



EAU DE  
FRIBOURG  
FREIBURGER  
WASSER

# RAPPORT D'ACTIVITÉS GESCHÄFTSBERICHT

2022



---

# SOMMAIRE

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Mot du Président et du Directeur
1	Wort des Präsidenten und des Direktors
2	Faits 2022
3	Fakten 2022
4	L'eau au niveau mondial
5	Wasser auf globaler Ebene
6	Principes des nappes d'eau souterraines et influences sur la qualité de l'eau
7	Funktionsweise von Grundwasservorkommen und Beeinflussung der Wasserqualität
8	Aspects nationaux
9	Nationale Aspekte
10	Ville de Fribourg, sources de la Hofmatt
11	Stadt Freiburg, Hofmatt-Quellen
12	Gouvernance
12	Unternehmensführung

Thierry Steiert

Président du Conseil  
d'administration

Präsident des  
Verwaltungsrats



Philippe Perritaz

Directeur  
Direktor



## MOT DU PRÉSIDENT ET DU DIRECTEUR

L'année 2022 a marqué la fin d'un cycle de gouvernance pour Eau de Fribourg - Freiburger Wasser, avec le départ de certains membres du conseil d'administration et l'arrivée de nouveaux administrateurs. Nous tenons à remercier chaleureusement celles et ceux qui ont contribué au développement de notre société au cours des six dernières années.

2022 a été l'année la plus chaude jamais enregistrée en Suisse depuis le début des mesures, avec des périodes de sécheresse prolongées suivies d'épisodes de pluies diluviennes. Ces conditions de plus en plus extrêmes semblent se profiler pour devenir la nouvelle normalité climatique de ces prochaines années. Les pressions auxquelles seront confrontés les acteurs de l'eau, que ce soit au niveau de la disponibilité des ressources mais aussi de la qualité de l'eau, ne seront que plus nombreuses et cruciales.

Malgré ce premier constat quelque peu pessimiste, Eau de Fribourg - Freiburger Wasser bénéficie d'une eau potable de grande qualité avec des capacités supérieures à ses besoins actuels. Notre organisation aura donc un rôle prépondérant à jouer ces prochaines années dans le soutien aux collectivités pouvant être concernées par une pénurie, une pollution temporaire ou encore une rupture de conduite.

Un autre défi de taille relève de l'entretien du réseau d'eau. Si les installations et conduites formant un réseau d'eau ont une durée de vie de plusieurs décennies, l'exploitation et la surveillance de ces infrastructures sont cruciales. Les interventions pour garantir leur fonctionnement optimal et pour procéder aux développements répondant aux changements démographiques doivent être scrupuleusement planifiées afin de minimiser les impacts négatifs sur la population et l'environnement.

Bien que très exigeant, le domaine de l'eau est passionnant. C'est donc avec grand enthousiasme que nous réitérons notre engagement envers Eau de Fribourg - Freiburger Wasser, afin de garantir aux habitants de la Ville la préservation et la gestion efficace de cette ressource indispensable.

## WORT DES PRÄSIDENTEN UND DES DIREKTORS

Für die Geschäftsleitung von Eau de Fribourg - Freiburger Wasser ging 2022 ein Zyklus zu Ende: Einige Mitglieder des Verwaltungsrats schlossen ihr Mandat ab, während neue ihre Tätigkeit aufgenommen haben. Den ehemaligen Mitgliedern danken wir herzlich für ihren Beitrag zur Entwicklung unseres Unternehmens in den letzten sechs Jahren.

2022 war in der Schweiz das heisseste Jahr seit Messbeginn und auf längere Dürreperioden folgten Starkregenereignisse. Diese immer extremer werdenden Bedingungen scheinen sich weiterhin abzuzeichnen und in den nächsten Jahren zu einer neuen Klimanormalität zu werden. Der Druck auf die Akteure im Bereich Wasser wird dadurch deutlich zunehmen, sowohl in Bezug auf die Verfügbarkeit der Ressourcen als auch auf die Wasserqualität.

Trotz dieser eher pessimistischen Einschätzung verfügt Eau de Fribourg - Freiburger Wasser nach wie vor über Wasser von hervorragender Qualität und Kapazitäten, die den aktuellen Bedarf übertreffen. Unser Unternehmen wird daher in den kommenden Jahren eine wichtige Rolle bei der Unterstützung von anderen Wasserverbänden spielen, wenn diese etwa von einer Wasserknappheit, einer vorübergehenden Verschmutzung oder einem Leitungsbruch betroffen sind.

Eine weitere grosse Herausforderung ist der Unterhalt des Wassernetzes. Die Leitungen haben eine Lebensdauer von einigen Jahrzehnten, und somit sind der Betrieb und die Überwachung der Infrastrukturen von grundlegender Bedeutung. Die Eingriffe, die erforderlich sind, um ein optimales Funktionieren zu gewährleisten und sich dem demografischen Wandel entsprechend weiterzuentwickeln, müssen minutiös geplant werden, damit die negativen Auswirkungen auf die Bevölkerung und die Umwelt möglichst gering bleiben.

Der Bereich Wasser ist sehr herausfordernd, aber auch äusserst faszinierend. Wir werden unser Engagement für Eau de Fribourg - Freiburger Wasser mit grosser Begeisterung weiterführen, um den Einwohnerinnen und Einwohnern der Stadt Freiburg den Schutz und die bestmögliche Nutzung dieser unschätzbaren Ressource garantieren zu können.

## PROTECTION DE LA TUFFIÈRE ET SES DÉFIS

Les sources de la Tuffière sont une ressource clé pour Eau de Fribourg – Freiburger Wasser. Elles ne représentent actuellement qu'une part mineure de l'approvisionnement de la Ville mais fournissent une quantité d'eau de qualité importante pour toute la région fribourgeoise.

À l'instar de nombreux autres aquifères, l'un des défis principaux réside dans la cohabitation entre l'utilisation de l'eau souterraine pour l'eau potable et l'exploitation de gravières. L'Etat autorise l'extraction de matériel jusqu'à cinq mètres au-dessus du niveau maximal des nappes phréatiques. Les volumes vidés peuvent ensuite être comblés par des déchets de construction non pollués. Le problème est que ce procédé impacte le pouvoir filtrant que possède naturellement le sol lorsque l'eau de pluie traverse celui-ci pour terminer son parcours dans la nappe phréatique.

Afin que l'eau de ces sources reste de bonne qualité et ne nécessite pas de traitements sophistiqués, une protection orientée sur l'ensemble du bassin versant hydrogéologique du captage est nécessaire, ceci pour éviter l'apport de substances persistantes et hautement mobiles dans l'eau souterraine.

