf Grundlage bestehender Erkenntnisse die (hydro-) geologische Situation zu beurteilen, um die unterirdischen Gegebenheiten einschätzen zu können.
- Das Bohrverfahren ist an die örtlichen geologischen Verhältnisse anzupassen.
- Beim Antreffen von sulfatführendem Gebirge (Gips, Anhydrit) ist die Bohrung sofort einzustellen.

Was ist beim Ausbau der Erdwärmesonden zu beachten?

Bei Grundwasser-stockwerksübergreifenden Bohrungen (Hinweis: im Kanton Basel-Landschaft nicht zugelassen) für Erdwärmesondenanlagen kommt einer zuverlässigen und dauerhaften hydraulischen Abdichtung der Ringräume höchste Bedeutung zu. Mehrere der bisher bekannt gewordenen Schadensfälle im Zusammenhang mit Erdwärmesonden sind auf misslungene Abdichtungen der Ringräume der Bohrungen und dadurch hervorgerufene vertikale hydraulische Kurzschlüsse zurückzuführen.

Daneben wird bei unzureichender Ringraumhinterfüllung die Wärmeübertragung zwischen dem Gebirge und den EWS-Rohren beeinträchtigt. Dies kann zu einer geringeren Effizienz der Anlage führen.

Maßnahmen

- Die Bohrung ist so zu planen und auszuführen, dass eine an die jeweilige hydrogeologische Situation angepasste vollständige Ringraumabdichtung möglich ist. Ggf. sind z.B. mehrere Verpressschläuche zur stockwerksbezogenen Hinterfüllung und sachgerechten Wiederherstellung der Stockwerkstrennung einzubringen.

la surélévation du terrain ;

- La mise en œuvre de pressions excessives lors du forage au marteau fond de trou peuvent provoquer des dommages sur des constructions avoisinantes.

Mesures à prendre

- Avant tout travaux de forage, il est indispensable de connaître l'hydrogéologie du lieu et d'établir un diagnostic préalable sur les mécanismes en jeu dans le sous-sol ;
- La technique de forage doit être adaptée aux conditions géologiques du lieu ;
- En présence de sol sujet à gonflement (gypse, anhydrite) le forage doit être impérativement abandonné.

A quoi faut-il veiller lors de l'implantation de sondes géothermiques ?

La cimentation des forages géothermiques traversant plusieurs couches aquifères (note : travaux interdits dans le canton de Bâle-Campagne) doit être réalisée de façon parfaite afin de garantir une étanchéité efficace et durable de l'espace annulaire. Bon nombre d'avaries sur sonde géothermique, connues à ce jour, ont été occasionnées par une cimentation imparfaite causant un court-circuit entre différents niveaux aquifères.

Une cimentation incomplète de l'espace interstitiel entraîne la perturbation du transfert de chaleur entre la sonde et la roche. Il peut en résulter une perte de rendement de l'installation.

Mesures à prendre

- La conception et la réalisation du forage doivent être adaptées à la situation hydrogéologique du lieu afin de garantir une étanchéité parfaite de l'espace annulaire. Le cas échéant, la mise en œuvre de plusieurs tuyaux d'injection permet d'effectuer avec soin la cimentation au niveau des couches intercalaires.

- Das eingebrachte Hinterfüllmaterial muss hinsichtlich Konsistenz und Materialeigenschaften geeignet sein (z.B. Suspensionsdichte, Suspensionsstabilität Druckfestigkeit).
- Der Verfüllvorgang ist durch geeignete Maßnahmen zu überwachen (z.B. (automatische) Registrierung von Injektionsdruck, Injektionssäule, Injektionsmenge, Beschaffenheit der am Bohrlochkopf austretenden Suspension etc.).

- Le remplissage de l'espace annulaire doit être réalisé avec du matériel répondant à des caractéristiques et à des critères de consistance normalisés dont par exemple la densité et la stabilité de la suspension ou la résistance à la pression ;
- Le suivi de la cimentation doit être assuré avec des moyens de mesures adaptés tels que par exemple l'enregistrement (automatique) de la pression d'injection, de la colonne et du volume de matière injectés, des caractéristiques du coulis débordant au niveau de la tête de forage, etc.

Was ist beim Betrieb der Anlagen zu beachten?

Mit dem Betrieb einer Anlage können nachteilige Auswirkungen auf das Grundwasser verbunden sein.

Grundwasserwärmepumpen

- Grundwasserunterstromig gelegene Anlagen können hydraulisch und/oder thermisch beeinträchtigt werden.
- Durch die Absenkung des Grundwasserspiegels bei der Entnahme können Setzungsschäden entstehen, bei der Grundwasserrückgabe in den Grundwasserleiter können bauwerksrelevante Grundwasseranstiege oder Vernässungen auftreten.
- Rückgabeburgen können verockern.

