

AQUA & GAS

Fachzeitschrift für Wasser, Gas und Wärme
Revue pour l'eau, le gaz et la chaleur

N° 5 | 2022



BIOROCK SWISS



MEHR ERFAHREN!

STROMLOSE KLEINKLÄRANLAGEN

Biorockswiss GmbH | Dorfstrasse 11 | 7202 Says | WWW.BIOROCK.SWISS

WASSER IN DER POLITIK

Rückblick auf das
vergangene Jahr

HEBE WÄRMENETZE

Lizenz für Pamela Bauer p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich
als Abwärmequellen

15 IN KRAFT

Die neue Fernwärme-
richtlinie des SVGW

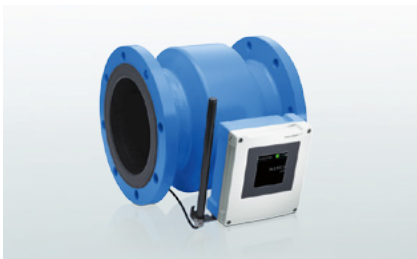
Ihr Ziel ist es, sowohl die Effizienz Ihrer Anlage zu steigern als auch gesetzliche Normen einzuhalten.

EINHALTEN + HAUSHALTEN

Wir unterstützen Sie dabei, Vorgaben einzuhalten und die Kosten zu verringern, um so die Ressource Wasser zu schützen.



Proline Promag W 800: Das batteriebetriebene magnetisch-induktive Durchflussmessgerät für den flexiblen und dezentralen Einsatz in der Wasserindustrie

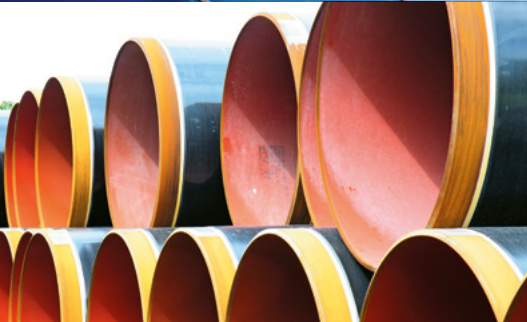
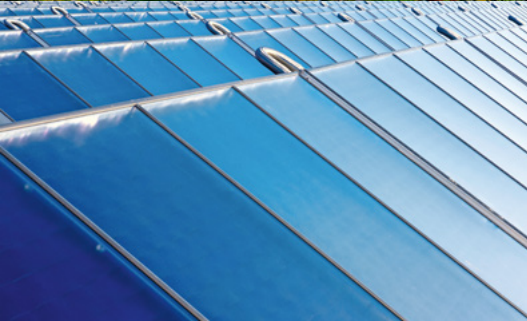
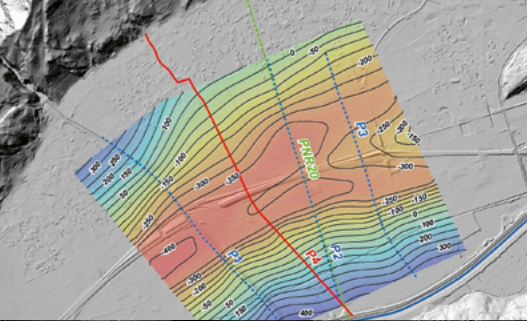


- Vielfältige Möglichkeiten: vom reinen Batteriebetrieb mit lokaler Anzeige bis zur Vollintegration in die Cloud mittels Mobilfunk
- Robuster, vollständig verschweißter Messaufnehmer für direkten Einbau oder permanenten Einsatz unter Wasser
- Heartbeat Technology zur integrierten Geräteverifizierung ohne Ausbau und Prozessunterbrechung
- Kabellose Gerätebedienung mit der SmartBlue-App per Tablet oder Smartphone – unabhängig von der Montagesituation

Erfahren Sie mehr unter:
www.ch.endress.com/5W8C

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

Endress+Hauser 
People for Process Automation



LIEBE LESERINNEN UND LESER

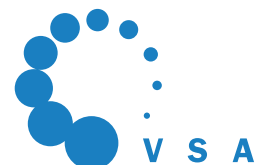
Momentan gilt ein Grossteil der Aufmerksamkeit unserer Energiebranche. Die Randbedingungen haben sich mit dem Ukraine-Konflikt deutlich verschärft: wir sollen unabhängiger von russischen Energien, ja grundsätzlich unabhängiger vom Ausland werden, und dies möglichst schnell. Mission Impossible? Nein, nicht unmöglich, doch die Zeiten für Träumereien sind vorbei. Wir werden jedes Elektron und jedes Molekül brauchen, das wir energetisch nutzen können. Dies, ohne unsere Grundprinzipien der Erneuerbarkeit und Nachhaltigkeit über Bord zu werfen. Sicher müssen Kompromisse gefunden werden. Sicher ist auch, dass es teurer und unbequemer werden wird. Energieträger werden verstärkt zusammenspielen, die saisonale Speicherung wird zentraler. Ist das alles wirklich neu? Für die Realisten unter uns wohl kaum. Und die unausweichliche Transformation ist klar als Chance zu bewerten. Jetzt sind realistische Lösungen gefragt, die es anzupacken und umzusetzen gilt. Viel Freude beim Lesen der aktuellen Ausgabe von *Aqua & Gas*, diesmal mit dem Fokus auf der Wärmeversorgung.



CHÈRES LECTRICES, CHERS LECTEURS

Notre secteur de l'énergie capte actuellement la majeure partie de l'attention. Les contraintes se sont nettement renforcées en raison du conflit en Ukraine: nous devons être plus indépendants des énergies russes, et de manière générale plus indépendants de l'étranger, et ce au plus vite. Est-ce mission impossible? Non, mais il ne faut plus tergiverser. Nous allons avoir besoin de chaque électron et de chaque molécule que nous pouvons utiliser pour produire de l'énergie. Et ce sans renoncer à nos principes fondamentaux en matière de durabilité et de renouvelable. Il faudra certainement trouver des compromis. Et ce sera assurément cher et inconfortable. Nous devons mieux jongler avec les différentes sources d'énergie et le stockage saisonnier sera primordial. Est-ce vraiment nouveau? Pour ceux d'entre nous qui étaient réalistes, pas vraiment. Cette inéluctable transformation doit clairement être considérée comme une chance. Nous avons maintenant besoin de solutions réalistes à prendre à bras-le-corps et à mettre en œuvre. Nous vous souhaitons une agréable lecture de la présente édition d'*Aqua & Gas*, qui se focalise cette fois sur l'approvisionnement en chaleur.

Diego Modolell
Leiter Bereich Gas/Fernwärme, SVGW



Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich



H₂-NEWS

Erstes H₂-Transportschiff



INTERVIEW

Nathalie Andenmatten

AKTUELL | ACTUALITÉ

4 H₂-BAROMETER: WICHTIGSTE FAKTEN ZU WASSERSTOFF IN DER SCHWEIZ

H₂-NEWS

6 DER EUROPÄISCHE WASSERSTOFF-BACKBONE SOLL WACHSEN

FORSCHUNG | RECHERCHE

8 TRINKWASSERVERSORGUNG FIT MACHEN FÜR DEN KLIMAWANDEL

11 PROLOG: «LE TEMPS PRESSE»

Olivier Rammelaere, Energie Service Biel/Bienne

12 INTERVIEW: «LA GÉOTHERMIE À MOYENNE PROFONDEUR VA DÉCOLLER»

Nathalie Andenmatten, Geothermie-Suisse

16 GÉOTHERMOVAL II

Romain Sonney et al.

23 RECHENZENTREN ALS ABWÄRMEQUELLEN

Ernst A. Müller, Michèle Vogelsanger

28 NEUE WÄRMENETZE

Matthias Kolb



TITELSEITE

Biorock Swiss GmbH
Tel. +41 (0)79 778 40 00
www.biorock.swiss

Publireportage: S. 72



AQUA & GAS

102. Jahrgang / 102^e année
Eine Publikation des SVGW
Une publication de la SSIGE
www.aquaetgas.ch

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich



NEUE WÄRMENETZE Beispiel Anergienetz

34 ERNEUERBARE ENERGIE IN THERMISCHEN NETZEN

Stefan Thalmann et al.

38 F5 – DIE NEUE SVGW-RICHTLINIE

Stefan Güpfer

44 STATIONS DE TRANSFERT DE CHALEUR – GUIDE DE PLANIFICATION

Stefan Thalmann, Thomas Nussbaumer

52 AUS GÜLLE UND MIST WIRD KLIMANEUTRALE ENERGIE

Remo Bürgi

56 WASSERPOLITISCHER JAHRESRÜCKBLICK 2021

Andri Bryner et al.

66 EUROPÄISCHES GRUNDWASSERMEMORANDUM



WASSER IN DER POLITIK Jahresrückblick 2021

RUBRIKEN | RUBRIQUES

70 AGENDA

72 MARKTPLATZ

76 NEU ERSCIENEN

78 VORSCHAU | APERÇU | IMPRESSUM

100 STELLENMARKT

BRANCHE

79 10. GASTAGUNG

81 12. EXPERTINNEN- UND EXPERTEN-
GESPRÄCHE PtX

84 4. SCHWEIZERISCHER STADTWERKEKONGRESS

MITTEILUNGEN | COMMUNICATIONS

86 SVGW | SSIGE

94 VSA

IN KÜRZE | EN BREF



Zur langfristigen Sicherstellung der Trinkwasserversorgung von 320 deutschen Städten und wegen der zunehmenden Ausbreitung der Quagga-Muschel plant die Bodensee-Wasserversorgung im Rahmen des Projekts «Zukunftsquelle» neue Wasserwerke. (©Bodensee-Wasserversorgung)

VORUNTERSUCHUNGEN FÜR DAS PROJEKT «ZUKUNFTSQUELLE»

Seit Mitte März laufen für das Projekt «Zukunftsquelle. Wasser für Generationen» der Bodensee-Wasserversorgung land- und seeseitig geotechnische Erkundungsbohrungen. An circa 100 Bohrpunkten wird der Baugrund für die geplanten neuen Seewasserwerke im Pfaffental und am bestehenden Standort Süssenmühle sowie für die Tunneltrasse, die später die Druckleitung vom Standort Pfaffental auf den Sipplinger Berg aufnehmen soll, und für die erdverlegten Stromleitungen untersucht. Auch werden 18 Bohrungen im Bodensee selbst vorgenommen.

Für die Bohrarbeiten am Seegrund hat das beauftragte Unternehmen in der vergangenen Woche eine schwimmende Plattform auf Höhe Pfaffental bzw. Süssenmühle in den See verlegt. Um diesen Ponton ist die Wasserfläche in Abstimmung mit dem Schiffsamt des Landratsamts Bodenseekreis mit einer temporären Schutzzone gesperrt. Warnbojen und Beleuchtung markieren die Anker bzw. Eckpunkte der Schutzzone. Die Baugrunduntersuchungen markieren einen wichtigen Schritt im Projekt Zukunftsquelle und liefern die Datenbasis für die Detail- und Genehmigungsplanung.

4. AUSSCHREIBUNG DES FÖRDERPROGRAMMS SWEET GESTARTET

Das Bundesamt für Energie BFE hat die vierte Ausschreibung innerhalb des Förderprogramms SWEET (SWiss Energy research for the Energy Transition) gestartet.

Zum Leitthema «Ko-Evolution des Schweizer Energiesystems und der Schweizer Gesellschaft und ihre Darstellung in koordinierten Simulationen» wird ein Forschungskonsortium mit einem Budget von 10 Mio. Franken über 10 Jahre gefördert werden. Die Bewerbungsfrist für Pre-Proposals läuft bis zum 16. Juni 2022.



Nur noch 100 Tage Zeit! Jetzt gilt es, brillante Energieprojekte für den Watt d'Or 2023 einzureichen. Bewerbungen werden in vier Kategorien entgegengenommen: Energietechnologien, Erneuerbare Energien, Energieeffiziente Mobilität sowie Gebäude und Raum. Weitere Informationen: www.wattdor.ch (©BFE)

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

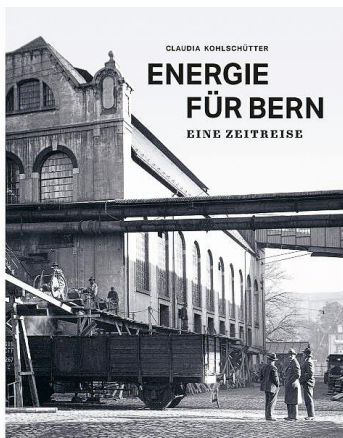
H₂-BAROMETER: WICHTIGSTE FAKTEN ZU WASSERSTOFF IN DER SCHWEIZ

20 JAHRE ENERGIE FÜR BERN

Die «Elektrizitätswerke der Stadt Bern» (EWB) und die «Gas-, Wasser- und Fernwärmeversorgung der Stadt Bern» (GWB) wurden am 1. Juli 2002 zu «Energie Wasser Bern» (ewb) zusammengeschlossen, aus der Stadt ausgegliedert und als öffentlich-rechtliches Unternehmen weitergeführt. Zum Jubiläum erscheint die Energiegeschichte der Stadt als Buch. «Energie für Bern – Eine Zeitreise» ist im Buchhandel erhältlich.

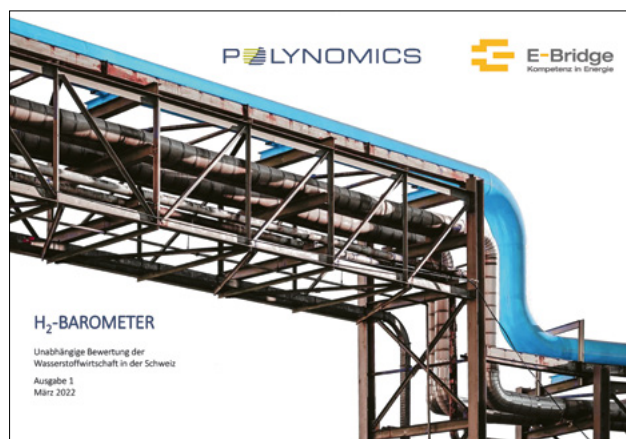
DIE ENERGIEGESCHICHTE DER STADT BERN

Wie wurde Bern zur Energiestadt mit der schweizweit höchsten Bewertung? Die Grundsteine dafür wurden bereits 1843 gelegt. In «Energie für Bern» nimmt uns die Autorin *Claudia Kohlschütter* mit auf eine spannende Reise durch die Berner Energiegeschichte. Das Buch enthält beeindruckende Geschichten von Menschen, die mit viel Pioniergeist die damals beschwerlichen Lebensumstände optimierten und sich dafür immer wieder über politische Barrieren hinwegsetzten. In den Kapiteln zu Gas, Wasser, Strom und «Ghüder» werden Meilensteine wie der Bau des ersten Schweizer Gaswerks unterhalb der Bundeshausterrasse und die erste Hochdruckwasseranlage für besseres Trinkwasser beschrieben.