Pour la préservation du bien inestimable qu'est l'eau souterraine de bonne qualité, il est primordial d'avoir une réflexion à long terme quant à l'exploitation des sous-sols et d'augmenter les connaissances sur les risques éventuels. En tant que distributeur d'eau potable, Eau de Fribourg – Freiburger Wasser a l'obligation légale de procéder à une analyse de risques. En 2022, un groupe de travail a été créé afin d'identifier et de mieux comprendre les dangers ainsi que de définir les risques encourus et quelles mesures peuvent les atténuer.

## RÉVISION DE RÈGLEMENT ET DE LA TARIFICATION

Le projet de révision du règlement relatif à la distribution d'eau potable pour la Ville de Fribourg a été initié afin de répondre à la législation cantonale ainsi qu'aux nouvelles contraintes politiques, techniques et économiques. L'un des volets impor-

tants de cette révision est l'établissement d'une tarification tenant compte des charges de fonctionnement actuelles ainsi que des charges prévisionnelles d'assainissement et de réalisation des infrastructures. Une proposition de révision avait été soumise à examen préalable auprès des services cantonaux et à l'audit auprès du Surveillant des prix. Après réception des résultats d'examen, la Ville de Fribourg a demandé de traiter simultanément la révision du règlement relatif à la distribution d'eau potable avec celle concernant l'évacuation et l'épuration des eaux.

En 2022, les deux projets ont pu être menés en parallèle, sous la conduite du Service juridique de la Ville de Fribourg, pour le traitement des remarques issues de l'examen préalable cantonal, des recommandations du Surveillant des prix ainsi que pour la suite du processus. Une séance stratégique s'est également tenue afin de présenter les projets au Conseil communal. Celui-ci a demandé un rapport explicatif lui permettant de statuer sur diverses questions. L'élaboration de ce rapport s'est terminée en janvier 2023.

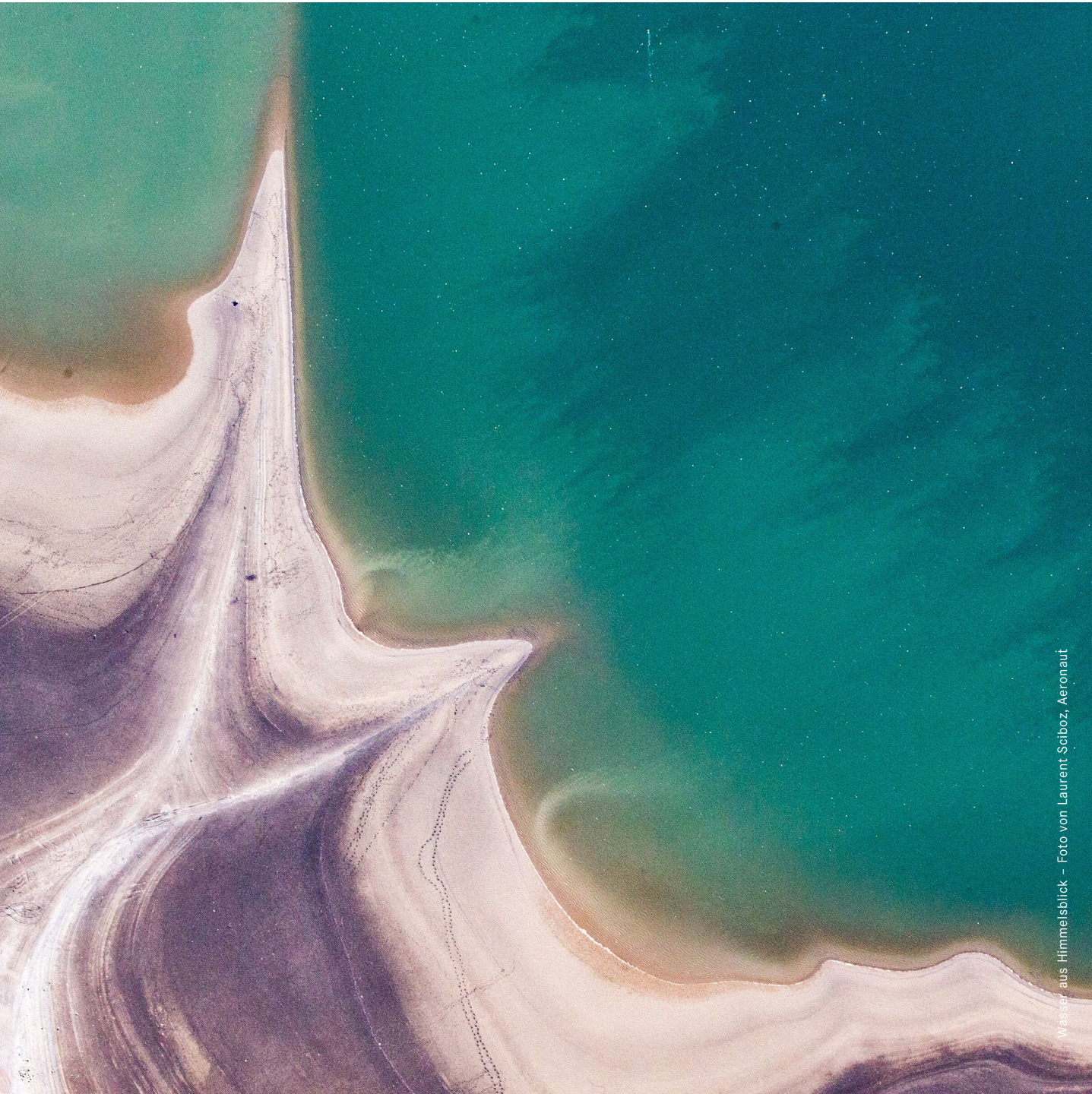
La planification établie prévoit d'obtenir une validation des règlements finaux de la part du Conseil communal puis du Conseil général dans le courant de 2023, pour une entrée en vigueur en janvier 2024.

## ENTRETIEN DU RÉSEAU

Le nombre de fuites sur le réseau communal en 2022 se situe dans la moyenne avec un total de 8 fuites, contre 17 fuites sur les branchements privés. Ce genre d'événements est évité au maximum par le biais des entretiens et remplacements préventifs, mais le risque ne peut être complètement exclu. Non seulement la perte d'eau peut être conséquente, mais cette dernière peut également provoquer des dégâts collatéraux, comme fissurer le bitume des routes ou inonder des sous-sols. En moins de 30 minutes, l'équipe d'intervention se rend à toute heure du jour et de la nuit sur les lieux de l'incident et procède au plus vite à la fermeture des vannes et à la réfection de la conduite.