Maßnahmen

- Bereits bei der Planung ist die Lage von benachbarten Anlagen zu prüfen.
- Die Eignung des Untergrunds für Entnahme- und Rückgabeburgen und die Qualität des Grundwassers (u. a. Fe-, Mn-Gehalte) müssen in jedem Einzelfall am jeweiligen Standort geprüft werden.
- Die hydraulischen und thermischen Auswirkungen der Anlage sind zu beurteilen.
- Rückgabeburgen sind regelmäßig zu warten und ggf. zu regenerieren (in Baden-Württemberg ist dies der Unteren Wasserbehörde schriftlich anzuzeigen)

Quels sont les risques présentés par l'exploitation d'une installation géothermique ?

L'exploitation d'une installation géothermique peut entraîner certains effets négatifs.

Pompes à chaleur sur nappe

- Les panaches de températures peuvent perturber le fonctionnement d'autres installations géothermiques situées en aval hydraulique.
- Les rabattements du niveau piézométrique engendrés par pompage peuvent occasionner des dommages par tassement du terrain. Le refoulement peut à l'inverse entraîner des inondations ou des montées du niveau de nappe dommageables pour les constructions y compris celles de tiers.
- Les puits de réinjection des pompes à chaleur sur nappe peuvent se colmater.

Mesures à prendre

- Le repérage des sondes situées à proximité du lieu d'implantation doit être effectué dès la phase de conception de l'installation ;
- Chaque implantation doit faire l'objet d'une vérification sur le site des caractéristiques du terrain - en vue de l'implantation des puits de prélèvement et de refoulement - ainsi que de la composition des eaux souterraines, dont les teneurs en fer (Fe) et en manganèse (Mn) ;
- Une évaluation des impacts hydrauliques et thermiques de l'installation doit être effectuée.
- Une maintenance régulière des puits de

refoulement est à prévoir, avec intégration de travaux de régénération, si besoin.

Erdwärmesonden

- Bei unzureichender Dimensionierung oder unsachgemäßem Betrieb können Frost-Tau-Wechsel die Funktionsfähigkeit der Ringraumabdichtung dauerhaft schädigen.
- Durch Undichtigkeiten der Sondenrohre kann wassergefährdende Wärmeträgerflüssigkeit austreten.

Maßnahmen

- Die Anlage sollte frostfrei betrieben werden.
- Der Primärkreislauf ist regelmäßig auf Undichtigkeiten zu überprüfen.

Was ist im Falle der Stilllegung von Anlagen zu beachten?

Sonden können mit der Zeit undicht werden, so dass die Wärmeträgerflüssigkeit austreten und zur Verunreinigung des Grundwassers führen kann. Außerdem können bei Undichtigkeiten der Bohrung Schadstoffe von der Oberfläche ins Grundwasser gelangen.

Maßnahmen

- Die Stilllegung ist der zuständigen Behörde anzuzeigen.
- Die Anlagen sind nach Möglichkeit rückzubauen und die Bohrungen mit geeignetem Material zu verfüllen.
- Sofern dies nicht möglich ist, ist die Wärmeträgerflüssigkeit aus den Sonden zu entfernen und fachgerecht zu entsorgen.
- Die Sonden sind anschließend zu spülen.
- Die Sonden sind mit geeignetem Material (dauerhaft abdichtend, Grundwasser-neutral) zu verpressen.

Sondes géothermiques

- Des problèmes liés aux alternances gel / dégel peuvent altérer durablement l'étanchéité de l'espace annulaire dans le cas des sondes sous-dimensionnées ou exploitées en surrégime.
- Du fluide caloporteur peut s'échapper de sondes détériorées.

Mesures à prendre

- L'installation doit fonctionner en mode hors-gel.
- L'étanchéité du circuit primaire est à vérifier régulièrement.

Que faire en cas d'abandon de l'installation ?

Avec le temps, des défauts d'étanchéité peuvent apparaître au niveau des sondes géothermiques. Les fuites de fluide caloporteur peuvent causer une pollution des eaux souterraines. Des substances polluantes peuvent également migrer de la surface du sol vers la nappe dans le cas de forages imparfaitement cimentés.

Mesures à prendre

- L'abandon doit faire l'objet d'une déclaration auprès des autorités compétentes.
- Les installations doivent être démantelées dans la mesure du possible. Les forages abandonnés doivent être comblés au moyen de techniques appropriées.
- Si le démantèlement n'est pas envisageable, le fluide caloporteur doit être vidangé et éliminé selon la réglementation en vigueur.
- Les sondes purgées doivent être rincées.
- L'injection d'un coulis adapté, permettant une étanchéité durable et assurant une neutralité vis-à-vis des eaux souterraines, devra cimenter les sondes.