Das Buch zum 20-Jahr-Jubiläum von «Energie Wasser Bern» ist im Buchhandel erhältlich.

Wasserstoff wird für die Schweizer Gaswirtschaft immer wichtiger. Der Verband der Schweizerischen Gasindustrie hat deshalb zusammen mit den Beratungsunternehmen e-Bridge und Polynomics das H₂-Barometer lanciert, welches das Investitionsklima in der Wasserstoffwirtschaft in der Schweiz bewertet.



Das H₂-Barometer zeigt das aktuelle Stimmungsbild der Wasserstoffwirtschaft in der Schweiz.

Das H₂-Barometer dient Investoren, Behörden und anderen Interessengruppen aus Wirtschaft, Politik, Verwaltung und Wissenschaft zur Bewertung und Beurteilung der Rahmenbedingungen für die Wasserstoffwirtschaft in der Schweiz. Das Barometer erscheint vorerst halbjährlich und ist auch auf gazenergie.ch aufgeschaltet. Das H₂-Barometer ermöglicht es, die Entwicklung in der Schweiz auch im Zeitverlauf beurteilen zu können.

Erneuerbare Gase wie grüner Wasserstoff, Biogas oder synthetisches Methan spielen bei der Dekarbonisierung der Gasversorgung eine wichtige Rolle. Sie werden Erdgas sukzessiv ersetzen. Die Schweizer Gaswirtschaft unterstützt das Netto-Null-Ziel 2050 des Bundesrates und arbeitet aktiv darauf hin. Der Umbau des heutigen Energiesystems gelingt nur, wenn er auf einem breiten Mix von Energieträgern und Infrastrukturen basiert. Im Zuge der zunehmenden Elektrifizierung zeichnen sich schon heute vermehrt Stromengpässe im Winter ab. Kommt dazu, dass heute grosse Mengen an Strom importiert werden, die aus nicht erneuerbaren Quellen stammen.

Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK), die mit erneuerbaren Gasen betrieben werden, können einen wichtigen Beitrag leisten, die Winterstromproblematik zu entschärfen. Die Gaswirtschaft ist überzeugt, dass nur mit erneuerbaren Gasen und Wasserstoff, die ins Gasnetz eingespeist werden, die Klimaziele erreicht werden können. Technologien wie Power-to-Gas bieten ein grosses Potenzial für eine nachhaltige und klimaneutrale Energieversorgung, indem Strom aus erneuerbaren Quellen saisonal im Gasnetz gespeichert werden kann.

Es ist wichtig, dass Wasserstoff in der Schweiz stärker gefördert wird, im Gebäudebereich, in der Mobilität und in der Industrie. Die EU beispielsweise hat das Potenzial von Wasserstoff längst erkannt und setzt eine entsprechende Strategie um. Deutschland, Grossbritannien, Norwegen oder Dänemark sehen im Wasserstoff ein grosses Potenzial für die künftige Energieversorgung und investieren Milliarden in die Förderung von grünen Wasserstofftechnologien.

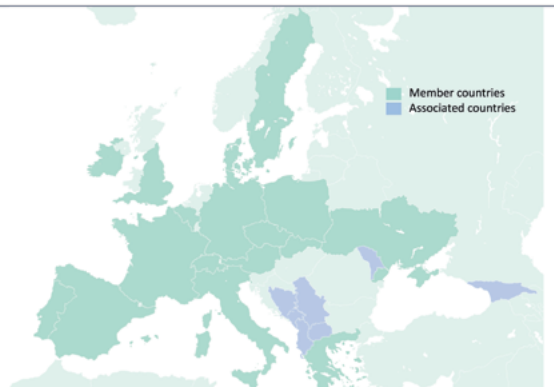
www.gazenergie.ch

WASSERSTOFF-NEWS

The Ready4H₂ alliance is growing. As of March 2022, it consists of 91 European gas distribution companies working together to support net zero

Ready4H₂ participating countries:

- Austria
- Belgium
- Czech Republic
- Denmark
- England
- France
- Germany
- Greece
- Ireland
- Italy
- Israel
- Portugal
- Poland
- Switzerland
- Slovakia
- Spain
- Sweden
- Ukraine



ready4H₂

Ready4H₂ hat einen neuen gemeinschaftlichen europäischen Fahrplan für die Wasserstoff-Transformation veröffentlicht. Er bildet einen strategischen Rahmen, in dem Gasverteilernetzbetreiber der verschiedenen Länder ihre Transformationsstrategien zur Versorgung mit Wasserstoff und anderen klimaneutralen Gasen koordiniert und kohärent entfalten können. Weitere Infos: www.ready4h2.com (© ready4H₂)

H₂ AUS SCHWARZWALD-HOLZ

Holz ist das wichtigste Wirtschaftsgut des Schwarzwalds. Bei der Verarbeitung zu Möbeln und Baustoffen, aber auch beim Abbruch von Gebäuden fallen regional beachtliche Mengen an Holzabfällen an. Diese werden derzeit zum Teil kostenintensiv entsorgt und in Holzverbrennungsanlagen allenfalls energetisch genutzt. Für eine nachhaltige und regionale Wertschöpfung will das Verbundprojekt «H2Wood – BlackForest» diese Holzabfälle als lokale Ressource zur Herstellung von Biowasserstoff und bio-basierten Produkten erschliessen.

H₂ AUS DEM NAHEN OSTEN WIRD NACH MUTTENZ GELIEFERT

Die europäische Industrie-Energieversorger Getec hat Ende März im Rahmen des Besuchs einer Wirtschaftsdelegation des deutschen Bundeswirtschaftsministers Robert Habeck in Abu Dhabi einen Kooperationsvertrag mit der Abu Dhabi National Oil Company (ADNOC) über die Nutzung von in den Vereinigten Arabischen Emiraten (VAE) produziertem Wasserstoff unterzeichnet. Der Energieträger soll in Form von Ammoniak nach Europa transportiert werden, u. a. auch nach Muttenz. Dort etabliert Getec sein internationales Kompetenzzentrum, den Getec Park Swiss, für grünen Wasserstoff. Guido Zimmermann, CEO der Getec Plattform Schweiz, sieht vielfältige Nutzungsmöglichkeiten: «Wir haben ideale Voraussetzungen, um grünes Ammoniak wieder in grünen Wasserstoff aufzuspalten und direkt ins Erdgasnetz einzuspeisen, zum Beispiel als Beimischung für die thermische Nutzung. Für erste Pilotprojekte kann das blaue oder grüne Ammoniak auch sofort in einer Brennstoffzelle eingesetzt werden.»

ROLLE VON IMPORT UND SPEICHERUNG

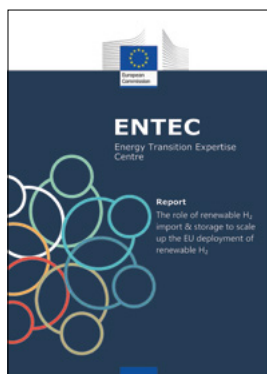
Die im Juli 2020 vorgestellte Wasserstoffstrategie der Europäischen Kommission



Ende Februar kehrte die Suiso Frontier beladen mit verflüssigtem Wasserstoff aus australischer Braunkohle zum Flüssigwasserstoff-Terminal in Kobe, Japan, zurück. Damit wurde die Testfahrt des weltweit ersten Wasserstoff-Transportschiffs abgeschlossen, nun werden die gewonnenen Daten analysiert. (© HySTRA)

DER EUROPÄISCHE WASSERSTOFF-BACKBONE SOLL WACHSEN

skizziert unter anderem, wie die Nachfrage und das Angebot von erneuerbarem Wasserstoff gesteigert werden können. Sie hat sich das strategische Ziel gesetzt, in der EU eine Elektrolyseur-Kapazität von mindestens 40 GW (5 Mio. t) erneuerbaren Wasserstoff zu installieren, ausgehend von einer geschätzten Nachfrage von bis zu 10 Mio. t erneuerbaren Wasserstoffs pro Jahr in der EU bis 2030. Der neu erschienene *Entec*-Report (ISBN 978-92-76-48847-7) beleuchtet im Hinblick auf diese Entwicklung die Rolle von Import und Speicherung von erneuerbarem Wasserstoff.



<https://op.europa.eu/en>
DOI 10.2833/727785

H₂-AGENDA

WASSERSTOFF-SEMINAR

4.–5. Mai | Ost, Rapperswil
www.ost.ch/werz

POWERFUEL WEEK 2022

Erstes Wasserstoff-Forum der Schweiz
16.–17. Mai | Verkehrshaus, Luzern
www.powerfuel.ch

WASSERSTOFF-TAGUNG DES SVGW

20. Mai | Biel
www.svgw.ch/h2tagung

HANNOVER MESSE:

28TH HYDROGEN + FUEL CELLS EUROPE

30. Mai – 2. Juni | Hannover (D)
www.hannovermesse.de

In ihrem neuen Bericht stellt die Initiative European Hydrogen Backbone (EHB) eine vielversprechende Lösung vor, um die Einführung von Wasserstoff für mehr Energiesicherheit zu beschleunigen und die Ziele für erneuerbare Energien zu erreichen.

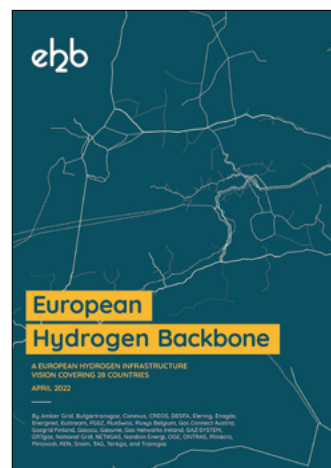
Nach der russischen Invasion in der Ukraine liegt es in der Verantwortung der europäischen Länder, eine grössere Energieunabhängigkeit zu erreichen. Wie die Europäische Kommission in ihrer *REPowerEU*-Mitteilung Anfang März darstellt, soll die Einführung dekarbonisierter Energiequellen beschleunigt und ausgeweitet werden. Ziel ist, die Abhängigkeit Europas von fossilen Brennstoffen aus Russland deutlich vor 2030 zu beenden und die Resilienz des Energiesystems in der EU zu stärken. Neben anderen Massnahmen stellt *REPowerEU* eine Aktualisierung der ehrgeizigen Ziele für den Wasserstofftransport vor: So sollen die im Rahmen von «Fit for 55» vorgesehenen 5,6 Mio. Tonnen (Mt) erneuerbarer Wasserstoff um weitere 15 Mt erhöht werden. Dazu muss die Entwicklung einer integrierten Gas- und Wasserstoffinfrastruktur zügig vorangetrieben werden.

BESCHLEUNIGT VISION

In Anbetracht dieser Ereignisse hat die Initiative *European Hydrogen Backbone* (EHB) ihr Programm von 2035 auf 2030 vorgezogen. Die EHB-Initiative schlägt ein Wasserstoffnetz mit einer Länge von etwa 53 000 km bis 2040 vor, wobei nach 2040 weiteres Wachstum erwartet wird. Das Netz spiegelt die Vision von 31 europäischen Energie-, Wasserstoffspeicher- und Hafinfrastrukturbetreibern wider, deckt europäische Länder ab und schafft eine Vielzahl von Wasserstoffimportmöglichkeiten. Die Anfang April vorgestellte Vision im neuen *European Hydrogen Backbone Report* folgt auf die im Juli 2020 und April 2021 veröffentlichten EHB-Berichte, die in ganz Europa auf grosses Interesse gestossen sind. Seit dem Start vor ein-

halb Jahren hat sich die EHB-Netzvision 2040 auf 18 neue Länder ausgedehnt und ist um 110% gewachsen.

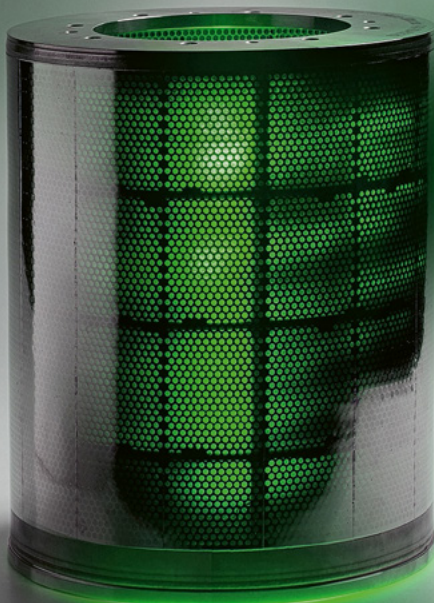
Die beschleunigte EHB-Vision zeigt, dass bis 2030 fünf paneuropäische Wasserstoffversorgungs- und -importkorridore mit zunächst fast 28 000 km Leitungen entstehen, welche Industriecluster, Häfen und Wasserstofftäler mit den grossen Nachfrageregionen verbinden und so die Grundlage einer künftigen Wasserstoffversorgung im Grossmassstab bilden. Sie würden etwa zur Hälfte aus umgewidmeten und neuen Leitungen bestehen. Mit der EHB-Vision liesse sich das von der Europäischen Kommission für 2030 definierte Ziel eines europäischen Wasserstoffmarktes mit 20,6 Mt erneuerbaren und kohlenstoffarmen Wasserstoff erreichen. Der bis 2040 geplante Backbone mit ca. 53 000 km Leitungen erfordert eine Gesamtinvestition von ca. 80–143 Mrd. Euro, wobei das Netz zu 60% aus umgewidmeten Erdgasleitungen und zu 40% neuen H₂-Leitungen, einschliesslich Offshore-Leitungen, besteht.



<https://gasforclimate2050.eu/publications/>

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

FELD UND LABOR



Millionen Löcher nacheinander zu bohren dauert seine Zeit. Schneller geht es mit Lasertechnologie. 59 Millionen Löcher mit zehn Mikrometern Durchmesser enthält das Filterblech im ersten lasergebohrten Filter zur Filtration von Mikroplastik aus kommunalen Abwässern. (© Fraunhofer ILT, Aachen)

MIT DEM LASER GEGEN MIKROPLASTIK

Bislang sind Kläranlagen kaum in der Lage, die winzigen Mikroplastikteile im Abwasser ausreichend herauszufiltern. Nun wird der erste lasergebohrte Mikroplastikfilter in einem Klärwerk getestet. Er enthält Bleche mit extrem kleinen Löchern von nur zehn Mikrometern Durchmesser. Die Technologie, um Millionen von Löchern effizient zu bohren, wurde am Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT entwickelt. Dort arbeitet man jetzt an der Skalierung der Ultrakurzpuls-Lasertechnologie im kW-Bereich.