L'eau vue du ciel - photo de Laurent Sciboz, aéronaute



Wasser aus Himmelsblick – Foto von Laurent Sciboz, Aeronaut

## DER SCHUTZ DER TUFFIÈRE UND SEINE HERAUSFORDERUNGEN

Die Tuffière-Quelle ist für Eau de Fribourg – Freiburger Wasser eine Schlüsselressource. Sie macht derzeit nur einen kleinen Teil der Wasserversorgung der Stadt Freiburg aus, liefert aber für die ganze Region eine bedeutende Menge an Trinkwasser von guter Qualität.

Wie bei vielen anderen Grundwasserleiter liegt eine der grössten Herausforderungen im Nebeneinander von Grundwassernutzung für die Trinkwasserversorgung und Betrieb von Kieswerken. Der Kanton bewilligt die Entnahme von Material bis fünf Meter über den maximalen Grundwasserstand. Das ausgehobene Volumen darf anschliessend mit unverschmutztem Bauschutt aufgefüllt werden. Dieses Vorgehen beeinträchtigt jedoch die natürliche Filterwirkung, die die Böden auf das Regenwasser ausüben, während dieses in die Grundwasserschichten sickert.

Damit die gute Qualität des Quellwassers gewährleistet bleibt und keine aufwändigen Behandlungen notwendig sind, muss das gesamte hydrogeologische Einzugsgebiet der Wasserfassung geschützt werden. So lässt sich verhindern, dass nicht abbaubare, hochmobile Stoffe in das Grundwasser gelangen.

Grundwasser von hoher Qualität ist ein unschätzbare Gut. Für seine Bewahrung ist es unabdingbar, die Nutzung des Untergrundes langfristig zu denken und die Kenntnisse über allfällige Risiken zu verbessern. Als Trinkwasserversorger ist Eau de Fribourg – Freiburger Wasser gesetzlich verpflichtet, Risikoanalysen durchzuführen. 2022 wurde eine Arbeitsgruppe eingerichtet, um die Gefahren zu erkennen und besser zu verstehen und um zu definieren, welche Risiken bestehen und mit welchen Massnahmen sie eingedämmt werden können.

## REVISION DES TARIFREGLEMENTS

Um der kantonalen Gesetzgebung sowie den neuen politischen, technischen und wirtschaftlichen Verpflichtungen zu entsprechen, hat die Stadt Freiburg eine Revision ihres Reglements

über die Wasserversorgung begonnen. Ein wichtiger Bestandteil der Änderungen ist die Einrichtung eines Tarifsystems, das den aktuellen Betriebsaufwand sowie den geplanten Aufwand für Sanierungen und Ausbau der Infrastruktur berücksichtigt. Ein Revisionsentwurf wurde den kantonalen Ämtern zur Vorprüfung und dem Preisüberwacher zur Stellungnahme und Empfehlungsabgabe vorgelegt. Nach erfolgter Prüfung hat die Stadt Freiburg entschieden, dass die Revision des Reglements über die Wasserversorgung gleichzeitig mit der Revision des Reglements über die Entwässerung und Abwasserreinigung erfolgen soll.

2022 konnten die beiden Projekte unter der Leitung des Rechtsdienstes der Stadt Freiburg für die Einarbeitung der Rückmeldungen aus der kantonalen Vorprüfung und der Empfehlungen des Preisüberwachers sowie im weiteren Vorgehen gemeinsam geführt werden. In einer Strategiesitzung wurden die Entwürfe ausserdem dem Gemeinderat vorgestellt. Um über die verschiedenen Fragen befinden zu können, hat dieser einen erläuternden Bericht angefordert, der im Januar 2023 fertiggestellt wurde.

Die festgelegte Planung sieht im Laufe des Jahres 2023 die Genehmigung der definitiven Reglemente durch den Gemeinderat und anschliessend den Generalrat vor, damit sie im Januar 2024 in Kraft treten können.

## NETZUNTERHALT

2022 waren auf dem Gemeindefnetz 8 Lecks zu verzeichnen, was dem Durchschnitt entspricht. Auf privaten Anschlüssen waren es 17. Solche Ereignisse werden durch Unterhalt und präventive Erneuerungen weitestgehend verhindert, dennoch ist das Risiko nie ganz auszuschliessen. Der Wasserverlust kann dabei erheblich sein und ausserdem Kollateralschäden wie Risse im Strassenbelag oder Überschwemmungen von Untergeschossen verursachen. Das Einsatzteam ist zu jeder Tageszeit innerhalb von 30 Minuten an der Unfallstelle, damit Ventile umgehend geschlossen und die Leitungen repariert werden können.

## LES RÔLES DE L'EAU

L'eau est d'une importance capitale pour la société. Outre son rôle de denrée alimentaire essentielle, ses autres utilisations sont nombreuses. Au niveau international, l'eau est principalement utilisée pour l'irrigation agricole. Environ 40% de la production alimentaire globale est produite dans des champs irrigués. La sécurité alimentaire mondiale dépend donc directement de la quantité d'eau douce disponible. Elle est également utilisée dans des processus industriels. En consommant des aliments et des produits industriels, nous consommons indirectement une grande quantité d'eau, comme le montre l'empreinte hydrique des produits. En tant qu'énergie renouvelable, l'eau joue également un rôle important sous la forme d'énergie hydraulique et thermique, mais l'eau n'a pas seulement une utilité pour la société. Elle est aussi cruciale pour les processus écologiques et la préservation de la biodiversité. En effet, elle est un élément clé des écosystèmes et de leur fonctionnement, et sa qualité ainsi que sa quantité influent sur la vie animale et végétale.

## L'EAU AU CŒUR DE L'ACTUALITÉ INTERNATIONALE

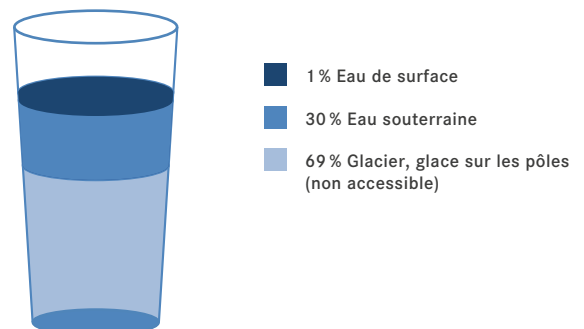
En raison de l'intensité croissante de l'utilisation du territoire et de l'eau dans le monde, à laquelle se superposent les changements climatiques, les ressources hydriques sont soumises à une pression de plus en plus importante. D'une part, la surexploitation ou le changement climatique peuvent réduire la quantité d'eau disponible pour la société et les processus écologiques. D'autre part, une palette croissante de substances anthropogènes est détectée dans l'eau affectant ainsi sa qualité. En raison des défis qui s'accumulent, le thème de l'eau prend une importance croissante dans le discours sociétal et politique au niveau international. C'est ainsi que l'eau a récemment été au cœur de la conférence mondiale des Nations Unies pour la première fois en 50 ans. Les participants ont souligné l'importance des ressources hydriques pour la société et les défis croissants qui en découlent. Ils ont également insisté sur la nécessité de placer l'utilisation durable

de l'eau au cœur de l'agenda politique. Enfin, ils ont appelé à une approche intégrée pour aborder les défis complexes liés à l'eau, en tenant compte de leurs interactions avec d'autres secteurs tels que l'agriculture, l'énergie et l'exploitation des matières premières.