5. Weiterführende Literatur und Links Références bibliographiques et liens internet

Deutschland

Bundesumweltministerium:

http://www.erneuerbare-energien.de/erneuerbare_energien/geothermie/aktuell/4594.php

Bundesverband Geothermie:

<http://www.geothermie.de/>

Baden-Württemberg

Umweltministerium:

<http://www2.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/9077/>

Leitfaden Baden-Württemberg:

<http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/104540/?shop=true&shopView=104505/>

Landesamt für Geologie, Rohstoffe, und Bergbau Baden-Württemberg:

http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/Fachbereiche/geothermie/is_g_eothermie

Rheinland-Pfalz

Landesamt für Geologie und Bergbau:

<http://www.lgb-rlp.de/geothermie.html>

Elsaß

BRGM – Geothermische Perspektiven

<http://www.geothermie-perspectives.fr/>

AQUAPAC-Verfahren - von ADEME, BRGM und EDF für die finanzielle Absicherung des geologischen Risikos entwickelt

http://www.geothermie-perspectives.fr/pdf/Plaqueette-Aqua-10.05_.pdf

Karte der Bohrunternehmen, die sich im Rahmen von Erdwärmesondenbohrungen dem Gütesiegel Qualiforage verpflichten

<http://www.geothermie-perspectives.fr/01-je-chauffe-ma-maison/03-acteurs-01.asp>

Geodatenbank InfoTerreTM des BRGM (BSS)

<http://infoterre.brgm.fr/>

Allemagne

Bundesumweltministerium :

http://www.erneuerbare-energien.de/erneuerbare_energien/geothermie/aktuell/4594.php

Bundesverband Geothermie :

<http://www.geothermie.de/>

Bade-Wurtemberg

Umweltministerium :

<http://www2.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/9077/>

Leitfaden Baden-Württemberg :

<http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/104540/?shop=true&shopView=104505/>

Landesamt für Geologie, Rohstoffe, und Bergbau Baden-Württemberg :

http://www.lgrb.uni-freiburg.de/lgrb/Fachbereiche/geothermie/is_g_eothermie

Rhénanie-Palatinat

Landesamt für Geologie und Bergbau :

<http://www.lgb-rlp.de/geothermie.html>

Alsace

BRGM – Géothermie perspectives

<http://www.geothermie-perspectives.fr/>

Procédure AQUAPAC, créée par l'ADEME, le BRGM, et EDF afin de prendre en charge la couverture financière du risque géologique

http://www.geothermie-perspectives.fr/pdf/Plaqueette-Aqua-10.05_.pdf

Carte des foreurs inscrits dans la démarche engagement qualité Qualiforage pour la réalisation de sondes géothermiques

<http://www.geothermie-perspectives.fr/01-je-chauffe-ma-maison/03-acteurs-01.asp>

Portail géomatique InfoTerreTM, d'accès aux données géoscientifiques du BRGM (BSS)

AFPG (françaischer Verband Geothermie)

<http://www.afpg.asso.fr/>

DREAL Alsace

<http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr/forages-d-eau-et-geothermie-en-a322.html>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Les-forages-domestiques-.html>

Région Alsace

Broschüre für die breite Öffentlichkeit
« Pompes à chaleur, questions-réponses »
ADEME – Région Alsace 2012

<http://www.energievie.info/medias/documentati on/particuliers/13062012-pac-bd.pdf>.

Kanton Basel-Landschaft

<http://www.baselland.ch/?id=315304>

<http://infoterre.brgm.fr/>

AFPG (Association Française des

Professionnels de la Géothermie)

<http://www.afpg.asso.fr/>

DREAL Alsace

<http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr/forages-d-eau-et-geothermie-en-a322.html>

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Les-forages-domestiques-.html>

Région Alsace

Brochure à destination des particuliers
« Pompes à chaleur, questions-réponses »
ADEME – Région Alsace 2012

<http://www.energievie.info/medias/documentati on/particuliers/13062012-pac-bd.pdf>

Suisse Kanton Basel-Landschaft

<http://www.baselland.ch/?id=315304>

6. Genehmigungsstellen und Ansprechpartner Personnes et services à contacter

Baden-Württemberg

- Untere Verwaltungsbehörden (Landratsämter und Umweltämter der Stadtkreise)
- Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau beim Regierungspräsidium Freiburg (bei Tiefen >100 m)

Rheinland-Pfalz

- Untere Wasserbehörde
- Landesamt für Geologie und Bergbau (bei Tiefen >100 m)

Elsaß

- Gemeinde (Bohrtiefe <10 m)
- Präfektur und DREAL Alsace (sämtliche Bohrungen >10 m). Die DREAL übermittelt die Daten dem BRGM zur Übernahme in die BSS und Vergabe einer BSS-Nr. für die abgeteuften Bohrungen..

Kanton Basel-Landschaft

Amt für Umweltschutz und Energie, Liestal
<http://www.aue.bl.ch>

Bade-Wurtemberg

- Services de l'eau (Landratsamt des collectivités territoriales, Umweltamt des communautés urbaines)
- Service géologique du Land (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau auprès du Regierungspräsidium Freiburg) pour les forages supérieurs à 100m.