MOORE REINIGEN BERGBAU-ABWÄSSER

Die Belastung von Grundwasser und Oberflächengewässern mit Sulfat und Eisen aus Grubenwasser ist ein Problem in ehemaligen Bergbaugebieten wie der Lausitz. Forschende der Humboldt-Universität zu Berlin (HU-Berlin) sowie vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) haben im Labor gezeigt, dass Moorböden die Eisen- und Sulfatbelastung von Grubenwasser um über 80% mindern kann.

Die Forschenden simulierten im Laborexperiment die Wiedervernässung von Moorland mit saurem Grubenwasser. Anschliessend quantifizierten sie die Eisen- und Sulfatentfernung und die pH-Änderungen bei unterschiedlichen Belastungsraten. Der anfänglich niedrige pH-Wert von 4 stieg auf 6 an, und die elektrische Leitfähigkeit sank um bis zu 47 Prozent. Die Leitfähigkeit des Wassers ist ein Mass für die im Wasser gelösten Teilchen und damit im Süsswasser auch ein Indikator für die Qualität des Wassers. Die anfänglich hohen Konzentrationen von Eisen (mehr als 250 mg/l) und Sulfat (über 770 mg/l) sanken im Durchschnitt um 87 beziehungsweise um 78 Prozent. Die Wiedervernässung von Mooren wäre damit eine wirksame Massnahme zur



Wiedervernässtes Moor als naturbasierte Sanierungsmethode in ehemaligen Bergbaugebieten. Unter sauerstofffreien Bedingungen sollte in wassergesättigten Moorböden im Idealfall wieder Pyrit gebildet und gleichzeitig Eisen und Schwefel entfernt werden, um so eine erneute Pyritoxidation zu verhindern. (© IGB)

TRINKWASSERVERSORGUNG FIT MACHEN FÜR DEN KLIMAWANDEL

Verringerung der Verschmutzung durch saures Grubenwasser. Die Forschenden betonen aber, dass die Laborversuche nicht ohne Weiteres auf grossskalige Freilandbedingungen übertragen werden können.

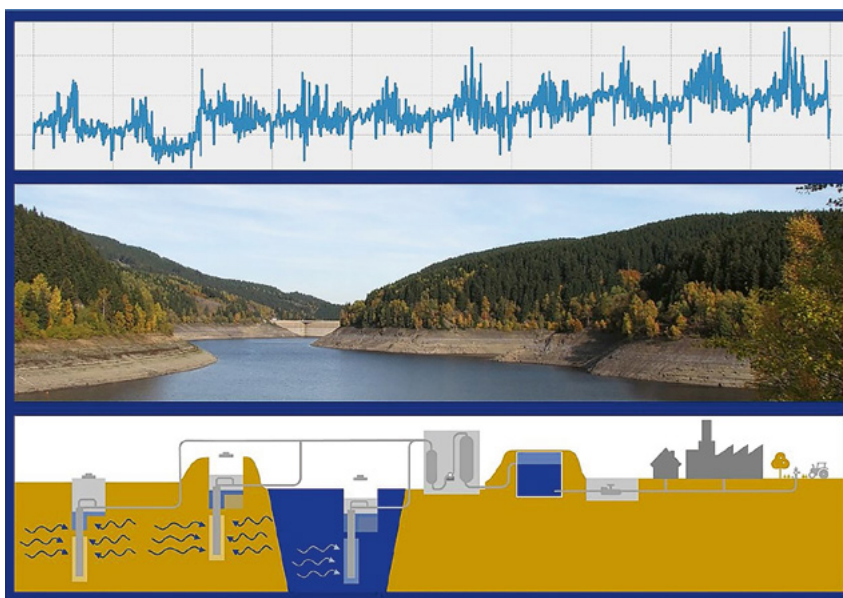
LICHT Hilft BEI HORMON-ABBau

Bei Mikroverunreinigungen im Wasser handelt es sich häufig um Hormone, die sich in der Umwelt ansammeln und sich negativ auf Menschen und Tiere auswirken können. Forschende um Professorin *Andrea Iris Schäfer*, Leiterin des Institute for Advanced Membrane Technology (IAMT) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), haben ein Verfahren zum photokatalytischen Abbau dieser Verunreinigungen im Durchfluss durch Polymermembranen entwickelt.

Inspiriert von der Solarzellentechnologie kam Schäfer auf die Idee, Polymermembranen mit Titandioxid zu beschichten und photokatalytische Membranen zu entwickeln: Photokatalytisch aktive Titandioxid-Nanopartikel werden auf Mikrofiltrationsmembranen aufgebracht, deren Poren etwas grösser sind als bei der Nanofiltration. Durch Bestrahlung mit Licht, das eine chemische Reaktion auslöst, werden Steroidhormone auf den Membranen zersetzt. «Wir haben sozusagen einen Katalysator für Wasser entwickelt», resümiert Schäfer.

Die Forschenden arbeiten nun daran, ihre Technologie weiterzuentwickeln, um den Zeitbedarf und den Energieverbrauch zu senken sowie die Verwendung von natürlichem Licht zu ermöglichen. Vor allem aber zielt die weitere Forschung darauf ab, auch andere Schadstoffe mithilfe der Photokatalyse abzubauen, beispielsweise Industriechemikalien wie per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) oder Pestizide wie Glyphosat. Eine weitere Herausforderung besteht darin, die Technologie in grösserem Massstab zu verwirklichen.

Die Trinkwasserversorgung bei Extremwetterereignissen wie langer Dürre oder Starkregen sicherstellen – dieses übergeordnete Ziel verfolgt ein neues Forschungsprojekt mit dem Namen TrinkXtrem an der Universität Stuttgart.



Forschung und Wasserversorgung entwickeln gemeinsam innovative Konzepte und Tools, um die Versorgung mit Trinkwasser auch in langen Trockenperioden und bei Starkregen sicherzustellen.

(© Harzwasserwerke, Collage TZW)

Im Projekt *TrinkXtrem*, das Mitte April 2022 seine Arbeit aufnahm, kooperieren Wasserversorgungsunternehmen mit Forschungseinrichtungen und Einrichtungen des Bundes und der Länder. Das Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung der Universität Stuttgart erforscht darin gemeinsam mit den Partnern am Beispiel des Donaurieds bei Ulm, wie die Vorhersagefähigkeit von Grundwassermodellen verbessert und Entscheidungen verlässlicher abgesichert werden können.

Dass lange Trockenperioden die Trinkwasserversorgung gefährden, haben die Hitzesommer der letzten Jahre eindrücklich gezeigt. Aber auch Starkregen kann für die Wasserversorger zur Herausforderung werden. Bisher steht Wasser in Deutschland ausreichend zur Verfügung, aber aufgrund des Klimawandels wird er-

wartet, dass hydrologische Extremereignisse zunehmen. Durch den regionalen Charakter der deutschen Wasserbranche wirken sich diese auf die einzelnen Rohwasserressourcen unterschiedlich aus. Daher sind lokal angepasste Gegenmassnahmen gefragt.

Vor diesem Hintergrund setzt *TrinkXtrem* auf einen ganzheitlichen Ansatz mit vier Themenfelder:

- quantitative und qualitative Auswirkungen von Extremereignissen auf die Rohwasserressourcen der Wasserwerke
- Fragestellungen zum Betrieb der Rohwasserfassungs-, Aufbereitungs- und Verteilungsanlagen
- Erfassung und Prognose des Wasserbedarfs
- neue Konzepte zum Preismanagement, Risikomanagement und zur Vorsorge

HINNI INNOVATIONEN

Aqua Pro in Bulle 8.–10.6.2022

Stand 50/38

Gratis Tickets:
hinni.events@hinni.ch

aqua
pro

Hinni
Infra Services



Hydrant-connect

Zugriff vor Ort auf Hydranten
Daten mit Kartenansicht.



Storz-connect

Manipulationsüberwachung
inkl. Veränderung der Lage
des Hydranten.



Netzkontrolle – Neko

Von der Netzkontrolle bis
zur Feinkorrelation alles aus
einer Hand.

Wir freuen uns auf Sie!

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

BKW

INFRA
SERVICES

LE TEMPS PRESSE DIE ZEIT DRÄNGT

Publié le lundi 4 avril 2022, le troisième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est une énième piqure de rappel face à la situation inquiétante qui nous attend, si des mesures plus fortes et immédiates ne sont pas mises en place: pour limiter le réchauffement à 1,5 degré, il faut que les émissions de gaz à effet de serre atteignent leur pic au plus tard d'ici 2025, puis se réduisent drastiquement. Il nous reste donc 3 ans pour contribuer activement à l'inversion de cette croissance.

En parallèle, la guerre en Ukraine met actuellement en exergue notre dépendance économique aux énergies fossiles et la fragilité de notre approvisionnement relative à leur importation. Ces actualités confirment l'indispensable développement des réseaux de chauffage de distance, de par leurs capacités à fournir une chaleur à partir d'énergies renouvelables et locales, de surplus non exploitables par des solutions individuelles.

Chaleur résiduelle des centres d'incinérations, eaux lacustres ou souterraines, géothermie, etc. – ces potentiels d'énergies, dans l'hypothèse qu'ils soient disponibles à distance raisonnable des besoins de chaleur, sont d'ores et déjà exploités ou considérés pour des projets en cours de consolidation. Les articles de cette revue vous démontreront que d'autres sources de chaleur sont exploitables, mais également que certaines technologies, trop peu prises en compte, sont des opportunités à saisir pour compléter les réseaux planifiés.

Une fois ces projets ambitieux définis, l'urgence actuelle ne nous permet plus de justifier une durée de dix ans entre l'étude de faisabilité et la première fourniture de chaleur, ou encore de patienter une année pour obtenir une autorisation de construction. L'ensemble des étapes doivent être fortement accélérées. Au-delà des défis relatifs au délai de fourniture du matériel ou du manque de main d'œuvre qualifiée, nous devons établir une collaboration plus dynamique avec les représentants publics. C'est un facteur clé afin que nous puissions contribuer, dans une juste mesure, à la stratégie énergétique de la Suisse.

Der am Montag, 4. April 2022 veröffentlichte dritte Bericht des Weltklimarats (IPCC) ist eine weitere Warnung hinsichtlich der beunruhigenden Situation, in der wir uns schon bald befinden werden, wenn nicht sofort härtere Massnahmen ergriffen werden: Damit die Erwärmung auf 1,5 Grad begrenzt werden kann, dürfen die Treibhausgasemissionen nur noch bis spätestens 2025 ansteigen und müssen dann drastisch zurückgehen. Wir haben also noch drei Jahre Zeit, um aktiv zur Umkehr dieses Anstiegs beizutragen.

Gleichzeitig verdeutlicht der Krieg in der Ukraine derzeit unsere wirtschaftliche Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen wie auch die Importabhängigkeit unserer Versorgung. Die aktuelle Lage zeigt klar auf, dass die Entwicklung von Fernwärmenetzen unverzichtbar ist, da sie Wärme aus erneuerbaren und lokalen Energien liefern können, die sich mit individuellen Lösungen nicht nutzen liessen.

Abwärme aus Verbrennungsanlagen, See- oder Grundwasser, Geothermie usw. – diese Energiepotenziale werden unter der Voraussetzung, dass sie in angemessener Entfernung zum Wärmebedarf verfügbar sind, bereits genutzt oder für Projekte in Betracht gezogen, die sich in der Konsolidierungsphase befinden. Mit Artikeln in dieser Zeitschrift wird aufgezeigt, dass andere Wärmequellen nutzbar sind, aber auch, dass bestimmte, noch zu wenig beachtete Technologien Chancen zur Ergänzung geplanter Netze bieten. Wenn solch ehrgeizige Projekte einmal definiert sind, darf es angesichts der aktuellen Dringlichkeit nicht mehr zehn Jahre von der Machbarkeitsstudie bis zur ersten Wärmelieferung oder ein Jahr bis zur Baugenehmigung dauern. Der Durchlauf durch alle Etappen muss deutlich beschleunigt werden. Wir müssen nicht nur die Herausforderungen im Zusammenhang mit Lieferengpässen oder dem Mangel an qualifizierten Arbeitskräften meistern, sondern wir müssen darüber hinaus zu einer dynamischeren Zusammenarbeit mit der öffentlichen Hand gelangen. Dies ist ein Schlüsselfaktor, damit wir einen angemessenen Beitrag zur Energiestrategie der Schweiz leisten können.



*Olivier Rammelaere
Responsable du secteur chaud/froid
Energie Service Biel/Bienne*

NATHALIE ANDENMATTEN: «LA GÉOTHERMIE À MOYENNE PROFONDEUR VA DÉCOLLER»

Dès 2050, la Suisse ne devrait pas émettre plus de gaz à effet de serre dans l'atmosphère que ce qui peut être récupéré par des accumulateurs naturels et techniques. Pour atteindre cet objectif net zéro, la géothermie aura un rôle important à jouer. L'association Géothermie-Suisse s'engage pour que l'énergie d'origine géothermique devienne un pilier essentiel dans l'approvisionnement de chaleur et d'électricité ainsi que pour le rafraîchissement en Suisse. Sa présidente Nathalie Andenmatten présente ici les activités de l'association. Elle parle également du projet GEothermies du canton de Genève, dont elle est responsable.

Margarete Bucheli (Photos: Geothermie-Suisse)

Quels sont les objectifs de l'association Géothermie-Suisse?

Géothermie-Suisse a pour but de concrétiser et d'accélérer l'utilisation des différentes formes de géothermie en Suisse, afin de fournir au plus grand nombre et rapidement une source d'énergie locale, renouvelable et décarbonée. Aujourd'hui l'association Géothermie-Suisse est animée par la nécessité d'accélérer le développement de la géothermie. Il s'agit en priorité d'augmenter la visibilité de la géothermie, de faciliter le démarrage de projets et de développer les filières – notamment à moyenne profondeur – afin de doter la Suisse d'un véritable marché de la géothermie. Pour répondre à ses défis l'association a initié des partenariats avec des associations complémentaires et a renforcé et professionnalisé sa structure.

«Aujourd'hui l'association Géothermie-Suisse est animée par la nécessité d'accélérer le développement de la géothermie.»

Quels sont les différents types de géothermie et quels sont les critères de classification?