## IMPORTANCE MONDIALE DES EAUX SOUTERRAINES

Face au changement climatique et à la multiplication des conditions extrêmes, les eaux souterraines revêtent une importance croissante à l'échelle mondiale grâce à leur effet équilibrant dans le cycle de l'eau. Les eaux souterraines comprennent de loin la plus grande quantité d'eau douce liquide sur notre planète et constituent dans de nombreuses régions la seule ressource hydrique disponible en continu. Grâce à la capacité de stockage du sous-sol, les eaux souterraines permettent également de surmonter des périodes de sécheresse. Cependant, dans de nombreuses régions, la possibilité d'utiliser les eaux souterraines est de plus en plus remise en question par des problèmes de qualité. De nouvelles approches sont nécessaires pour protéger et ainsi préserver à long terme et de manière efficace cette ressource des impacts anthropogènes.

## Ressources en eau douce dans le monde





---

# WASSER AUF GLOBALER EBENE



L'eau vue du ciel - photo de Laurent Sciboz, aéroneaute

---

# L'EAU AU NIVEAU MONDIAL



Wasser aus Himmelsblick — Foto von Laurent Sciboz, Aeronaut

## DIE ROLLEN DES WASSERS

Wasser ist für die Gesellschaft von grosser Bedeutung. Neben seiner Rolle als wichtiges Lebensmittel wird es für zahlreiche andere Zwecke genutzt. Weltweit wird das meiste Wasser für die Bewässerung in der Landwirtschaft verwendet. Rund 40 % der globalen Nahrungsmittelproduktion stammen von bewässerten Feldern. Die weltweite Ernährungssicherheit hängt somit direkt von der verfügbaren Wassermenge ab. Durch den Konsum von Lebensmitteln und die Nutzung von Industrieprodukten verbrauchen wir indirekt grosse Mengen an Wasser, wie der Wasserfussabdruck von Produkten zeigt. Wasser spielt auch als erneuerbare Energie in Form von Wasserkraft und Wärmeenergie eine wichtige Rolle. Wasser hat aber nicht nur einen Nutzen für die Gesellschaft. Es ist auch für ökologische Prozesse und den Erhalt der biologischen Vielfalt von entscheidender Bedeutung. Wasser ist ein Schlüsselement der Ökosysteme und ihrer Funktionsweise, und seine Qualität und Quantität beeinflussen das Leben von Tieren und Pflanzen.

## WASSER IM INTERNATIONALEN BRENNPUNKT

Aufgrund der weltweit zunehmenden Intensität der Land- und Wassernutzung, überlagert durch den Klimawandel, stehen die Wasserressourcen unter immer grösserem Druck. Einerseits können Übernutzung oder Klimawandel die Menge des für die Gesellschaft und ökologische Prozesse verfügbaren Wassers verringern. Andererseits wird eine wachsende Palette an anthropogenen Substanzen im Wasser nachgewiesen, die seine Qualität beeinträchtigen. Aufgrund der sich häufenden Herausforderungen gewinnt das Thema Wasser im gesellschaftlichen und politischen Diskurs auf internationaler Ebene zunehmend an Bedeutung. So stand Wasser kürzlich zum ersten Mal seit 50 Jahren im Mittelpunkt der Weltkonferenz der Vereinten Nationen. Die Teilnehmer betonten die Bedeutung der Wasserressourcen für die Gesellschaft und die damit einhergehenden wachsenden Herausforderungen. Sie betonten auch die Notwendigkeit, die nachhaltige Nutzung von Wasser in den Mittelpunkt der politischen Agenda zu stellen. Schliesslich forderten sie einen

integrierten Ansatz, um die komplexen Herausforderungen im Zusammenhang mit Wasser anzugehen unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit anderen Sektoren wie Landwirtschaft, Energie und Rohstoffabbau.