Rhénanie-Palatinat

- Services de l'eau territoriaux
- Service géologique du Land (Landesamt für Geologie und Bergbau) pour les forages supérieurs à 100m.

Alsace

- Les communes pour les forages inférieurs à 10 m ;
- La Préfecture et la DREAL Alsace pour tous les forages d'eau ou les forages supérieurs à 10 m). La DREAL transmet les données au BRGM pour une bancarisation en BSS et l'attribution d'un n° BSS pour les forages réalisés.

Suisse Kanton Basel-Landschaft

Amt für Umweltschutz und Energie, Liestal
<http://www.aue.bl.ch>

Annexe 3 :

Compte-rendu de la réunion « Micropolluants » du 27.08.2013

Anhang 3 :

Protokoll der Sitzung “MIKROSCHADSTOFFE” vom 27.08.2013



Mikroverunreinigungen in Oberflächengewässern und im Grundwasser der Oberrheinebene

Einleitung

In der Sitzung des Expertenausschusses „Wasserressourcen“ am 30. April 2013 wurde vereinbart, dass zur Vorbereitung der nächsten Sitzung am 26. September 2013 das Thema „Mikroverunreinigungen“ in einer Vorbesprechung, an der alle Interessierten teilnehmen können, vorbehandelt werden soll. Diese Besprechung fand am 11. Sept. 2013 mit Vertretern der LUBW, E. Hildenbrand, des LUWG, P. Diehl, Basel-Stadt, P. Huggenberger und Basel-Landschaft, A. Auckenthaler statt. Es wurde das Thema Mikroverunreinigungen in Oberflächengewässern und im Grundwasser der Oberrheinebene diskutiert und Empfehlungen für das weitere Vorgehen an die Expertengruppe Wasserressourcen der Oberrheinkonferenz erarbeitet.

Situation in der Oberrheinebene

Im Folgenden wird eine kurze Zusammenfassung der Grund- und Fließgewässermessungen in den einzelnen Ländern gegeben.

Das Grundwassermessnetz in **Baden-Württemberg** umfasst insgesamt ca. 2000 Messstellen. Hinzu kommen Daten von Wasserversorgern (rund 1700 Messorte). Die Resultate werden jährlich ausgewertet und publiziert (Bericht und Internet). Mikroverunreinigungen werden in ausgewählten Messstellen bereits seit den 1990er Jahren. Im 2013 werden z.B. 62 Grundwassermessstellen auf mehrere Mikroverunreinigungen, darunter auch Pharmaka und PFT getestet. Von Mai 2012 bis Mai 2013 wurden zudem 20 Messstellen in Fließgewässern und das gereinigte Abwasser von 6 Kläranlagen monatlich auf 84 Wirkstoffe untersucht. Im Auslauf der Kläranlagen wurden 30-60% der untersuchten Stoffe gefunden, in den Fließgewässern 50%. Eine detaillierte Datenauswertung wird momentan vorgenommen. Um die Wirkung von Mikroverunreinigungen auf die Biozönose im Grundwasser zu beschreiben werden seit 10 Jahren an 45 Messstellen biologische Parameter untersucht. Dabei wurde u. a. festgestellt, dass die Biozönose durch die Temperatur beeinflusst wird.

In **Rheinland-Pfalz** werden regelmässig 300 Grundwassermessstellen gemäss den Erfordernissen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) untersucht und ausgewertet. In Rheinland-Pfalz gibt es 5 Standorte mit Grundwasserquerprofilen zum Rhein. Je nach Uferfiltratanteil zeigen diese Messstellen erhöhte Konzentrationen an Mikroverunreinigungen (z.B. MTBE Systematische Untersuchungen auf uferfiltratrelevante Stoffe wurden bislang jedoch nicht durchgeführt).

Im Kanton **Basel-Landschaft** wurden Untersuchungen auf Mikroverunreinigungen erst punktuell durchgeführt. In einer detaillierten Studie im Ergolzthal wurde die Infiltration von belastetem Flusswasser ins Grundwasser untersucht. Die ins Grundwasser gelangten persistenten, mobile Stoffe wurden kaum abgebaut und entsprechend über grosse Distanzen (rund 2 km) transportiert. Der Kanton untersucht momentan im Rahmen eines Projektes in Zusammenarbeit mit der Eawag (Wasserforschungsinstitut der ETH Zürich) die Auswirkungen der Flusswasserinfiltration auf die Wasserqualität von Trinkwasserfassungen bei drei verschiedenen Flüssen. Analysiert wird ein breites Spektrum an polaren und apolaren Spurenstoffen (300 - 400 Substanzen). Daraus werden charakteristische Modellsubstanzen eruiert, damit nicht immer das ganze Spektrum der Spurenstoffe analysiert werden muss.