Selon la profondeur, on parle de géothermie de faible, de moyenne ou de grande profondeur. Il existe différentes manières d'exploiter la chaleur du sous-sol, soit par des systèmes dits «fermés» – par exemple des sondes géothermiques – qui ré-

cupèrent des calories directement dans le sous-sol par l'installation d'échangeurs au sein de forages cimentés, ou des systèmes dits «ouverts» qui permettent le pompage et la réinjection d'eau souterraine par deux forages (appelé doublet), avec récupération des calories de l'eau souterraine en surface. Dans le cas des systèmes qui exploitent les calories de l'eau souterraine, on parle aussi de géothermie hydrothermale.

La température de l'eau puisée en profondeur dépend essentiellement de la profondeur à laquelle elle est pompée. À titre général, quelles sont les températures que l'on trouve à quelle profondeur ?

À une profondeur d'une dizaine de mètres la température terrestre reste pratiquement constante tout au long de l'année et est de l'ordre de 12 °C sur le Plateau Suisse. En s'approfondissant, cette température augmente d'environ 3 °C tous les 100 mètres, pouvant donc atteindre environ 100 °C à 3000 mètres de profondeur.

Le type d'utilisation dépend du niveau de température. Quelles sont les applications typiques selon le type de géothermie et dans quelles situations la chaleur à distance entre-t-elle en jeu?

Suivant les niveaux de profondeur, et donc de température de la ressource, l'échange de calories avec le sous-sol ou la récu-

pération de calories des eaux souterraines permettront donc de fournir soit du rafraîchissement, du chauffage (par des pompes à chaleur ou en échange direct) ou des solutions de stockages thermiques souterrains. Lorsque le niveau de température dépasse environ 100 °C, il est aussi possible de co-générer de l'électricité avec la chaleur récupérée.

Les installations de géothermie hydrothermale de moyenne et grande profondeur sont raccordées à un réseau de chaleur à distance car la puissance délivrée par un seul puits fournit en général de l'énergie pour plusieurs milliers de ménages.

Chaque année, Géothermie-Suisse établit une statistique sur la production d'énergie géothermique en Suisse sur mandat de SuisseEnergie. Quelle quantité de chaleur est actuellement produite par des installations géothermiques en Suisse? Comment cette production de chaleur se répartit-elle entre les différentes technologies et les différents types d'utilisation?

Aujourd'hui la géothermie est déjà un contributeur important d'énergie renouvelable locale. En effet, plus de 4 TWh/an d'énergie géothermique est valorisée, ce qui couvre environ 5% des besoins thermiques helvétiques. Au cours des dix dernières années, la puissance de chauffage et l'énergie de chauffage produite par la géothermie ont doublé. L'énergie géothermique est aujourd'hui produite à environ 80% par des sondes et des champs de sondes géothermiques, qui sont très développées en Suisse et à 10% par l'utilisation des eaux souterraines de faible profondeur. Le reste de la production géothermique en Suisse est notamment issu des bains thermaux, de la valorisation de la chaleur des tunnels ou encore de la valorisation d'aquifères de moyenne profondeur (réalisation de Riehen).

Plusieurs installations pilotes ont déjà été réalisées à l'étranger, dans lesquelles la géothermie est utilisée pour produire de

l'électricité. Selon vous, quel est le potentiel dans ce domaine en Suisse et peut-on s'attendre à de tels projets dans notre pays dans les années à venir?

L'intérêt à produire de l'électricité géothermique réside dans le fait qu'il s'agit d'une source d'énergie en ruban, disponible 7 jours sur 7 et 24 heures sur 24. Comme nous ne sommes pas dans un pays volcanique où le sous-sol est plus chaud qu'en Suisse, le potentiel de production d'électricité y est plus faible. Cependant, on le voit dans le bassin munichoïse où de tels installations existent alors que le contexte géologique est similaire au notre, dès environ 3 kilomètres de profondeur la température serait suffisante pour produire de l'électricité. Ce potentiel de production d'électricité est estimé par l'Office fédéral de l'énergie à 2 TWh/an mais il pourrait être revu à la hausse si des développements technologiques profonds et ubiquistes surviennent à la faveur des projets pilotes en cours.

«Les difficultés rencontrées par ces projets ont eu le mérite de mettre en lumière les approches exploratoires structurées et les autres solutions géothermiques, notamment à moyenne profondeur.»

Lorsque l'on évoque la géothermie en Suisse, beaucoup de gens pensent aux secousses provoquées par les projets de Saint-Gall et de Bâle il y a quelques années. Quelles leçons le secteur a-t-il tirées de ces incidents?

Comme évoqué ci-dessus, il n'y a pas un seul type de géothermie mais une multitude de possibilités plus ou moins complexes avec des niveaux de maturité technique et donc de risques liés très différents les uns des autres. Avec les projets de St-Gall et surtout de Bâle on a voulu tout de suite développer en Suisse des projets de la plus grande complexité alors même que la connais-



Nathalie Andenmatten, présidente de l'association Géothermie-Suisse, en compagnie du vice-président Karl-Heinz Schädle (au centre) et des co-directeurs Jérôme Faessler (à gauche) et Cédric Höllmüller (à droite).

sance du sous-sol helvétique n'était pas bonne. Les difficultés rencontrées par ces projets ont eu le mérite de mettre en lumière les approches exploratoires structurées et les autres solutions géothermiques, notamment à moyenne profondeur, qui se développent aujourd'hui en grand nombre. Ces expériences permettent d'améliorer le savoir-faire local de manière graduel et donc de disposer de filières plus matures à même de porter des projets efficaces et peu risqués.

Comment évaluez-vous les risques que les projets géothermiques actuels, comme ceux de Haute-Sorne ou de Lavey-les-Bains, provoquent à nouveau des secousses de ce type?

Le projet de Haute-Sorne est un pilote qui vise à développer des solutions profondes novatrices et reproductibles en matière de fourniture d'électricité. Comme il implique de la fracturation hydraulique, il sera mené sous bonne surveillance, sur la base des apprentissages de Bâle afin que les opérations soient maîtrisées en matière de sismicité induite. Le projet de Lavey-les-Bains est un projet hydrothermal qui ne requière pas de fracturation hydraulique et qui présente donc un risque de sismicité induite faible. De manière générale, les règles qui prévalent en matière de gestion de la sismicité induite et les méthodes de suivi se sont fortement renforcées depuis le projet de Bâle.

En octobre 2020, Géothermie-Suisse a publié la prise de position «Potentiel thermique de la géothermie». Quel objectif 2050 y est-il formulé et où se situe le plus grand potentiel?

Dans la prise de position, l'objectif est formulé: À l'avenir, la géothermie fournira au moins 17 TWh/an de chaleur pour le parc immobilier suisse et pour les processus industriels. Le potentiel de géothermie de faible profondeur va pouvoir plus que doubler et atteindre une production d'environ 9 TWh/an alors que celle à moyenne profondeur va décoller et devrait couvrir au moins 8 TWh/an. Avec au moins 17 TWh/an la géothermie couvrirait ainsi plus de 25% de la demande thermique estimée en 2050. Depuis 2018, la loi sur le CO₂ prévoit des subventions pour les projets d'utilisation directe de la géothermie pour la production de chaleur. Ces mesures de soutien pour la géothermie de moyenne profondeur portent leurs fruits puisque de nombreux projets ont démarré depuis. Avec le renforcement de ces mesures et une dynamique de partage et retours d'information structurée telle que mise en place par Géothermie-Suisse à la faveur de la plateforme Transfer, la filière de moyenne profondeur va pouvoir décoller.

«Le stockage dans des nappes plus profondes offre des perspectives très prometteuses. Le projet de stockage du Forsthaus à Berne sert d'exemple.»

Où la géothermie à moyenne profondeur est-elle déjà utilisée en Suisse pour la production de chaleur?

Une exploitation de géothermie de moyenne profondeur existe à Riehen dans le Canton de Bâle depuis des décennies. Fort de ce succès, de nouveaux développements sont en cours pour augmenter la production géothermique sur le réseau de chauffage à distance déjà alimenté.

Quels sont les projets en cours de planification, notamment en ce qui concerne les réseaux de chaleur à distance?

Des projets sont en cours à Genève où deux forages exploratoires ont déjà été réalisés avec des résultats encourageants. En plus, des travaux de forage exploratoire viennent de débiter à Lavey-les-Bains et un chantier équivalent devrait débiter dans la foulée sur la côte vaudoise à Vinzel. Par ailleurs, des prospections sont en cours ou planifiées sur de nombreux sites tels qu'à Lausanne, dans la région d'Yverdon, à Fribourg, à Macolin ou encore à Bâle. Sur l'ensemble de ces sites des réflexions sont menées pour développer les réseaux de chaleur qui permettront de valoriser la grande quantité d'énergie produite. Le projet de Lavey-les-Bains prévoit de produire de l'électricité en plus de la chaleur.

On remarque que les projets se situent surtout dans l'ouest du pays. Une des raisons pourrait être que le poids de St-Gall et Bâle a pesé plus lourd sur la partie Suisse allemande que sur la partie ouest. En plus, on a toujours besoin de projets pionniers. Ainsi, le projet genevois joue un rôle important par rapport à la visibilité de la géothermie et par rapport à toute la communication qui est faite autour. De tels projets pionniers déclenchent une certaine dynamique, comme on peut l'observer actuellement dans l'ouest de la Suisse.

Vous avez évoqué précédemment la possibilité d'un stockage thermique dans le sous-sol. Quelles sont les solutions possibles dans ce domaine? Quels sont les projets de stockage thermique déjà réalisés ou en cours de planification?

Le stockage géothermique profite de la capacité de stockage thermique du sous-sol pour emmagasiner de la chaleur quand on ne l'utilise pas. Le stockage est possible avec des sondes géothermiques, tout comme avec les nappes d'eau souterraine: le chaud dont personne n'a besoin en été va réchauffer les eaux souterraines de quelques degrés. En hiver, la ressource naturelle sera alors préchauffée et les calories seront à disposition. Il existe de nombreux projets de stockage géothermique à faible profondeur en Suisse. La plupart prévoit un stockage sous forme de champs de sondes géothermiques ou dans des nappes, avec intégration dans des réseaux d'énergie. On peut citer des exemples à Zurich, Lucerne et Zoug. Mais le stockage dans des nappes plus profondes offre également des perspectives très prometteuses. Un exemple concret est le projet de stockage sur le site du Forsthaus à Berne, dans lequel le grès est utilisé comme stock de chaleur.

Le programme GEothermies du canton de Genève fait office de programme précurseur. Quels sont les objectifs de ce programme et comment procède-t-on?

Le programme genevois vise à développer massivement et durablement tous les types de géothermie sur le Canton de Genève. Diverses actions transversales sont menées conjointement par l'État de Genève et par SIG afin de développer toutes les filières géothermiques. Plus concrètement des travaux d'exploration géologique et de cartographie du sous-sol de faible, moyenne et grande profondeur sont menés pour préciser les potentiels géothermiques et identifier des cibles favorables: Des forages exploratoires ont été faits, puis, en automne 2021, une campagne sismique 3D a été menée dans l'agglomération genevoise, y compris en France voisine. Les ondes vibratoires envoyées dans le sous-sol et leurs renvois mesurés par des capteurs permettent une cartographie précise du sous-sol.

En parallèle des travaux plus institutionnels et organisationnels sont mis sur pied afin de disposer d'un cadre favorable au

développement de la géothermie. Les axes sur lesquels il a été décidé d'intervenir sont notamment les aspects légaux, la gestion des données, la planification énergétique, la communication, le développement des filières professionnelles ou encore la coordination transfrontalière et intercantonale. Le cadre est ainsi aujourd'hui nettement plus adapté et favorable au développement de la géothermie avec notamment des nouvelles bases légales et l'intégration franche de la géothermie dans la planification territoriale et énergétique. Durant cette période les compétences locales ont aussi très largement augmentées tant du côté des porteurs de projets et des prestataires (bureaux et entreprises) locaux et régionaux que du côté des autorités.

Après une phase exploratoire menée entre 2015 et 2021, le programme est maintenant dans une phase de stabilisation et de transition vers l'industrialisation qui se fera d'ici à 2026.

Au milieu de l'année 2020, Géothermie-Suisse a lancé le programme Transfer, que vous avez déjà brièvement évoqué. Quel est le but de cette démarche et quels sont les projets actuellement en cours?

La plateforme Transfer a été mise sur pied afin de favoriser le retour et partage d'expérience mutualisé entre les acteurs de la géothermie. Le but est d'accélérer le savoir-faire commun et ainsi de favoriser les projets de qualité, avec notamment des retours sur investissement conséquents immédiats.

La plateforme a déjà traité plusieurs thématiques essentielles et profite d'une gouvernance représentative de la branche dans son ensemble permettant d'identifier les thèmes à forts enjeux et ainsi les prioriser. Voici quelques exemples de projets réalisés et en cours:

- Identification des principaux freins au démarrage de projets hydrothermaux de moyenne profondeur avec les différentes parties prenantes (porteurs de projets, autorités, planificateurs, exécutants), accompagnée de l'identification de solutions pour faciliter et accélérer de tels projets. Un guide correspondant va bientôt être disponible.
- Réalisation et première utilisation avec succès d'une plateforme de mise en relation ciblée, avec des profils d'expertise et d'offres de prestations des différents acteurs: www.connect4geothermal.ch
- Valorisation des expériences de la campagne sismique 3D à Genève en automne 2021. Jamais une telle campagne n'avait été effectuée dans un territoire urbain si vaste. Dans un des projets de Transfer, les expériences accumulées, bonnes et moins bonnes, ont été collectionnées de manière systématique et sont maintenant partagées et complétées avec des expériences d'autres porteurs de projets dans d'autres cantons. D'ici la fin de l'année, un guide de bonnes pratiques pour les campagnes sismiques pourra ainsi être mis à disposition des services industriels, communes et cantons, leur permettant de gagner en efficacité et en qualité.
- Elaboration d'une recommandation, voir d'un standard, pour les données à récolter lors de forages exploratoires. La Suisse n'étant pas encore très active dans ce domaine, nous manquons d'expérience. Le standard pour des données minimales permettra, lui aussi, un gain d'efficacité et de qualité, ainsi

INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES



Présidente de Géothermie-Suisse, *Nathalie Andenmatten* est responsable pour le canton de Genève du programme GEothermies. Géologue, elle s'engage avec enthousiasme pour le développement de la géothermie dans le cadre de la transition énergétique en cours.