## WELTWEITE BEDEUTUNG DES GRUNDWASSERS

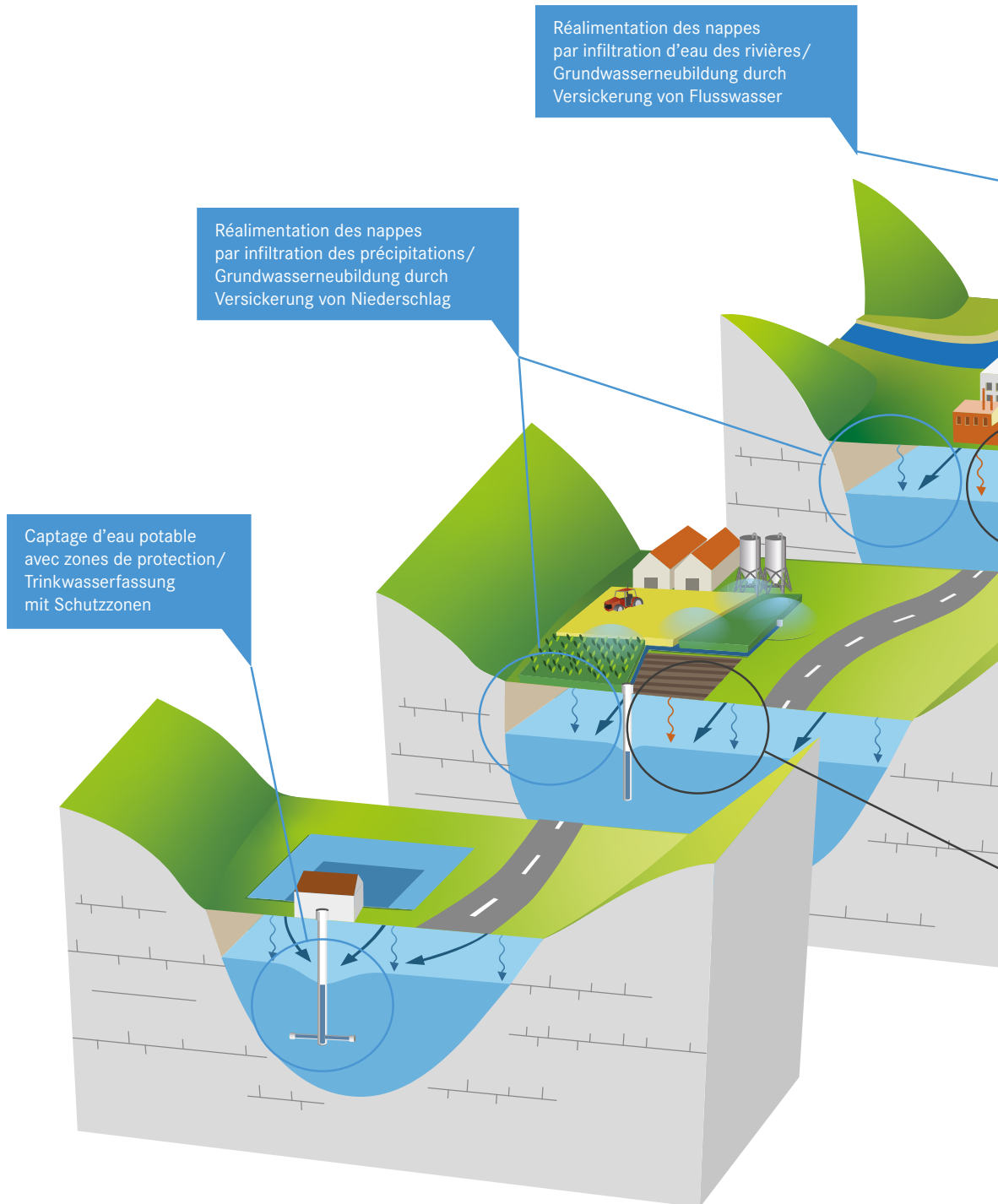
Angesichts des Klimawandels und der Zunahme extremer Bedingungen kommt dem Grundwasser aufgrund seiner ausgleichenden Wirkung im Wasserkreislauf weltweit eine immer grössere Bedeutung zu. Grundwasser umfasst die bei weitem grösste Menge an flüssigem Süsswasser auf unserem Planeten und stellt in vielen Regionen die einzige kontinuierlich verfügbare Wasserressource dar. Dank der Speicherkapazität des Untergrunds ermöglicht das Grundwasser auch die Überbrückung von Dürreperioden. In vielen Regionen wird die Möglichkeit der Nutzung von Grundwasser jedoch aufgrund von Qualitätsproblemen zunehmend in Frage gestellt. Es werden neue Ansätze benötigt, um diese Ressource zu schützen und somit langfristig und effektiv vor anthropogenen Einflüssen zu bewahren.

## Süßwasserressourcen weltweit

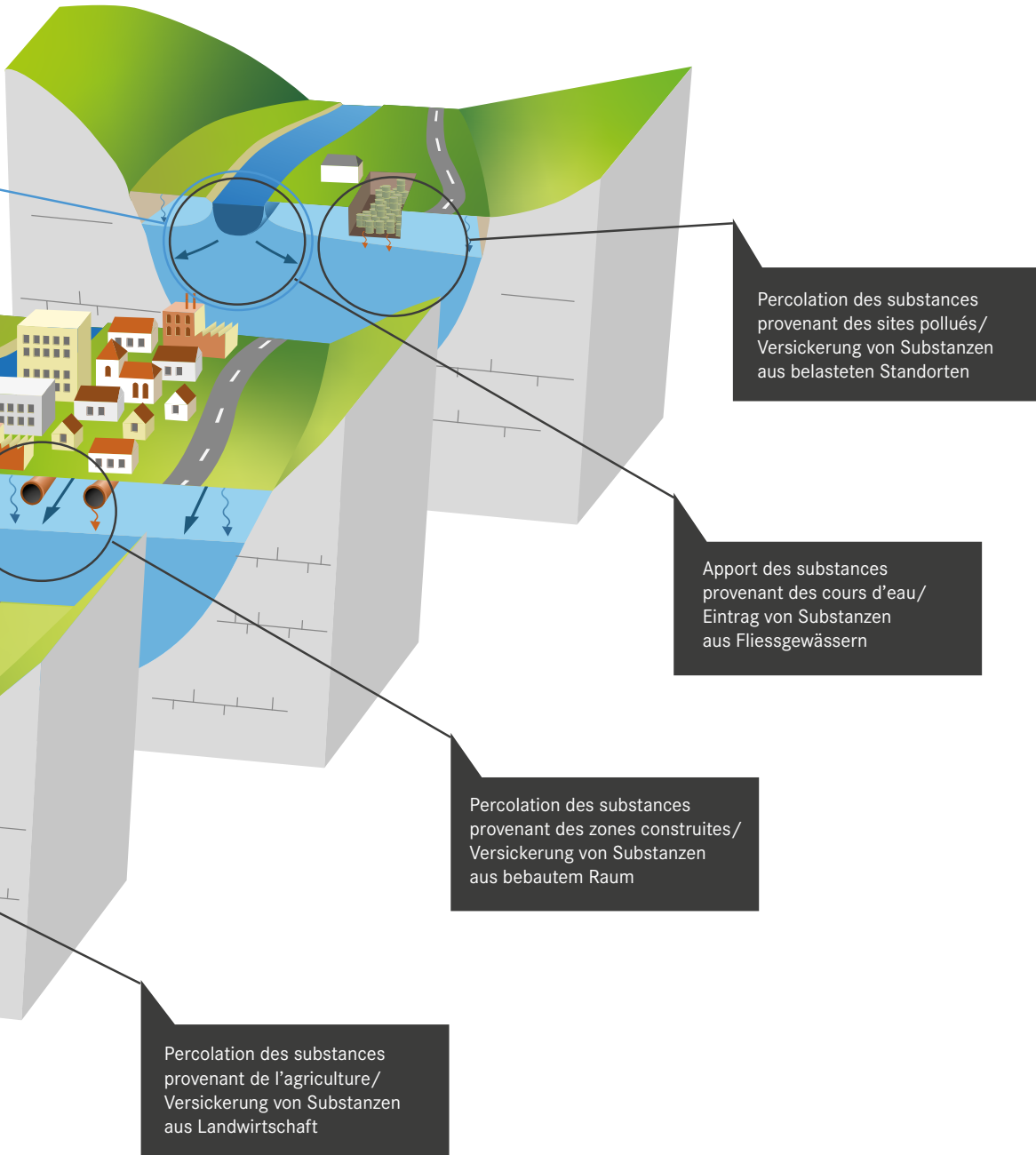


# PRINCIPES DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINES ET INFLUENCES SUR LA QUALITÉ DE L'EAU

6



# FUNKTIONSWEISE VON GRUNDWASSERVORKOMMEN UND BEEINFLUSSUNG DER WASSERQUALITÄT



Même si la Suisse, château d'eau de l'Europe, dispose en général de quantités d'eau comparativement élevées, de nombreux défis liés à la gestion de ressources en eaux apparaissent également.