In **Basel-Stadt** wird v. a. im Wasserwerk Lange Erlen auf Mikroverunreinigungen untersucht. Daneben betreibt Basel die Rheinüberwachungsstation (RÜS).

Die Wasserqualität des **Rheins** wird in verschiedenen Rheinüberwachungsstationen (am Oberrhein: RÜS Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Worms, Mainz) überwacht. Gemessen werden i. d. R. über 200 Parameter in Wasser und Schwebstoff. In Basel wurden in den letzten Jahren eine erweiterte LC-MS/MS Analytik („Orbitrap“) eingeführt. Dadurch können wesentlich mehr Spurenstoffe gemessen werden, insbesondere polare Substanzen. Die berechnete Fracht an Spurenstoffen hat sich aufgrund der angepassten Analytik von 7 t/a im 2009 auf über 100 t/a im 2012 erhöht. In der IKSR wird derzeit diskutiert, die LC-MS/MS Analytik in den nächsten Jahren auch bei den flussabwärts liegenden Überwachungsstationen im Rhein zu etablieren.

Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Mikroverunreinigungen in den Ländern

Mikroverunreinigungen werden grenzüberschreitend in allen untersuchten Gebieten in Fliessgewässern und im Grundwasser festgestellt. Die Konzentrationsbereiche sind in vielen Fällen relativ niedrig (z.B. 10 bis einige 100 ng/L für Pharmazeutika, 0,1 bis einige µg/L für FHKW), es können jedoch vereinzelt Grenzwertüberschreitungen (= im Fließgewässer: Überschreitung der Umweltqualitätsnorm UQN) vorkommen. Für die überwiegende Anzahl der Stoffe gibt es insbesondere im Grundwasser jedoch keine gesetzlich festgeschriebenen Warn- oder Grenzwerte. Eine ökotoxikologische oder humantoxikologische Bewertung der

Stoffe und der Stoffgemische kann somit nicht abschliessend gemacht werden. Die Interpretation der Resultate bleibt daher lückenhaft.

Unterschiede im Projektgebiet ergeben sich durch unterschiedliche Prozesse, die zu einem Eintrag von Mikroverunreinigungen ins Grundwasser führen. In der Schweiz spielt z. B. vor allem die Qualität der Fliessgewässer eine Rolle, da die Grundwasserneubildung massgeblich durch die Infiltration von Fliessgewässern beeinflusst ist. In Baden-Württemberg sind eher lecke Kanalisationen, Industriestandorte oder belastete Standorte für den Eintrag von Mikroverunreinigungen verantwortlich. In Rheinland-Pfalz spielt die Infiltration von Rheinwasser bei der Trinkwassergewinnung erst nördlich von Worms eine Rolle. Wie stark die Seitengewässer zur Grundwasserneubildung beitragen, ist noch offen.

Die Hydraulik in den Einzugsgebieten ist daher ein entscheidender Faktor für den Eintrag von Mikroverunreinigungen ins Grundwasser.

Offene Fragen

Die Situationsanalyse hat verschiedene offene Fragen im Umgang und der Beurteilung von Mikroverunreinigungen gezeigt:

- Welche Bedeutung haben der Rhein und die Zuflüsse in der Grundwasserneubildung insbesondere im Elsass und in Rheinland-Pfalz?
- Welche Belastungen mit Mikroverunreinigungen führen die seitlichen Zuflüsse des Rheins?
- Wie sind die gefundenen Spurenstoffe zu bewerten? Gibt es charakteristische Modellsubstanzen?
- Welches sind die relevanten Stoffe in den Oberflächengewässern und im Grundwasser? Welche Stoffe wurden bereits durch wen gemessen?
- Sind die Stoffe in allen drei Ländern dieselben?
- Wie beeinflussen die hydraulischen und stofflichen Eigenschaften der Aquifere den Stofftransport im Oberrheingraben?
- Lassen sich Beziehungen zwischen Eintrag und Vorkommen/Nicht-Vorkommen von Mikroverunreinigungen ableiten, wenn ja, welche?

Ziele eines möglichen Projektes

Das Ziel ist, grenzüberschreitend Handlungsempfehlungen für die Überwachung und die Beurteilung von Mikroverunreinigungen im Grundwasser und die Umsetzung von Massnahmen zur Reduktion von Mikroverunreinigungen insbesondere in

Trinkwasserschutzgebieten zu erarbeiten, damit ein präventives Handeln und ein effizienter Einsatz finanzieller Ressourcen möglich sind.