Géothermie-Suisse est l'association faitière des acteurs de la géothermie en Suisse. L'association s'engage pour que l'énergie d'origine géothermique soit reconnue comme source d'énergie écologique, indigène et fiable, et pour qu'elle devienne un pilier essentiel dans l'approvisionnement de chaleur, d'électricité ainsi que pour le rafraîchissement et le stockage en Suisse. Afin de mieux pouvoir soutenir les acteurs de la géothermie et d'accélérer le développement, Géothermie-Suisse a mis sur pied un programme d'échange de connaissances et de technologies (Transfer) ainsi qu'une nouvelle manifestation nationale et une plateforme d'échange (Forum et plateforme «Connect»). En outre, GEOTH22, une formation continue en géothermie, a été améliorée et sera à nouveau proposée cette année. Cette formation modulaire permet aux professionnels de l'énergie, de l'ingénierie, de l'urbanisme et de la construction d'acquérir les connaissances pour libérer le potentiel de la géothermie et fournir les quartiers de Suisse en énergie locale pour le chauffage et le refroidissement. Les cours d'une journée peuvent être suivis indépendamment les uns des autres et se déroulent du 17.05 au 29.11.2022.

Actuellement, l'association se renforce avec une nouvelle co-direction (dès mai 2022) et se donne les ressources et les structures nécessaires pour répondre aux besoins de la filière et à l'urgence climatique. Les deux co-directeurs *Jérôme Faessler* et *Cédric Höllmüller* sont à votre disposition pour toute question liée à la géothermie.

Info <https://geothermie-schweiz.ch/>

Contact info@geothermie-suisse.ch

qu'une optimisation des coûts. Ce projet est en cours et la recommandation devrait être disponible en fin d'année.

- Identification des facteurs inhibiteurs à l'intégration de la géothermie dans des phases précoces de développement de plans de quartiers, pour proposer des mesures d'amélioration.

Finalement, nous créons et animons des communautés de pratique pour la géothermie, afin de permettre aux différents acteurs-clés - porteurs de projets et autorités notamment - de partager leurs expériences dans un cadre approprié.

GÉOTHERMOVAL II

POTENTIEL GÉOTHERMIQUE À LA BASE DE LA VALLÉE GLACIAIRE DU RHÔNE (RÉGION VÉTROZ-ARDON)

La région de Vétroz-Ardon dans la plaine du Rhône en Valais a un potentiel géothermique intéressant localisé dans des dépôts torrentiels sous-glaciaires supposés et dans le rocher fracturé sous-jacent. Ces réservoirs auraient une épaisseur cumulée de 200 à 350 m (800 à 1150 m de profondeur) avec de possibles circulations hydrothermales alimentées par le réseau du système de failles Rhône-Simplon. D'autres cibles plus chaudes et plus profondes sont également possibles dans les calcaires des nappes helvétiques qui s'ensoufflent sous l'auge glaciaire.

Romain Sonney; Marie Clausen-Luyet, CREALP; Michel Barras; Fabien Kuchler, OIKEN; Mario Sartori; Frank Philipposian, BEG SA Jean-Claude Puech; Claudio Strobbia; Megan Nightingale, RealTimeSeismic; Henk van Paridon, Energeo; David Dupuy, Geo2X*

ZUSAMMENFASSUNG

GEOTHERMOVAL II – GEOTHERMISCHES POTENZIAL IM RHONETAL (REGION VÉTROZ-ARDON)

Die Erfassung eines neuen 3 km langen seismischen Profils des Rhonetals im Jahr 2021 und die neuerliche Aufbereitung von drei alten Profilen, die 2013 erfasst worden waren, verbesserten die Kenntnisse über die Geometrie der quartären Verfüllung in der Region Vétroz-Ardon deutlich. Die neu zusammengetragenen Daten bilden eine solide wissenschaftliche Grundlage, welche die notwendigen Informationen über die Quartär-Gesteinsgrenze und die Position, Tiefe und Dicke der verschiedenen Quartärformationen liefert. Eine an der Basis der Verfüllung identifizierte Ebene könnte potenziell subglazialen Ablagerungen entsprechen. Diese Ressource für die geothermische Nutzung, die sich in einer Ebene über dem zerklüfteten Felsen befindet und vom Netz des Verwerfungssystems Rhône-Simplon durchzogen ist, bleibt jedoch theoretisch und muss durch eine oder mehrere Erkundungsbohrungen überprüft werden. Nur Bohrungen und hydrogeologische Messungen können Auskunft geben über die Lithologie und die Permeabilität der verschiedenen in diesem Gebiet vorhandenen Formationen (Quartär und frakturiertes Gestein) sowie über die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Flüssigkeiten (Temperatur, wichtige Elemente). Weisheit in der Tiefe stellen die Kalksteine der helvetischen Grundwasservor-

INTRODUCTION

Le potentiel d'exploitation géothermique des sédiments profonds de la vallée du Rhône a été reconnu au début des années 1990 par le Centre de Recherche Scientifique Fondamentales et Appliquées (CRSFA¹) à la suite d'une campagne de sismique réflexion menée dans la vallée du Rhône entre Sion et St-Maurice [1] dans le cadre du projet PNR20 «Exploration du soubassement géologique de la Suisse» achevé en 1993 [2]. L'interprétation de la sismique a mis en évidence, dans la partie la plus basse de l'auge glaciaire, une couche de nature différente du reste du remplissage et présente de manière relativement continue. Selon les diverses hypothèses formulées, ce niveau serait issu soit de dépôts morainiques, soit de coulées de débris depuis les flancs de la vallée au moment du retrait du glacier, soit de l'apport de sédiments grossiers par le glacier lui-même et par les écoulements d'eau dans un chenal torrentiel sous-glaciaire [3]. La dernière hypothèse est considérée comme la plus vraisemblable. Même si elle demeure encore inconnue à ce stade en l'absence de forage de reconnaissance, la perméabilité des dépôts torrentiels sous glaciaires (DTSG) est supposée bonne car les sismofaciès de ces sédiments sont comparables à ceux observés près du fond de l'auge surcreusée du lac de Zurich

* Contact: romain.sonney@crealp.vs.ch

(Photo: ©Richard Semik, Adobe Stock)

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

[4]. Le carottage sur les bords du lac a démontré que ces sédiments dans la même formation sismique correspondent à des moraines et graviers glaciaires. De même, un forage de prospection pétrolière dans la plaine de l'Orbe a décelé la présence d'un aquifère artésien à la base d'une auge glaciaire surcreusée [5].

D'autres travaux menés par la suite ont contribué à améliorer les connaissances sur le remplissage de la vallée du Rhône, par gravimétrie dans le cadre de travaux de recherche de la Commission Suisse de Géophysique et de l'Institut de Géophysique de l'Université de Lausanne [6] puis par la sismique réflexion dans le cadre du microzonage sismique spectral (MSS) du canton du Valais [7]. Trois profils sismiques P1, P2 et P3 ont été exécutés en janvier 2013. Le profil P2 concorde avec l'ancienne ligne sismique du PNR20, P3 est à environ 500 m à l'Est de celle-ci et P1 entre 500 m (partie sud) et 1400 m (partie nord) à l'ouest (fig. 1). Les interprétations de ces profils ont permis de situer le toit du rocher à l'altitude de -375 msm au plus profond de l'auge dans ce secteur, soit une épaisseur totale du Quaternaire de 850 m environ. Des DTSG ont été individualisés du fait de leur nature «déstructurée» sur les profils, avec une épaisseur maximale atteignant 175 m. L'épaisseur de 100 m des DTSG est dépassée sur une largeur de 300 m environ.

INVESTIGATION GÉOPHYSIQUE

PROFIL DE SISMIQUE RÉFLEXION P4

Suite à ces premiers résultats très encourageants pour la région de Vétroz-Ardon, le distributeur multi-énergie du Valais central OIKEN, qui s'intéresse à la géothermie dans le cadre de la transition énergétique, a décidé de financer une étude détaillée du potentiel géothermique de ce secteur. Ce projet comprend la réalisation d'un nouveau profil de sismique réflexion (P4) de 3 km à travers la plaine du Rhône, ainsi que la construction d'un modèle géologique 3D du remplissage quaternaire dans le but d'identifier de potentiels cibles géothermiques. Afin de minimiser l'impact de l'activité anthropique sur les enregistrements, le profil P4 a été acquis durant la nuit (fig. 2). Les données ont été enregistrées avec un système de

géophones nodaux espacés tous les 5 m environ. La position des géophones et des tirs a été relevée par DGPS (*Differential Global Positioning System*) avec correction RTK (*Real Time Kinematic*) par système

base-rover, garantissant une précision du positionnement centimétrique. Les vibrations ont été générées avec un camion vibreur léger de type *EnviroVibe II*, tous les 10 m et durant 60 secondes [8].

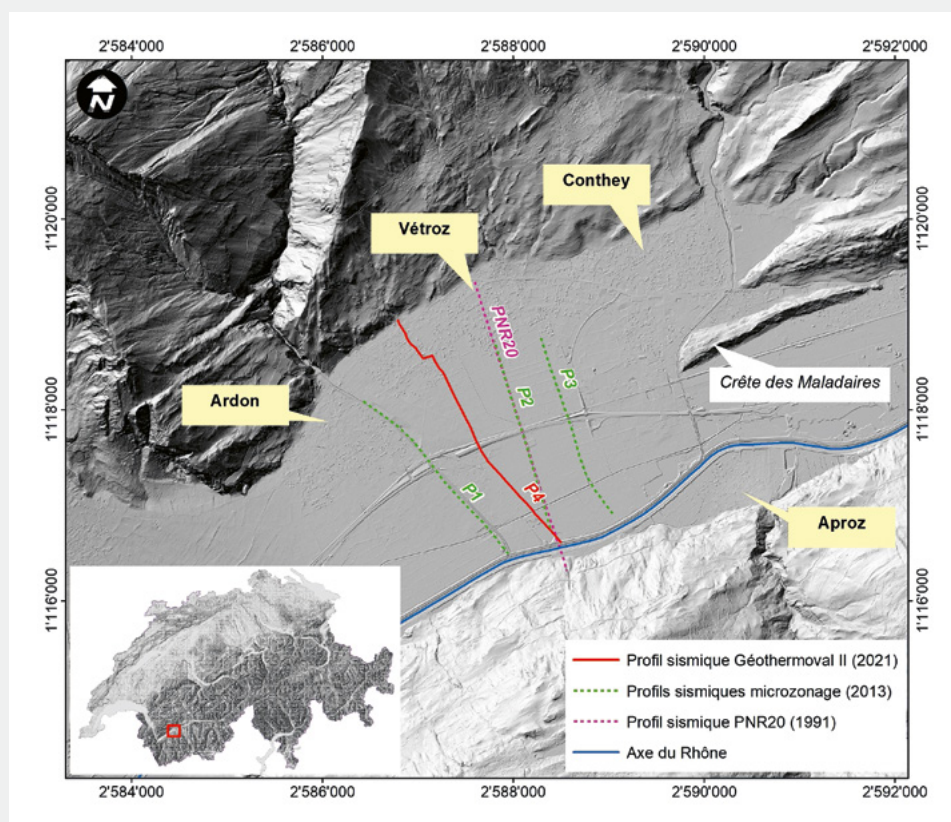


Fig. 1 Situation des profils sismiques réalisés dans la région de Vétroz-Ardon.

(Fond de carte: source © swisstopo)



Fig. 2 Photo du camion vibreur de type EnviroVibe II.

¹ Le CRSFA a été fondé en 1968 et renommé CREALP (Centre de recherche sur l'environnement alpin) en 1998.

| | | | |
|----------------------------------|---------------|---------------------------|------------------------------|
| Interface | 5 m | Intertir | 10 m |
| Traces | 587 | Format de données | SEGY |
| Source | EnviroVibe II | Échantillonnage | 1 ms |
| Longueur du sweep | 60 s | Fréquence du sweep | 12–120 Hz LIN |
| Longueur d'enregistrement | 3 s | Géophones | 5 Hz single high sensitivity |

Tab. 1 Paramètres d'acquisition du profil P4.

Les paramètres d'acquisition utilisés lors de cette campagne de sismique réflexion sont résumés dans le *tableau 1*.

Les données acquises en 2013 avaient été enregistrées avec un système filaire de 96 canaux actifs, composés chacun d'une grappe de 6 géophones, espacés de 5 m (déport maximum de 480 m). Les tirs espacés de 10 m avaient été réalisés à l'explosif. La longueur approximative des profils était de l'ordre de 2,3 km.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Dans un souci de cohérence, les profils P1, P2 et P3 acquis en 2013 ont été retraités par le même géophysicien, conjointement au profil P4 de 2021 et en harmonisant le plus possible les paramètres de traitement.

En l'absence de forage, la conversion temps-profondeur a été réalisée en utilisant les vitesses V_{rms} (*root-mean-square velocity*) issues de traitement en temps PSTM (*Pre-Stack Time Migration*) et converties en vitesse de Dix (*fig. 3*). Compte tenu des offsets limités par l'encaissement de la vallée et le dispositif de 2013, l'incertitude sur les profondeurs demeure importante. Lors du traitement, il a été constaté que les vitesses de la

ligne nouvellement acquise (P4) étaient légèrement plus lentes que celles des lignes existantes (P1 à P3). La longueur des offsets du P4 étant de loin supérieure à celle des autres lignes, les vitesses de P4 ont été préférées pour convertir les lignes de 2013. Ce travail a permis d'améliorer significativement les images de P1 à P3 et par conséquent de positionner les différentes interfaces du remplissage quaternaire de manière plus robuste et plus cohérente. Les résultats de la conversion temps-profondeur ont été comparés aux estimations de profondeur existantes basées sur les études antérieures et se sont avérés cohérents.

INTERPRÉTATION GÉOLOGIQUE

L'interprétation géologique de l'ensemble des données traitées a été effectuée avec l'objectif de délimiter l'interface rocher-Quaternaire et les différentes formations au sein du remplissage sédimentaire là où c'était possible, selon plusieurs attributs sismiques proposés par le logiciel d'interprétation Kingdom² (*Amplitude, Average Energy, Envelope, et Phase*). Ces attributs facilitent l'identification des différentes formations. Les connaissances sur les processus de dépôt des types de

sédiments dans les vallées glaciaires, décrites dans de nombreuses références, aident à interpréter les résultats.

Toit du substratum rocheux

La limite rocher – remplissage quaternaire est bien imagée sur les différents profils, surtout sur le prolongement des deux versants. Au fond de la vallée, cette limite est moins nette en raison d'une géométrie en V peu favorable à l'imagerie géophysique. Ceci accroît l'incertitude de l'épaisseur du remplissage quaternaire et des DTSG. À noter également sur le versant en rive droite la présence de réflecteurs dédoublés du toit du substratum rocheux. Ceci est probablement dû à la rugosité du versant, où le côté haut et le côté bas d'une crête peuvent être imagés en même temps en raison de propagations hors plan. Il s'agit d'une caractéristique limitante de la sismique 2D.