### UTILISATION CROISSANTE DU SOUS-SOL

En Suisse, l'intensité croissante de l'utilisation des surfaces du pays est évidente, visible dans la vie quotidienne et conduit à de nouvelles règles pour l'aménagement du territoire. Cependant, l'intensification ne se limite pas à la surface du territoire, mais concerne également le sous-sol et ses ressources souvent moins visibles. Celui-ci joue déjà de multiples rôles en tant que source d'eau, d'énergie géothermique ou de matières premières et en tant qu'emplacement d'infrastructures telles que les tunnels ou des décharges. De nouvelles utilisations sont en discussion comme le stockage saisonnier de l'énergie ou le stockage du CO<sub>2</sub>. De nombreux débats politiques et motions au Parlement fédéral ont mis en évidence la nécessité d'une connaissance approfondie du sous-sol et d'une meilleure coordination des activités le concernant, afin d'éviter les conflits d'utilisation et d'assurer une utilisation durable. Une bonne coordination des utilisations du sous-sol est particulièrement importante pour garantir la disponibilité d'une eau potable suffisante et de haute qualité.

### CHANGEMENT CLIMATIQUE ET EAU EN SUISSE

En plus des effets de l'exploitation intensive du territoire, les impacts du changement climatique conditionnent toujours plus la quantité d'eau disponible au vu de la multiplication des périodes de sécheresse. De nouveaux modèles climatiques associés à des calculs hydrologiques donnent une idée de plus en plus détaillée de l'impact que le changement climatique pourrait avoir sur les ressources en eau de la Suisse. En ce qui concerne les eaux souterraines, il est essentiel de savoir dans quelle mesure l'alimentation des nappes phréatiques pourrait être modifiée, ce qui se répercuterait sur les réserves disponibles dans le sous-sol. Les eaux souterraines sont réalimentées par deux mécanismes principaux: l'infiltration des précipitations à travers

le sol, principalement en hiver lorsque les précipitations sont supérieures à l'évaporation, et l'infiltration de l'eau des rivières et des ruisseaux. Des calculs ont montré que des températures de l'air plus élevées peuvent allonger les périodes avec une faible recharge des nappes d'eau souterraine. Parallèlement, le régime d'écoulement des rivières et donc l'infiltration des eaux fluviales dans les eaux souterraines risquent de se modifier. La quantité d'eau de fonte arrivant dans les cours d'eau au printemps et en été va fortement diminuer avec la fonte des glaciers et la diminution de la couverture neigeuse. En ajoutant à cela les périodes de sécheresse, les débits des cours d'eau pourraient fortement diminuer en été. Pour un approvisionnement en eau fiable, il est essentiel de connaître l'impact d'une réalimentation plus irrégulière sur les ressources en eau souterraine disponibles.

### SUBSTANCES MOBILES ET PERSISTANTES

Alors que le changement climatique soulève surtout des questions sur la quantité d'eau, la qualité des eaux souterraines est également devenue un défi croissant. Utiliser l'eau souterraine pour l'approvisionnement en eau potable présente un grand avantage; elle est purifiée grâce à des processus naturels de filtration et de dégradation sans frais de traitement. Malgré ces capacités naturelles, certaines substances mobiles et persistantes ne sont pas éliminées dans le sous-sol. En plus des substances problématiques connues depuis longtemps, comme les nitrates issus de la fertilisation, les hydrocarbures chlorés ou certains métaux provenant de décharges ou de sites d'exploitation, les métabolites de produits phytosanitaires et les composés fluorés (PFAS) prennent de l'importance. L'apparition de telles substances soulève l'importance de la protection préventive des eaux souterraines: les instruments de protection et de surveillance doivent être adaptés.



L'eau vue du ciel - photo de Laurent Sciboz, aéroneaute





Obwohl die Schweiz als Wasserschloss Europas im Allgemeinen über vergleichsweise hohe Wassermengen verfügt, treten auch hier zahlreiche Herausforderungen im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung von Wasserressourcen auf.

### ZUNEHMENDE NUTZUNG DES UNTERGRUNDS

In der Schweiz ist die zunehmende Intensität der Nutzung der Flächen des Landes offensichtlich, im Alltag sichtbar und führt zu neuen Regeln für die Raumplanung. Die Intensivierung beschränkt sich jedoch nicht auf die Landoberfläche, sondern betrifft auch den Untergrund. Dieser spielt bereits vielfältige Rollen als Quelle für Wasser, geothermische Energie oder Rohstoffe und als Standort von Infrastrukturen wie Tunneln oder Deponien. Neue Nutzungen wie die saisonale Energiespeicherung oder die CO<sub>2</sub>-Speicherung sind in der Diskussion. Zahlreiche politische Debatten und Motionen im Bundesparlament haben deutlich gemacht, dass eine vertiefte Kenntnis des Untergrundes und eine bessere Koordination der den Untergrund betreffenden Aktivitäten notwendig sind, um Nutzungskonflikte zu vermeiden und eine nachhaltige Nutzung zu gewährleisten. Eine gute Koordination der Nutzung des Untergrunds ist besonders wichtig, um die Verfügbarkeit von ausreichendem und qualitativ hochwertigem Trinkwasser zu gewährleisten.

### KLIMAWANDEL UND WASSER IN DER SCHWEIZ

Neben den Auswirkungen der intensiven Landnutzung beeinflussen auch die Folgen des Klimawandels mit vermehrten Trockenperioden die verfügbare Wassermenge. Neue Klimamodelle in Kombination mit hydrologischen Berechnungen geben ein immer detaillierteres Bild, wie sich der Klimawandel auf die Wasserressourcen der Schweiz auswirken könnte. Für das Grundwasser ist entscheidend, inwieweit sich die Grundwasserneubildung verändern könnte, was sich wiederum auf die im Untergrund verfügbare Wassermenge auswirken würde. Die Grundwasserneubildung erfolgt im Wesentlichen durch zwei Mechanismen: die Versickerung von Niederschlägen durch den Boden, vor allem im Winter, wenn die Niederschläge

höher sind als die Verdunstung und die Versickerung von Wasser aus Flüssen und Bächen. Berechnungen haben gezeigt, dass höhere Lufttemperaturen die Perioden mit geringer Grundwasserneubildung verlängern können. Gleichzeitig kann sich das Abflussregime der Flüsse und damit die Infiltration von Flusswasser in das Grundwasser verändern. Die Menge an Schmelzwasser, die im Frühjahr und Sommer in die Flüsse gelangt, wird mit dem Abschmelzen der Gletscher und dem Rückgang der Schneedecke abnehmen. Zusammen mit Trockenperioden könnte die Wasserführung der Flüsse im Sommer stark zurückgehen. Für eine sichere Wasserversorgung ist es wichtig zu wissen, wie sich eine unregelmässige Wasserzufuhr auf die verfügbaren Grundwassermengen auswirkt.