Nutzen des Projekts

Das Projekt hat einen Nutzen auf verschiedenen Ebenen:

- Die Reduktion der Mikroverunreinigungen in Wasserschutzgebieten kann gezielt angegangen werden. Ein präventives Handeln wird möglich, bevor die Mikroverunreinigungen Aufbereitungsmassnahmen in Wasserversorgungen notwendig machen. Dies wäre insbesondere zur Identifizierung von Defiziten und zur Definition erforderlicher Massnahmen gemäss WRRL wichtig (Bestandsaufnahmen, Bewirtschaftungspläne).
- Die Prozesse des Eintrags von Mikroverunreinigungen werden für die einzelnen Regionen bekannt sein. Finanzielle Ressourcen im Gewässerschutz können optimal eingesetzt werden in der Überwachung der Fliessgewässer und des Grundwassers und Umsetzung von Massnahmen im Rahmen der WRRL.
- Grenzüberschreitend zu erarbeitende Lösungen führen zu einem Austausch unter Experten, von welchem die Verwaltungen in den drei Ländern profitieren.
- Die Öffentlichkeit kann fundiert über das Thema Mikroverunreinigungen im Grund- und Trinkwasser informiert werden.

Anknüpfung an bisherige Arbeiten

Im Interreg-Projekt MoNit wurde ein Grundwassermodell für den gesamten Oberrheingraben entwickelt. Modelliert wurden die Strömungsverhältnisse des Grundwassers, der Eintrag von Nitrat ins Grundwasser, sowie dessen Transport, Mischung und Abbau. Diese Modellwerkzeuge sollen für verschiedene Fragestellungen weiterentwickelt werden und insbesondere auch den Einfluss der Infiltration von Fliessgewässern ins Grundwasser abbilden können.

Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Die Arbeitsgruppe empfiehlt, das Thema Mikroverunreinigungen in den Fliessgewässern und im Grundwasser der Oberrheinebene weiter zu entwickeln. Mögliche Arbeiten im Rahmen eines Interreg-Projektes könnten sein:

- Im Oberrheingraben wurden verschiedene Untersuchungen auf Mikroverunreinigungen durchgeführt. Diese Daten sind zusammenzutragen und

gesamtheitlich auszuwerten. Die Prozesse, die zu einem Eintrag von Mikroverunreinigungen führen, werden aufgezeigt.

- Die bestehenden Grundwasserwerkzeuge werden weiterentwickelt, um den Beitrag der Flusswasserinfiltration an der Grundwasserneubildung im Oberrhein zu bewerten und das Verhalten von Mikroverunreinigungen zu beschreiben.
- Für die Bewertung der Spurenstoffe wird ein länderübergreifendes Bewertungsschema erarbeitet. Dabei wird auf bestehende Literatur und die Arbeiten in den nationalen Ämtern zurückgegriffen (Umweltbundesamt, Bundesamt für Gesundheit, ...)
- Eine Bestandesaufnahme zur Belastungssituation der Fließgewässer und des Grundwassers mit Mikroverunreinigungen wird durchgeführt. Untersucht werden insbesondere Gebiete, die aufgrund der Datenauswertung und Grundwassermodellierung die grössten Gefährdungen aufweisen.
- Für die drei Länder werden spezifische Handlungsempfehlungen erarbeitet, die gezielte Massnahmen zur Reduktion von Mikroverunreinigungen im Grundwasser erlauben.



Les micropolluants des eaux de surface et de la nappe phréatique du Rhin supérieur

Introduction

Lors de la réunion du Groupe d'experts « Ressources en eau », le 30 avril 2013, il a été décidé que, dans le cadre de la préparation de la réunion suivante du 26 septembre 2013, le thème des "micropolluants" serait traité lors d'une réunion préliminaire à laquelle tous les intéressés seraient bienvenus. Cette réunion préliminaire a eu lieu le 11 septembre 2013 en présence de représentants de la LUBW (E. Hildenbrand), de la LUWG (P. Diehl), du canton de Bâle-Ville (P. Huggenberger) et du canton de Bâle-Campagne (A. Auckenthaler). La discussion a porté sur la thématique de la présence de micropolluants dans les eaux de surface et la nappe phréatique du Rhin supérieur et a permis d'élaborer des recommandations pour les prochaines étapes à l'intention du groupe d'experts « Ressources en eau ».

La situation dans le Rhin supérieur

Une synthèse des résultats des campagnes de mesure des eaux souterraines et superficielles effectuées dans les différents territoires figure ci-dessous.

Le réseau de mesure des eaux souterraines du **Bade-Wurtemberg** comprend au total quelque 2000 points de mesure. Il s'y ajoute les données transmises par les organismes de distribution d'eau potable (env. 1700 points de mesure). Les résultats de ces analyses sont évalués et publiés annuellement (compte-rendu et Internet). Dès les années quatre-vingt-dix, les micropolluants ont été recherchés sur un échantillon de points de mesure. En 2013 par ex., 62 points de prélèvement des eaux souterraines sont analysés à la recherche de plusieurs micropolluants parmi lesquels des substances pharmaceutiques et des PFT. Par ailleurs, entre mai 2012 et mai 2013, des analyses portant sur 84 substances ont été réalisées chaque mois sur vingt points de mesure situés dans les eaux de surface et les eaux rejetés après traitement de six stations d'épuration. 30 à 60 % des matières analysées ont été détectées dans les effluents des stations d'épuration, 50 % l'ont été dans les eaux de surface. Une analyse détaillée des données collectées est en cours. Des paramètres biologiques sont analysés sur 45 points de mesure depuis dix ans, afin de mettre en évidence l'action des micropolluants sur la biocénose des eaux souterraines. On a constaté, entre autres, que la biocénose est influencée par la température.