Remplissage sédimentaire

La première couche au fond de l'auge glaciaire (D, *fig. 4*) montre un faciès déstructuré par comparaison aux dépôts qui la surmontent, à l'exception de quelques marqueurs très réfléchifs. Elle représenterait des DTSG et/ou des dépôts morainiques. Un niveau stratifié de 50 à 100 m d'épaisseur (C, *fig. 4*), drapant les DTSG et les flancs de l'auge glaciaire. Il comporte des structures sédimentaires (clinoformes en downlap, troncatures) et pourrait représenter des dépôts glacio-lacustres érodés à leur toit, peut-être par une phase de réavancée glaciaire. Le remplissage principal de la vallée (B, *fig. 4*) montre un faciès finement stratifié, globalement homogène, drapant les niveaux sous-jacents et s'appuyant en onlap contre les flancs de la vallée. Il correspond à des dépôts lacustres atteignant jusqu'à 600 m d'épaisseur. Enfin, le niveau superficiel caractérisé par des réflexions énergiques mais discontinues représente les formations alluvionnaires du Rhône sur une épaisseur d'environ 100 m (A, *fig. 4*). Elles sont imbriquées avec les dépôts torrentiels de la Lizerne (faciès sismique plus transparent) au NNO de la section. Cette succession mise en évidence dans la vallée du Rhône à plusieurs endroits (Martigny, Riddes, Vétroz-Ardon, Sion et Sierre) est comparable à des séquences

² Logiciel Kingdom[®] Seismic and geological interpretation, IHS Markit

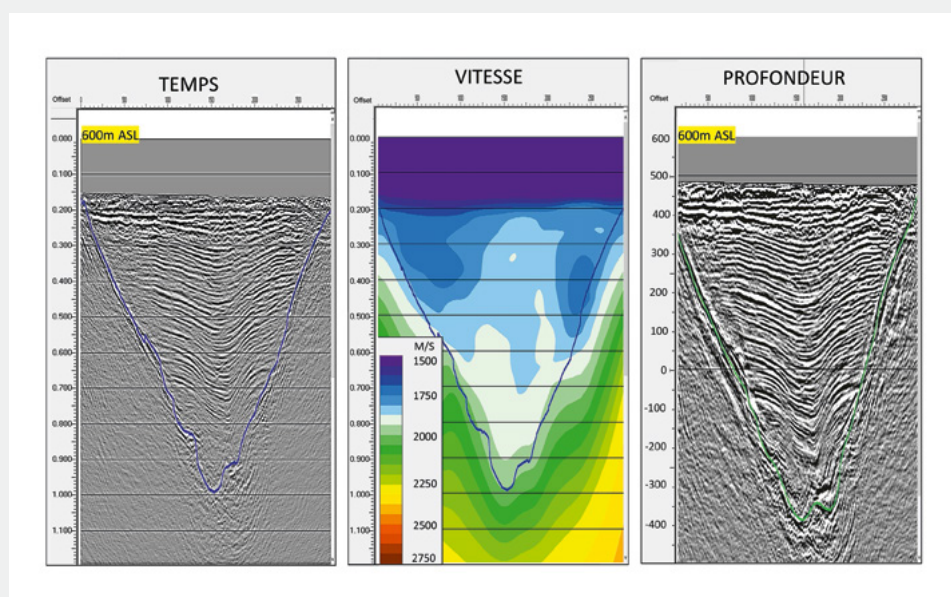


Fig. 3 Conversion temps-profondeur des données du profil P4.

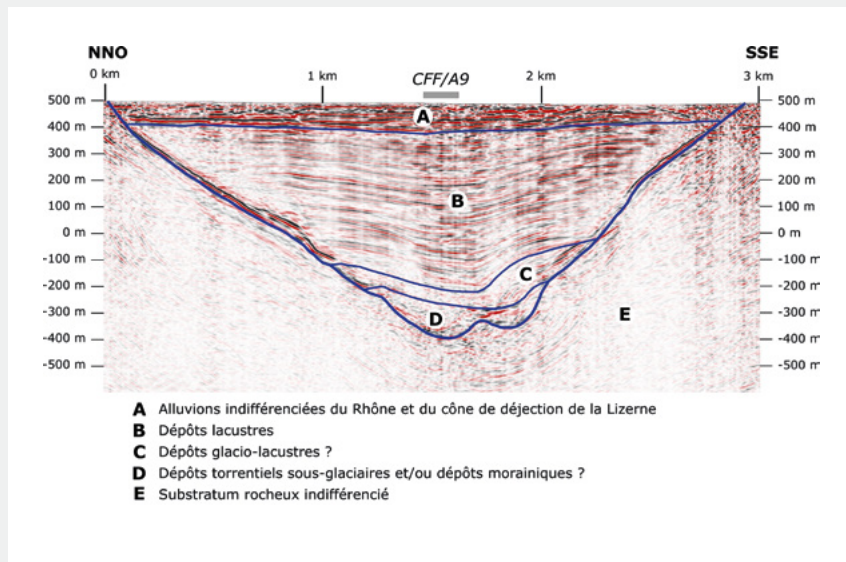


Fig. 4 Interprétation géologique du profil P4. L'axe vertical est exagéré d'environ 1,5 fois.

documentées dans d'autres vallées alpines comme par exemple à Lienz [9], dans les Préalpes suisses [10] ou dans le Tyrol autrichien [11] suite à des reconnaissances par des méthodes géophysiques.

MODÈLE GÉOLOGIQUE

L'interpolation de surfaces 3D a été réalisée avec les programmes de calcul *Kingdom et Global Mapper*³ à partir des données des 4 lignes de sismique réflexion. L'interpolation a engendré dans un premier temps des artefacts qui apparaissent comme des bosses et des creux dans la topologie. Ces ondulations artificiellement

générées qui résultent de la distribution non homogène des points de données et des effets de bord ont été corrigées manuellement de manière à lisser les différentes interfaces (tops). Les surfaces ainsi obtenues ne présentent pas moins d'incertitude, mais elles sont géologiquement plus réalistes (fig. 5 et 6).

Toit du substratum rocheux

Dans les profils P2, P3 et P4, le fond de l'auge glaciaire montre deux thalwegs ou paléo-vallées séparés par une structure bombée assimilable au substratum rocheux. Ce relief se situe dans l'alignement direct de la Crête des Maladaires (fig. 1) et il pourrait correspondre à son prolongement sous les formations quaternaires.

Cette structure s'estompe vers le SSO et n'est plus visible sur le profil P1. Le fond de l'auge glaciaire apparaît irrégulier, probablement en raison de l'érosion différentielle des lithologies du substratum rocheux et du surcreusement des zones de dégâts des failles qui longent la vallée (fig. 7 et 8).

La base du remplissage quaternaire se situe au plus profond à l'altitude d'environ -400 m (P1), ce qui est cohérent avec les précédentes interprétations (-375 m selon [7]). L'épaisseur des DTSG est la plus grande dans les deux paléo-vallées, jusqu'à 160 m dans P3 (paléo-vallée Sud). À la jointure des deux paléo-vallées vers P1, les DTSG ont une épaisseur de 100 à 120 m.

Remplissage sédimentaire

Déoulant de la conversion temps-profondeur, des incertitudes existent sur la position des différentes interfaces du remplissage quaternaire et par conséquent sur les épaisseurs des différentes formations issues de l'interprétation des 4 profils. D'autres incertitudes existent et ne peuvent être levées que par la réalisation d'un forage de reconnaissance. Il s'agit notamment de la lithologie et de la perméabilité des différentes formations du Quaternaire et du rocher sous-jacent, ainsi que de la température et des propriétés physico-chimiques des eaux. Le rocher sous-jacent est supposé fracturé, avec des perméabilités élevées dans les

³ Logiciel Global Mapper®, Blue Marble Geographics

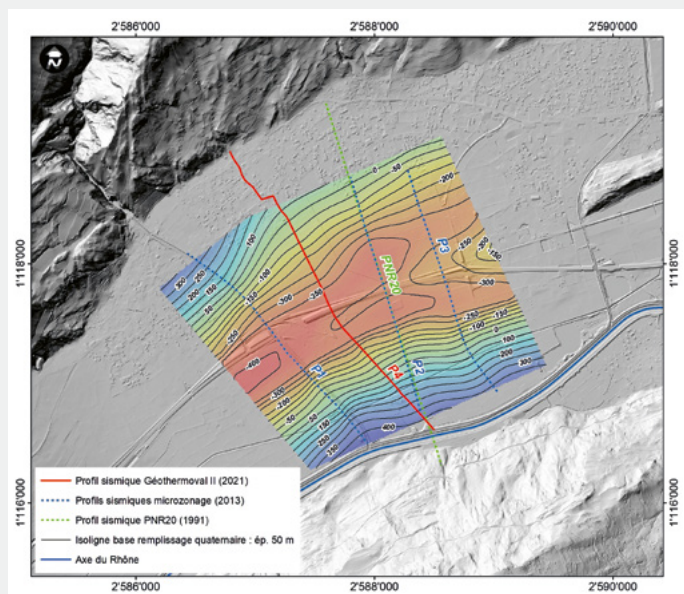


Fig. 5 Carte de l'altitude de la base du remplissage quaternaire (toit du substratum rocheux) dans le secteur de Vétroz-Ardon.

(Fond de carte: source © swisstopo)

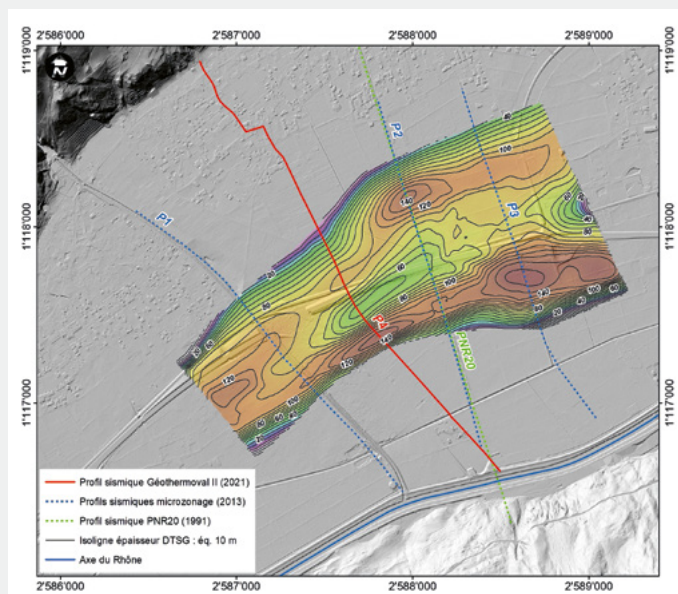


Fig. 6 Carte de l'épaisseur des dépôts torrentiels sous-glaciaires (DTSG) dans le secteur de Vétroz-Ardon.

(Fond de carte: source © swisstopo)

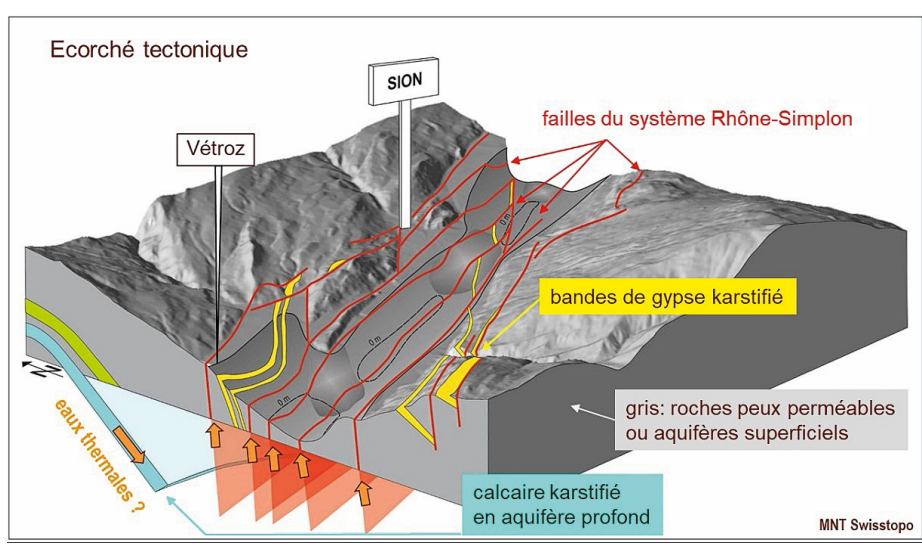


Fig. 7 Bloc diagramme schématique de la vallée du Rhône illustrant les failles du système Rhône-Simplon et les formations aquifères. (MNT: source © swisstopo)

premiers 100 à 200 m environ (comme observé dans le forage P101 à Saillon; communication BEG SA) suite à la décompression de la roche lors du retrait glaciaire. La plus grande incertitude réside sur la nature du rocher au fond de l'auge glaciaire (fig. 8): Nappe de Sion-Courmayeur (Unité du Roignais-Versoyen: méta-flysch; Mélange de la Pierre Avoi: méta-conglomérat, blocs de marbre, de dolomie et de quartzite) ou Nappes du Mont Gond et du Sublage (calcaires, schistes et évaporites)?

CIBLES GÉOTHERMIQUES

Dans l'état actuel des connaissances, on peut présumer l'existence de deux cibles potentielles pour un projet de géothermie dans la région de Vétroz-Ardon: 1) les DTSG et le rocher décomprimé sous-jacent et 2) les calcaires des nappes helvétiques (Nappes du Mont Gond et du Sublage, des Diablerets, d'Ardon et de Morcles). Ces deux cibles ont donc des contextes hydrogéologiques différents: type de cir-

culatation, volume du ou des réservoirs, perméabilité, porosité, chimisme des eaux, température, etc. Les paramètres de chaque cible pourraient néanmoins être vérifiés à l'aide d'un seul forage de reconnaissance.