### MOBILE UND LANGLEBIGE STOFFE

Während der Klimawandel vor allem Fragen zur Wassermenge aufwirft, ist auch die Qualität des Grundwassers zu einer wachsenden Herausforderung geworden. Grundwasser für die Trinkwasserversorgung zu nutzen, hat einen grossen Vorteil; Grundwasser wird durch natürliche Filter- und Abbauprozesse ohne Aufbereitungskosten gereinigt. Trotz dieser natürlichen Fähigkeiten werden einige mobile und langlebige Substanzen nicht aus dem Untergrund entfernt. Neben den seit langem bekannten Problemstoffen wie Nitraten aus der Düngung, chlorierten Kohlenwasserstoffen oder bestimmten Metallen aus Deponien oder Betriebsstandorten gewinnen Metaboliten von Pflanzenschutzmitteln und fluorierte Verbindungen (PFAS) an Bedeutung. Das Auftreten solcher Stoffe unterstreicht die Bedeutung des vorbeugenden Grundwasserschutzes: Die Schutz- und Überwachungsinstrumente müssen weiterentwickelt werden.

Le système de la Hofmatt est une ressource d'eau souterraine particulièrement précieuse en raison de son importance régionale, sa haute qualité et de la stabilité de son débit. La nappe d'eau souterraine se trouve à une profondeur plus importante que beaucoup d'autres nappes exploitées en Suisse. Cette condition la rend d'une part moins sensible aux variations météorologiques à court terme. D'autre part, des substances problématiques qui pourraient entrer dans la nappe d'eau souterraine ne seraient détectées que tardivement.

En comparaison avec d'autres nappes d'eau souterraine d'une telle importance stratégique en Suisse, le fonctionnement du système d'écoulement des eaux souterraines de la Hofmatt est encore relativement peu connu. L'aquifère se situe probablement dans un ancien cours de la Singine rempli de gravier et recouvert d'autres dépôts géologiques. L'infiltration des eaux de la Singine semble être l'une des sources d'alimentation de l'aquifère, mais son importance n'est pas connue. Sur la base des modèles de changement climatique, on s'attend à ce que le débit de la Singine change de manière saisonnière, avec un débit considérablement plus faible en été (voir graphique). Afin d'anticiper l'influence de ce changement sur la disponibilité des eaux souterraines, il est indispensable de mieux connaître le rôle de la Singine dans le bilan hydrique de la nappe d'eau souterraine de la Hofmatt. Les zones d'infiltration directe des eaux de pluie alimentant cette nappe d'eau sont également mal connues.

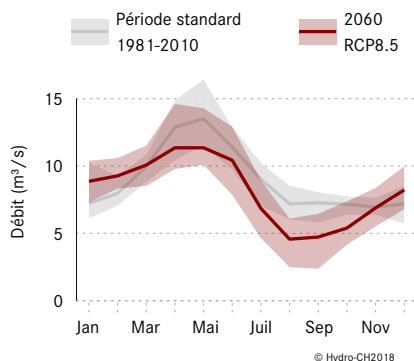
## PROTECTION ET SURVEILLANCE DES EAUX SOUTERRAINES

Les zones de protection S1, S2 et S3 sont des instruments établis pour protéger les eaux souterraines captées pour de l'eau potable à proximité immédiate des captages. Elles permettent de protéger les eaux potables contre les germes pathogènes et les substances à dégradation rapide. Pour éliminer ces organismes et certaines substances, un passage relativement court à travers le sol et le sous-sol suffit pour filtrer l'eau. Une durée d'écoulement de 10 jours dans la zone S2 permet d'assurer une bonne qualité microbiologique. Les zones de protection ne sont pas un instrument pour protéger les eaux potables contre une contamination avec des substances persistantes et mobiles telles que les produits phytosanitaires, les nitrates ou les composés fluorés (PFAS).

Etant donné que de telles substances peuvent migrer sur de grandes distances, il est particulièrement important de protéger et de surveiller la qualité des eaux souterraines aux endroits où elles se reforment en surface. Pour cette raison, des connaissances bien documentées des ressources en eaux souterraines sont une condition indispensable afin de pratiquer une gestion basée sur les risques et de préserver leur bonne qualité pour les générations futures.

### Débit

Singine - Thörishaus



**Simulation du débit moyen futur** de la Singine sur la base de modèles de changement climatique et comparaison avec le débit pour une période de référence.

Source: Muelchi, R., Roessler, O., Schwanbeck, J. und Martius Romppainen, O. An ensemble of daily simulated runoff data (1981–2099) under climate change conditions for 93 catchments in Switzerland (Hydro-CH2018-Runoff ensemble). Geoscience Data Journal, <https://doi.org/10.1002/gdj3.117>, 2021

---

# STADT FREIBURG, HOFMATT-QUELLEN



L'eau vue d'en haut - photo de Laurent Siboz, aéroneute

---

# VILLE DE FRIBOURG, SOURCES DE LA HOFMATT



Wasser aus Himmelsblick - Foto von Laurent Sciboz, Aeronaut

Die Quellen Hofmatt sind aufgrund ihrer regionalen Bedeutung, der hohen Qualität und der stabilen Schüttung ein besonders wertvolles Grundwasservorkommen. Das Grundwasser liegt tiefer als viele andere genutzte Vorkommen in der Schweiz. Dadurch ist es einerseits wenig anfällig für kurzfristige Klimaschwankungen. Andererseits würden problematische Stoffe, die ins Grundwasser gelangen könnten, erst spät erkannt.

Im Vergleich zu anderen strategischen Standorten in der Schweiz ist die Funktionsweise des Grundwasservorkommens in der Hofmatt noch wenig bekannt. Der Grundwasserleiter befindet sich wahrscheinlich in einem ehemaligen Flusslauf der Sense, der mit Kies gefüllt und von anderen geologischen Ablagerungen überdeckt ist. Die Infiltration von Wasser aus der Sense scheint zur Speisung des Grundwasserleiters beizutragen, das Ausmass ist jedoch nicht bekannt. Auf der Grundlage von Klimamodellen wird erwartet, dass sich die Wasserführung der Sense saisonal verändert, wobei im Sommer deutlich weniger Wasser fliesst (siehe Grafik). Um den Einfluss dieser Veränderung auf das Grundwasserdargebot abschätzen zu können, ist es wichtig, die Rolle der Sense im Wasserhaushalt des Grundwasservorkommens Hofmatt besser zu kennen. Auch die Versickerungsgebiete des Niederschlagswassers, das dieses Grundwasservorkommen speist, sind nur ungenügend bekannt.