En **Rhénanie-Palatinat**, les prélèvements effectués sur 300 points de mesure de la nappe sont régulièrement analysés conformément aux exigences de la directive-cadre sur l'eau (DCE). En

Rhénanie-Palatinat, cinq points de prélèvement d'eau souterraine présentent des profils transversaux en liaison avec le Rhin. En fonction de la proportion de filtrats de rive qu'ils contiennent, ces points de mesure présentent des concentrations élevées en micropolluants (par ex. MTBE). Des analyses systématiques visant à rechercher des substances spécifiques aux filtrats de rive n'ont toutefois pas encore été entreprises jusqu'ici.

Dans le canton de **Bâle-Campagne**, des analyses portant sur les micropolluants n'ont été effectuées que ponctuellement. Une étude détaillée menée dans l'Ergolzthal a porté sur l'infiltration d'eau fluviale polluée dans la nappe phréatique. Les molécules mobiles persistantes parvenues dans la nappe se sont peu dégradées et, en conséquence, elles ont été transportées sur de grandes distances (2 km env.). Dans le cadre d'un projet mené actuellement en coopération avec l'Eawag (institut de recherche hydraulique de l'EPFZ de Zurich), le canton étudie les répercussions de l'infiltration des eaux fluviales sur la qualité des captages d'eau potable pour trois fleuves différents. Un large éventail d'éléments traces polaires et apolaires (300 à 400 substances) fait l'objet des analyses. Ces procédures permettent de détecter des substances modèles caractéristiques, ce qui permet d'éviter d'analyser à chaque fois toute la gamme des éléments traces.

A **Bâle-Ville**, on analyse surtout les micropolluants au sein du service de distribution d'eau de Lange Erlen. Par ailleurs, Bâle exploite la station de surveillance du Rhin (SSR).

La qualité des eaux du **Rhin** est surveillée dans différentes stations de surveillance le long du fleuve (dans le Rhin supérieur : RÜS Weil am Rhein, Lauterbourg-Karlsruhe, Worms, Mayence). En règle générale, plus de 200 paramètres sont mesurés dans l'eau et les matières en suspension. A Bâle, une méthode analytique élargie LC-MS/MS („Orbitrap“) a été introduite. Elle permet de mesurer un nombre sensiblement supérieur d'éléments traces, en particulier des substances polaires. La charge en éléments traces mesurée s'est accrue, passant de 7 t/a en 2009 à plus de 100 t/a en 2012 en raison de l'adaptation de la méthode analytique. Au sein de la CIPR, on discute actuellement de l'éventualité pour les années qui viennent, de mettre aussi en œuvre la méthode analytique LC-MS/MS dans les stations de surveillance du Rhin situées en aval.

Points communs et différences en matière de micropolluants dans chaque pays

La présence de micropolluants est détectée de manière transfrontalière dans toutes les zones analysées, que ce soit dans les eaux de surface ou dans la nappe phréatique. Dans de nombreux cas, les concentrations sont relativement faibles (par ex. 10 à quelques centaines de ng/L pour les produits pharmaceutiques, 0,1 à quelques µg/L pour les hydrocarbures halogénés volatiles) ; de rares dépassements des valeurs limites peuvent toutefois apparaître (= dans les eaux de surface : dépassement de la norme de qualité environnementale NQE). Pour la majorité des molécules, et en particulier concernant les eaux souterraines, il n'existe aucune valeur limite ou seuil d'avertissement légalement fixés. Une évaluation toxicologique écologique ou humaine définitive des matières et des mélanges est donc impossible actuellement. C'est pourquoi l'interprétation des résultats reste lacunaire.

Des différences apparaissent dans le périmètre du projet envisagé. Elles résultent de la différence des processus à l'origine des apports de micropolluants dans la nappe phréatique. En Suisse par ex. la qualité des eaux de surface revêt une importance particulière, car la recharge de la nappe phréatique est essentiellement due à l'infiltration de ces eaux de surface. Dans le Bade-Wurtemberg, la présence de micropolluants peut être imputée principalement à des fuites dans les canalisations, des sites industriels ou des surfaces polluées. En Rhénanie-Palatinat, l'infiltration des eaux du Rhin influence la qualité de l'eau potable au Nord de Worms seulement. Quant à la contribution des affluents à la formation des nappes phréatiques, elle n'est pas encore clairement établie.