CIBLE 1 DTSG ET ROCHER FRACTURÉ

La première cible (DTSG et rocher sous-jacent supposé fracturé) aurait une épaisseur totale de 200 à 350 m et se situerait vers 800 à 1150 m de profondeur. Il est assez probable que le rocher à proximité de la base de l'auge glaciaire abrite de nombreuses fractures connectées avec des circulations d'eaux thermales. En effet, la plaine du Rhône entre Martigny et Visp montre un réseau dense de failles à fort pendage et à rejet oblique (décrochant dextre et normal), d'orientation générale OSO-ENE, qui serait aligné avec l'axe de la vallée à Vétroz-Ardon (fig. 7 et 8). Il constituerait un milieu offrant une perméabilité favorable pour la circulation de fluides hydrothermaux depuis le rocher vers les DTSG. À Vétroz, la présence de roches sédimentaires calcaires, dolomitiques et gypseuses potentiellement karstiques à proximité de ce réseau faillé augmente les chances de se trouver en présence de flux hydrothermaux importants transitant vers les DTSG. Ces der-

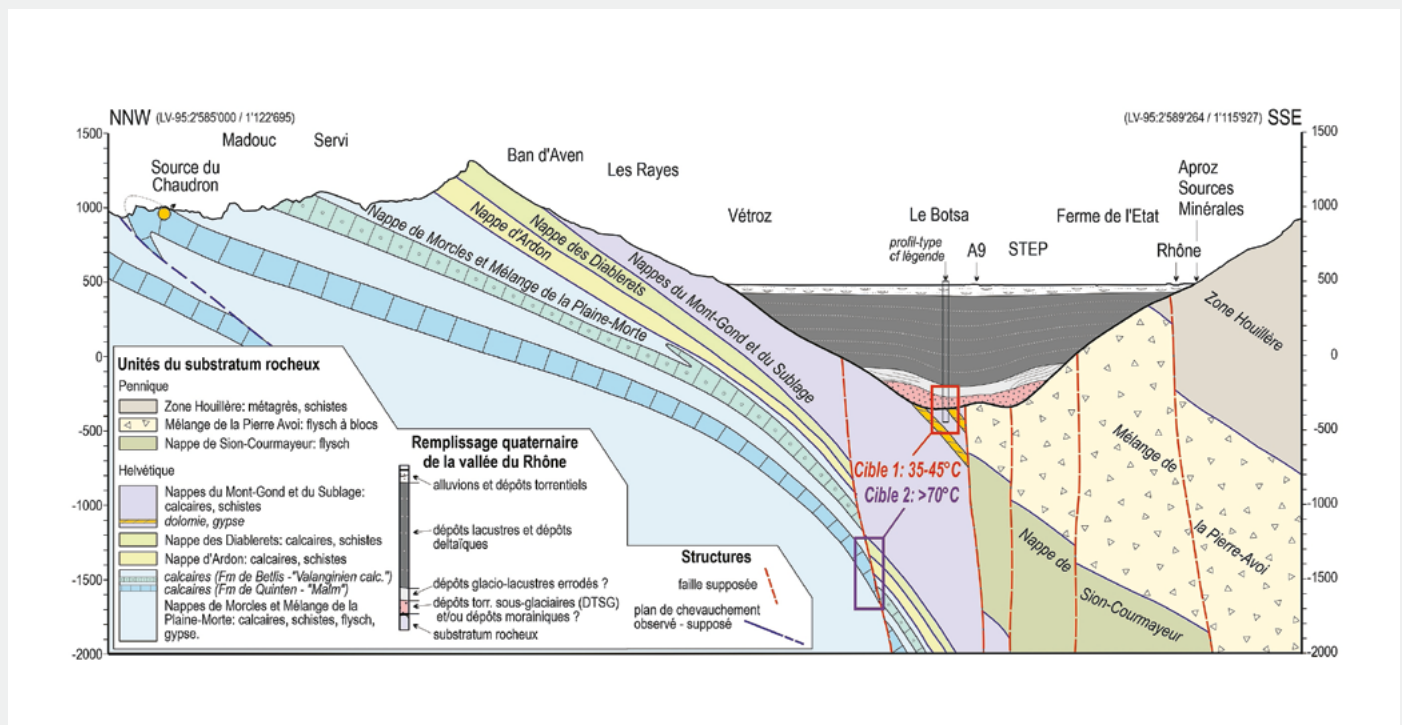


Fig. 8 Coupe géologique entre la source du Chaudron (gorges de la Lizerne) et la rive gauche du Rhône vers Aproz Sources Minérales. Constituant les principales cibles potentielles, les dépôts torrentiels sous-glaciaires (cible 1) sont représentés en rose et les calcaires du Malm de la nappe de Morcles (cible 2) en bleu.

niers constituent un réservoir en forme de chenal qui pourrait être continu sur plusieurs dizaines de kilomètres.

Le potentiel géothermique des DTSG a été calculé par Besson *et al.* [1] et Vuataz *et al.* [12] en admettant un gradient géothermique de 2,5 °C/100 m et une température annuelle de surface de 10 °C. Pour le profil de Vétroz (env. 900 m de profondeur), cela correspondrait donc à une température de 33 °C minimum. Les DTSG étant peut-être alimentés en eau plus profonde par des zones fracturées du substratum rocheux, la température y est éventuellement plus élevée (35 à 45 °C). Du point de vue hydrogéologique, la zone la plus intéressante à prospecter est sans doute la zone où les deux paléo-vallées se réunissent vers P1 à la limite entre les communes de Vétroz et d'Ardon.

Sur la base des éléments décrits auparavant, le potentiel géothermique P d'un puits dans les DTSG peut être calculé selon l'équation 1 [13]:

$$P = 1000 \times Q \times (T - t) / 239 \quad (\text{éq. 1})$$

En admettant un débit $Q=20\text{l/s}$, une température de l'eau $T=35\text{ °C}$ et une température annuelle de surface $t=10\text{ °C}$, on arrive ainsi à une puissance thermique P de 2,1 MW_{th}. Pour une eau à 45 °C, la puissance thermique serait de 2,9 MW_{th}.

CIBLE 2

AQUIFÈRES DES NAPPES HELVÉTIQUES

La deuxième cible est plus profonde que la cible 1 (2000 à 2500 m) et elle pourrait être suffisamment chaude pour alimenter de manière directe un chauffage à distance. Elle est représentée par les calcaires des nappes helvétiques (Nappes du Mont Gond et du Sublage, des Diablerets, d'Ardon et de Morcles) qui s'annoient sous la vallée du Rhône avec un fort pendage vers le SSE. L'épaisseur de certaines formations calcaires comme le Malm de la nappe de Morcles dépasse 100 m (*fig. 8*). Il n'est pas non plus exclu que d'autres aquifères dans des roches dolomitiques ou gypseuses puissent être présents entre les deux cibles, tout comme des zones fracturées appartenant au réseau de failles du système Rhône-Simplon. Pour atteindre la nappe de Morcles par exemple, un forage dirigé vers le NNO depuis le fond de l'auge est possible, ce qui permettrait une prospection des deux cibles au moyen d'un seul forage.

La source du Chaudron est une résurgence d'eau thermo-minérale naturelle à 17 °C dans les gorges de la Lizerne ([14]; Coordonnées: 2 585 145/ 1 122 340, altitude: environ 900 m). Les eaux jaillissent au sommet d'un anticlinal dans les calcaires du Malm de la nappe de Morcles. Cette source fait l'objet d'un suivi depuis l'été 2021 (niveau, température et conductivité électrique) qui apportera des informations sur les conditions d'écoulement souterrain, en particulier d'éventuelles connections avec d'autres formations calcaires, dolomitiques et gypseuses. En effet, le chimisme particulier de cette source riche en sodium, magnésium, sulfate et chlorure résulte de circulations souterraines dans des environnements géologiques variés.

Sur la base des éléments décrits auparavant, le potentiel géothermique P d'un puits dans les calcaires de la nappe de Morcles peut à son tour être calculé selon l'équation 1 [13]. En admettant $Q=40\text{l/s}$, $T=70\text{ °C}$ et $t=10\text{ °C}$, on arrive ainsi à une puissance thermique P de 10 MW_{th}.

CONCLUSION

Les investigations géophysiques complémentaires de 2021 et le retraitement des anciennes lignes de sismique réflexion de 2013 établies dans le cadre du microzonage sismique spectral (MSS) du canton du Valais ont permis une amélioration considérable des connaissances de la géométrie du remplissage quaternaire de la vallée du Rhône à Vétroz-Ardon. Les nouvelles données ainsi produites représentent une base scientifique solide donnant des informations nécessaires sur la position, la profondeur et l'épaisseur des dépôts torrentiels sous-glaciaires (DTSG) et/ou morainiques considérés comme un réservoir potentiellement aquifère, et sur la limite Quaternaire-rocher. Cette ressource reste néanmoins théorique et doit être vérifiée par un forage de reconnaissance. En effet, seuls des travaux de forage et des essais hydrogéologiques donneront des renseignements sur la lithologie et la perméabilité des différentes formations en présence dans ce secteur (Quaternaire et rocher).

La situation des DTSG à l'aplomb du réseau de failles du système Rhône-Simplon est idéale car les DTSG pourraient être alimentés par d'importantes venues d'eaux thermales ascendantes (35 à 45 °C). La mise en contact hydrogéologique de ces structures avec les DTSG offre de nombreux avantages:

- Continuité de la ressource sur plusieurs dizaines de km,
- Alimentation en eaux thermales possible depuis différentes unités géologiques et tectoniques,
- Proximité de plusieurs zones de dessertes potentielles,
- Ressource exploitable à partir d'un aquifère à porosité d'interstice ne demandant pas de stimulation de réservoir,
- Température intéressante pour une utilisation optimale de l'énergie,
- En fonction des données acquises, possibilité de proposer une variante de reconnaissance plus profonde et plus chaude (jusqu'aux calcaires du Malm de la nappe de Morcles, > 70 °C).

À ce stade, il n'y a pas encore eu d'analyse d'optimisation sur les options et les techniques de forage pour atteindre les différentes cibles identifiées, elle sera réalisée dans une phase ultérieure du projet. Dans la région de Vétroz-Ardon, au droit du fond de l'auge, il y a plusieurs contraintes en surface à prendre en compte dans la sélection du ou des futurs sites de forage: présence de l'autoroute A9, des voies CFF, de pylônes et de lignes aériennes à hautes tensions pour lesquelles une zone tampon doit être respectée.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Besson, O. *et al.* (1993): Campagne de sismique réflexion dans la vallée du Rhône entre Sion et Saint-Maurice: perspectives d'exploitation géothermique des dépôts torrentiels sous-glaciaires. *Bulletin du Centre d'Hydrogéologie de Neuchâtel* 12: 39-58
- [2] Pfiffner, O.A. *et al.* (1997): *Deep Structure of the Swiss Alps. Results of PNR20.* ISBN 3-7643-5254-X
- [3] Sonney, R. *et al.* (2020): Géothermoval II. Potentiel géothermique des conduits à perméabilité élevée à la base de la vallée du Rhône. *Aqua & Gas* 6/2020: 58-64
- [4] Finckh, P.; Kelts, K. (1976): *Geophysical investigations into the nature of pre-Holocene sediments of lake Zürich.* *Eclogae geol. Helv.* 69: 139-148
- [5] Pugin, A. (1988): *Carte des isohypses de la base des sédiments du Quaternaire en Suisse occidentale, avec quelques commentaires. Rapport géologique no. 3, Service hydrologique et géologique national, Berne, 20p.*
- [6] Rosselli, A.; Olivier, R. (2003): *Modélisation gravimétrique 2.5D et cartes des*

isohypses au 1:100 000 du substratum rocheux de la Vallée du Rhône entre Villeneuve et Brig (Suisse). *Eclogae geol. Helv.* 96: 399–423

- [7] CREALP (2015): GÉOTHERMOVAL II. Potentiel géothermique des conduits à perméabilité élevée en fond de la vallée du Rhône – secteur de Martigny–Conthey. Rapport non publié
- [8] Sonney, R. et al. (2021): GÉOTHERMOVAL II Vétroz–Ardon. Rapport d'activité 2021. Prospection sismique P4, retraitement des anciens profils et élaboration d'un modèle géologique 3D. Rapport non publié
- [9] Burschil, T. et al. (2019): Unravelling the shape and stratigraphy of a glacially-overdeepened valley with reflection seismic: the Lienz Basin (Austria). *Swiss Journal of Geosciences* 112: 341–355
- [10] Gegg, L. et al. (2021): 3D morphology of a glacially overdeepened trough controlled by underlying bedrock geology. *Geomorphology* 394. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2021.107950>
- [11] Reitner, J.M. et al. (2010): Alpine overdeepenings and paleo-ice flow changes: an integrated geophysical-sedimentological case study from

Tyrol (Austria). *Swiss Journal of Geosciences* 103: 385–405

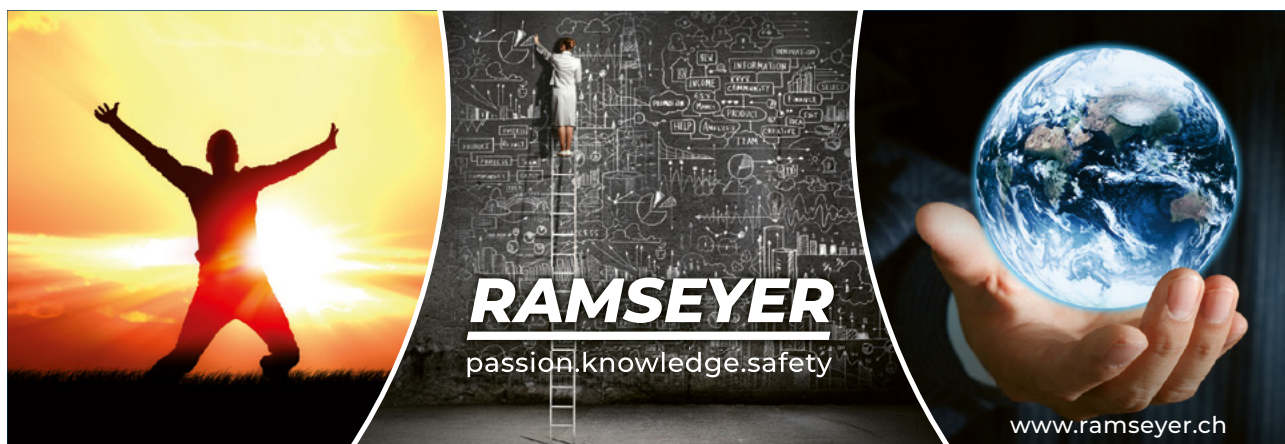
- [12] Vuataz, F.D.; Rouiller, J.D.; Dubois, J.D.; Bianchetti, G.; Besson, O. (1993): Programme GÉOTHERMOVAL: résultats d'une prospection des ressources géothermiques du Valais, Suisse. *Bulletin du Centre d'Hydrogéologie de Neuchâtel* 12: 1–37

[13] Sonney, R.; Vuataz, F.D. (2008): Properties of geothermal fluids in Switzerland: A new interactive database. *Geothermics* 37: 496–509

[14] Weber, E. (2005): La source thermique karstique du Chaudron et les sources de la vallée de la Lizerne, Derborence (Valais). Travail de Master, Université de Neuchâtel, Centre d'Hydrogéologie et de Géothermie CHYN

> FORTSETZUNG DER ZUSAMMENFASSUNG

kommen, die sich unter dem Gletschertrog befinden, wärmere Ziele für die geothermische Nutzung dar. Damit kann das geothermische Potenzial des Rhonetals für künftige Projekte mittlerer und grosser Tiefe in porösen und/oder frakturierten Bereichen als hoch eingestuft werden, zumal die Region dicht besiedelt ist und zahlreiche potenzielle Nutzer aufweist.