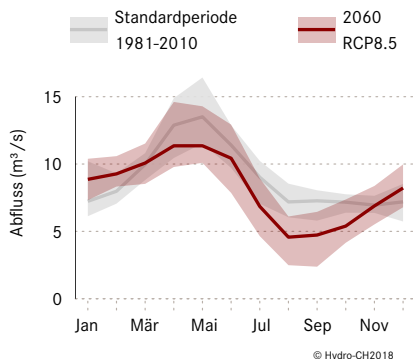
## SCHUTZ UND ÜBERWACHUNG DES GRUNDWASSERS

Die Schutzzonen S1, S2 und S3 sind Instrumente zum Schutz des als Trinkwasser gewonnenen Grundwassers in unmittelbarer Nähe der Entnahmestellen. Sie dienen dem Schutz des Trinkwassers vor Krankheitserregern und schnell abbaubaren Stoffen. Um diese Organismen und Stoffe zu entfernen, genügt eine relativ kurze Passage durch den Boden und den Untergrund. Eine Fließzeit von 10 Tagen in der Zone S2 gewährleistet eine gute mikrobiologische Qualität. Schutzzonen sind kein Instrument zum Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen durch langlebige und mobile Stoffe wie Pflanzenschutzmittel, Nitrat oder fluoridierte Stoffe (PFAS).

Da diese Stoffe über weite Strecken transportiert werden können, ist es besonders wichtig, die Grundwasserqualität dort zu schützen und zu überwachen, wo sich Grundwasser an der Oberfläche neu bildet. Aus diesem Grund sind gut dokumentierte Kenntnisse der Grundwasservorkommen eine Voraussetzung, um ein risikobasiertes Management umzusetzen und die gute Qualität des Grundwassers für zukünftige Generationen zu erhalten.

### Abfluss

Sense – Thörishaus



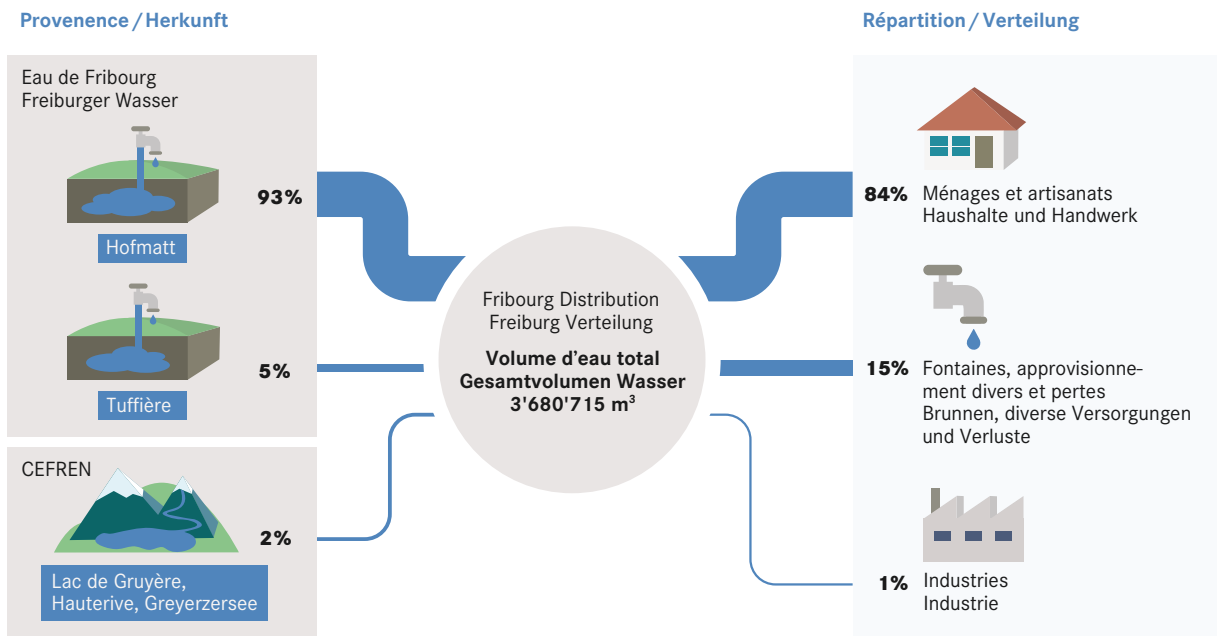
**Simulation des zukünftigen mittleren Abflusses** der Sense auf der Grundlage von Modellen zur Klimaänderung und Vergleich mit dem Abfluss für eine Referenzperiode.

Quelle: Muelchi, R., Roessler, O., Schwanbeck, J. und Martius Romppainen, O. An ensemble of daily simulated runoff data (1981–2099) under climate change conditions for 93 catchments in Switzerland (Hydro-CH2018-Runoff ensemble). Geoscience Data Journal, <https://doi.org/10.1002/gdj3.117>, 2021



De gauche à droite / Von links nach rechts : Elena-Lavinia Niederhäuser, Chantal Wicky Collaud, Fabien Noël, Mirjam Ballmer (vice-présidente / Vizepräsidentin), Raphaël Casazza, Thierry Steiert (président / Präsident), Hervé Charles Bourrier, Philippe Perritaz (directeur / Direktor), Valentine Mauron, Sandra Daguët, Christophe Giller, Sylvie Dorthe Haenni (secrétaire du conseil d'administration / Sekretärin des Verwaltungsrats)

## Provenance et répartition de l'eau distribuée en 2022 Herkunft und Verteilung des verteilten Wassers 2022



## IMPRESSUM

Rédaction / Redaktion : Prof. Daniel Hunkeler, Centre d'Hydrogéologie et de Géothermie (CHYN)  
Anne-Laure Gramegna

Photographies / Fotos : Laurent Sciboz, aéronaute et photographe

Photos conseil d'administration / Fotos Verwaltungsrat : Dominique Bersier

Graphisme / Grafik : karakter graphic design

Illustration pages centrales / Illustration Mittelseiten : Lisa Vogel, [www.lisavogel-illustration.de](http://www.lisavogel-illustration.de)

Impression / Druck : Imprimerie media f SA

Traduction / Übersetzung : Philippe Moser

Achévé d'imprimer, mai 2023 / Gedruckt im Mai 2023