Pour toutes ces raisons, l'hydraulique des bassins versants constitue un des éléments déterminant pour l'apport de micropolluants dans les eaux souterraines.

Questions à éclaircir

L'analyse de la situation a fait apparaître différentes questions à éclaircir en matière de gestion et d'évaluation des micropolluants :

- Quelle est l'importance du Rhin et de ses affluents dans la recharge de la nappe phréatique, en particulier en Alsace et en Rhénanie-Palatinat ?
- Quelle est la charge en micropolluants des affluents du Rhin ?
- Comment évaluer les éléments traces détectés ? Existe-t-il des substances modèles caractéristiques ?
- Quelles sont les molécules à rechercher dans les eaux de surface et dans la nappe phréatique ? Quelles molécules ont déjà été détectées et par qui ?
- Est-ce que les molécules sont les mêmes dans les trois pays ?
- Comment les mécanismes hydrauliques et chimiques des aquifères influencent-elles le transport des molécules dans le Rhin supérieur ?
- Est-ce qu'il est possible de formuler des relations de cause à effet entre apport et présence/absence de micropolluants, et si oui, lesquelles ?

Objectifs d'un projet éventuel

Ce projet aurait pour objectif l'élaboration de recommandations pour des actions transfrontalières en matière de surveillance et d'évaluation de micropolluants dans la nappe phréatique, ainsi que la mise en œuvre de mesures de réduction de ces micropolluants, en particulier dans des zones protégées de captage d'eau potable, afin de permettre une action préventive et une utilisation efficace des ressources financières.

Utilité du projet

Ce projet serait utile à différents niveaux :

- Il permettrait de lutter de manière ciblée contre la réduction des micropolluants dans les zones protégées de captage d'eau. Une action préventive pourrait être mise en

œuvre avant que les micropolluants ne rendent nécessaires des mesures de traitement de l'eau avant sa distribution. Cet aspect revêt une importance particulière pour l'identification des déficits et pour la définition des mesures à prendre pour répondre à la DCE (inventaires, plans de gestion).

- Il permettrait de mettre en évidence les processus d'apport de micropolluants pour chaque région. Les ressources financières peuvent être utilisées de manière optimale en faveur de la protection de l'eau pour assurer la surveillance des eaux de surface et celles de la nappe souterraine et pour mettre en œuvre des mesures dans le cadre de la DCE.
- L'élaboration de solutions au niveau transfrontalier donnera lieu à un échange entre les experts dont profiteraient les administrations des trois pays.
- Il permettrait d'informer l'opinion publique de tout ce qui concerne la présence de micropolluants dans la nappe phréatique et l'eau potable.

Lien avec des actions précédentes

Dans le cadre du projet INTERREG MoNit, une modélisation de la nappe phréatique a été mise en œuvre pour l'ensemble du Rhin supérieur. La modélisation a porté sur le fonctionnement hydrodynamique des eaux souterraines, sur l'apport de nitrates dans la nappe phréatique ainsi que sur leur transport, leur mélange et leur dégradation. Il s'agit de faire évoluer ces outils de modélisation pour répondre à différentes problématiques, en particulier pour illustrer l'influence de l'infiltration des eaux de surface dans la nappe phréatique.

Recommandations pour des actions futures

Le Groupe de travail recommande de poursuivre le développement de la thématique des micropolluants dans les eaux de surface et dans la nappe phréatique du Rhin supérieur. Les actions entrant dans le cadre d'un projet INTERREG pourraient être les suivantes :

- Différentes campagnes d'analyses portant sur les micropolluants ont été menées dans le Rhin supérieur. Il s'agit de regrouper et d'analyser intégralement les informations recueillies, afin de mettre en évidence les processus à l'origine de l'apport de micropolluants.
- Le projet permettrait de perfectionner les outils existants pour la protection des eaux souterraines, afin de pouvoir analyser la contribution à la recharge de la nappe phréatique des infiltrations d'eaux de surface dans le Rhin supérieur et aussi de décrire le comportement des micropolluants.
- Le projet permettrait d'élaborer un schéma d'évaluation transfrontalier pour l'évaluation des éléments traces en se référant à la littérature et aux travaux existants dans les administrations nationales (Office fédéral allemand de l'environnement – Umweltbundesamt ; Office fédéral allemand de la santé publique - Bundesamt für Gesundheit, ...).
- Dans le cadre du projet, un inventaire de la situation de pollution des eaux de surface et de la nappe phréatique par les micropolluants serait mis en œuvre. Les zones faisant l'objet de l'inventaire seront celles qui présentent les plus gros risques selon l'analyse des données et la modélisation de la nappe phréatique.

- Des recommandations d'actions spécifiques seraient élaborées à l'intention des trois pays, permettant d'envisager des mesures ciblées pour réduire les micropolluants dans la nappe phréatique.