The advertisement banner features three distinct images: on the left, a silhouette of a person with arms raised against a bright sunset; in the center, a person standing on a ladder in front of a chalkboard filled with technical diagrams and formulas; on the right, a hand holding a glowing blue Earth. The central image contains the text 'RAMSEYER' in large white letters, with 'passion.knowledge.safety' below it. The website 'www.ramseyer.ch' is printed at the bottom right of the banner.

RECHENZENTREN ALS ABWÄRMEQUELLEN

RIESIGE CHANCE FÜR WÄRMEVERBÜNDE

Die Tendenz nach noch mehr Datenvolumen im täglichen Gebrauch steigt, schliesslich ermöglicht die Digitalisierung einen Effizienzgewinn. Vergessen gehen dabei oft der hohe Strombedarf der boomenden Rechenzentren und die riesige Abwärmemenge, die sie dabei produzieren. Wie solche Abwärme sinnvoll genutzt werden kann, zeigen Beispiele mit dem Einsatz von Wärmeverbänden. Gleichzeitig wird damit ein Beitrag für eine sichere und vom Ausland unabhängige Energieversorgung geleistet.

Ernst A. Müller; Michèle Vogelsanger*, InfraWatt

RÉSUMÉ

CENTRES DE CALCUL – CES IMMENSES SOURCES DE CHALEUR RÉSIDUELLE SONT UNE OPPORTUNITÉ POUR LES RÉSEAUX DE CHALEUR

Les centres de calcul (CC) consomment beaucoup d'énergie – 3,6% de l'ensemble de l'électricité utilisée en Suisse selon une nouvelle étude de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) – et la tendance va croissant. Le CC planifié à Beringen/SH le montre de manière impressionnante. Lorsqu'il sera achevé, il consommera 350 GWh d'électricité par an, ce qui correspond aux trois quarts de la consommation du canton de Schaffhouse. Et une part considérable de la consommation d'électricité du centre de calcul se retrouve sous forme de chaleur résiduelle, ce qui fait des CC une gigantesque source de chaleur. Il est possible de les raccorder à des réseaux de chaleur qui approvisionneront de grandes zones urbaines en préservant le climat et en toute indépendance vis-à-vis des livraisons d'énergie en provenance de l'étranger. L'exemple du centre de calcul d'Opfikon/Rümlang le montre, puisqu'il approvisionnera à l'avenir la zone densément construite qui l'entoure et abrite de gros utilisateurs de chaleur et de froid. Le choix de ce site a permis de réunir les conditions nécessaires à l'utilisation d'une part considérable de la chaleur résiduelle via l'«Energieverbund Airport City» au sein duquel ebl (coopérative Elektra Baselland) est

RECHENZENTREN: GIGANTISCHE STROMVERBRAUCHER

Gemessen an ihrer Bevölkerungszahl verfügt die Schweiz bereits heute über eine äusserst hohe Dichte an Datenzentren. In Europa haben einzig die Niederlande prozentual mehr. Eine kürzlich erschienene Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie BFE besagt, dass Serverräume und Rechenzentren (RZ) in der Schweiz im Jahr 2019 für rund 2,1 TWh/a oder 3,6% des Stromverbrauchs verantwortlich waren [1]. Das entspricht dem Stromverbrauch von 470 000 Durchschnittswohnungen mit über einer Million Bewohnerinnen und Bewohnern.

Die Region Zürich liegt mit 68 MW nach London (711 MW), Frankfurt (510 MW), Amsterdam (365 MW), Paris (204 MW) und Dublin (94 MW) an sechster Stelle in Europa, was die Rechenzentrumskapazitäten anbelangt. Steigende Sicherheitsanforderungen und Datenschutzbesorgnisse seitens der Unternehmen führen die grossen Cloud-Anbieter vermehrt in die Schweiz. Diese ist aufgrund der politischen Stabilität, der Verfügbarkeit von Fachkräften, der relativ sicheren Stromversorgung sowie der zentralen Lage in Europa ein attraktiver Standort für grosse RZ-Dienstleister. Das Bedürfnis, die ausgelagerten Daten möglichst im Inland zu sichern, steigt immer mehr an. Nebst den Rechenzentren-Dienstleistern,

* Kontakt: info@infrawatt.ch

(© Adobe Stock)

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

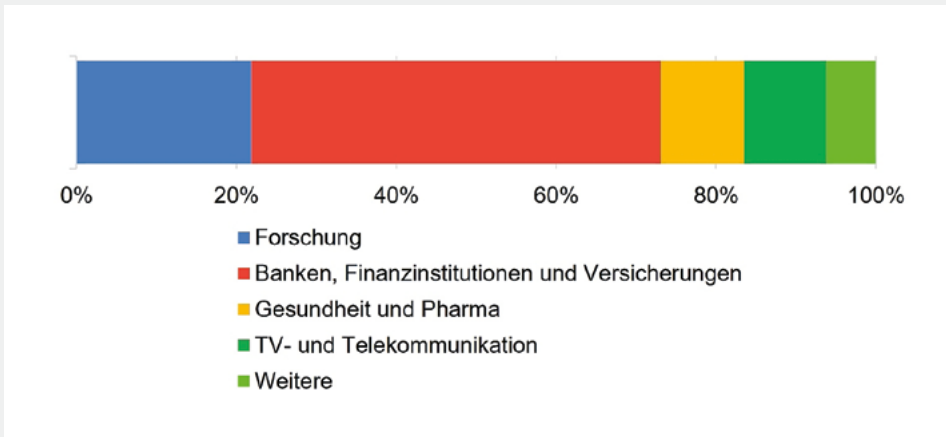


Fig. 1 Stromverbrauch der Grossverbraucher, sprich Betreiber, von firmeninternen RZ/SR oder Endanwendern aufgeteilt nach Branchen [1].



Fig. 2 Projektstudie des geplanten neuen Rechenzentrums in Beringen im Kanton Schaffhausen. (©Safe Host)

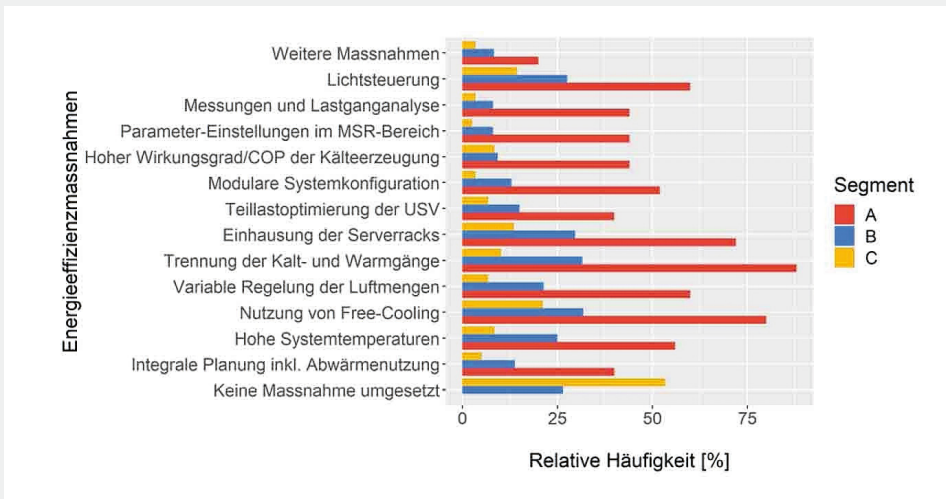


Fig. 3 Bereits umgesetzte Energieeffizienzmassnahmen. Segment A = RZ Dienstleister, Segment B = Firmeninterne RZ, Segment C = KMU-Endanwender im Kt. Luzern [1].

die beispielsweise Rackspace, Server, Speicher oder Applikationen vermieten, tragen hauptsächlich sehr grosse und spezialisierte firmeninterne Rechenzentren zum hohen Bedarf bei. Vor allem Forschungseinrichtungen sowie Finanz-, Versicherungs- und Gesund-

heitsunternehmen benötigen solche stromintensiven Prozesse (Fig. 1).

NEUES RECHENZENTRUM IM KANTON SCHAFFHAUSEN

Ein Beispiel ist das geplante RZ der Genfer Firma Safe Host. Die Firma plant,

ihr fünftes RZ im Kanton Schaffhausen in der Gemeinde Beringen anzusiedeln. Auf allen freien Dachflächen und an der Südfassade sollen Photovoltaikanlagen installiert werden, das Regenwasser soll, wo möglich, gespeichert und für die Kühlung aufbereitet werden (Fig. 2). Der Bürokomplex wird mit der Abwärme des RZ beheizt, die verbleibende Abwärme wird gebündelt und steht für Fernwärmeprojekte zur Verfügung [2]. Der Kanton prüft zurzeit, wie diese Abwärme in der Region genutzt werden kann.

Am naheliegendsten ist der Aufbau eines kleineren Wärmenetzes in Beringen. Da damit aber erst ein kleiner Anteil der anfallenden Abwärme verwendet werden könnte, gibt es Überlegungen zur Anbindung an den bereits bestehenden Fernwärmeverbund des Elektrizitätswerks des Kantons Schaffhausen (EKS) in der Nachbargemeinde Neuhausen am Rheinflall und sogar die Idee einer Erweiterung in Richtung der Stadt Schaffhausen [3], um die vielen Erdgas- und Erdölheizungen zu ersetzen. Seit November 2018 liefert der Energieverbund Neuhausen am Rheinflall (EVNH) ökologisch nachhaltige Energie aus dem gereinigtem Abwasser der Kläranlage Röti, aus Abwärme von Industrie und Kälteanlagen (vgl. auch Aqua & Gas 9/18) [4]. Im Endausbau wird der Energieverbund jährlich rund 40 GWh Wärme und 0,7 GWh Kälte liefern.

Trotz effizienter Technologien wird das geplante Rechenzentrum in Beringen im Endausbau voraussichtlich drei Viertel des heutigen Strombedarfs des Kantons Schaffhausen benötigen, also rund 350 GWh/a [3]. Eine gigantische Zahl, die nicht nur Schaffhauserinnen und Schaffhauser nachdenklich macht. Um die nötige Leistung für die Stromversorgung des Rechenzentrums zu erbringen, rüstet die ansässige Energieversorgerin auf. Auf dem Areal sollen deshalb zwei Projekte umgesetzt werden: zum einen ein Rechenzentrum mit Nebengebäuden, zum anderen ein Unterwerk für das Elektrizitätswerk des Kantons Schaffhausen (EKS), das die Umwandlung von 110 kV (Hochspannung) auf 16 kV (Mittelspannung) beinhaltet [2].

Angesichts der von uns allen täglich benötigten grossen Datenmengen sollten wir uns Gedanken zu einem effizienteren Umgang mit der Datenspeicherung machen und die Betreiber der Rechenzentren die Energieeffizienz weiter steigern (Fig. 3). Das Energieeffizienz-

potenzial der RZ ist substantiell und beträgt beim «Best guess» 0,96 TWh/a, was rund 46% des heutigen Stromverbrauchs der Rechenzentren entspricht [1]. Es lohnt sich für Betreiber von RZ aus allen Branchen, Energieeffizienzmassnahmen zu prüfen, da diese in bestehenden Serverräumen und Rechenzentren vom Programm PUEDA+ von ProKilowatt gefördert werden. Davon können sowohl Massnahmen aufseiten der gebäude-technischen Infrastruktur (z.B. Free Cooling, Trennung und Einhausung von Kalt- und Warmgang, Abwärmenutzung etc.) als auch aufseiten der IT-Infrastruktur (Virtualisierung, Umstieg auf Flash-Speicher, Umstieg auf Band-Backup etc.) profitieren (www.puedaplus.ch).

ABWÄRME: WENIGER ALS DIE HÄLFTE WIRD GENUTZT

Rund 20% der in RZ hineingesteckten Energie fällt unmittelbar wieder als Abwärme an. Diese wird immer noch viel zu wenig genutzt: Selbst bei den neuen RZ nutzen nur die Hälfte die Abwärme, bei älteren Anlagen lediglich rund 20% [1]. Dabei ist die Abwärmenutzung sogar gleich mehrfach sinnvoll: Der RZ-Betreiber kann den aktiven Kühlbedarf seiner Rechner reduzieren und dadurch viel Strom einsparen. Mit der abgegebenen Abwärme kann eine Vielzahl von Gebäuden mit einem Wärmeverbund sicher und zuverlässig beheizt und gleichzeitig auch gekühlt werden. Dadurch können die CO₂-Emissionen drastisch gesenkt und ein wesentlicher Beitrag zum Netto-null-Ziel geleistet werden. In jüngster Zeit ist ein weiterer wichtiger Vorteil von solchen Wärmeverbänden mit einheimischen Energiequellen in den Vordergrund gerückt, nämlich die Verminderung der Abhängigkeit zum Ausland.

Fachleute gehen davon aus, dass der Stromverbrauch der Rechenzentren hierzulande trotz Energieeffizienz in den nächsten Jahren von 2,1 TWh/a auf 2,7 bis 3,5 TWh/a oder auf rund 5 bis 6% des Stromverbrauches in der Schweiz steigen wird [1]. Im Ausland wird z.T. mit weit höheren Prognosen gerechnet, in Dänemark bis im Jahre 2030 mit 15% und in Irland bis 2029 mit 27% [5].

Angesichts dieser Entwicklungen wird auch das Abwärmepotenzial der RZ weiter ansteigen. Um dieses vermehrt nutzen zu können, sollten die Rechenzentren in Siedlungsgebieten mit entsprechender

Wärmedichte und Kältebedarf oder neben ausserordentlich grossen Wärmeverbrauchern gebaut werden, wie die nachfolgenden Beispiele in Opfikon/Rümlang oder Bern zeigen. Die Stadtwerke von Basel (IWB) verfolgen zur gleichen Zielsetzung noch eine ganz andere Idee, nämlich die Dezentralisierung der RZ mit vermehrter Abwärmenutzung.

BEISPIELE VON ABWÄRMENUTZUNG

BEISPIEL IWB:

DEZENTRALE, KLEINE RECHENZENTREN MIT WEITERGEHENDER ABWÄRMENUTZUNG

Bei den grossen, zentralen Rechenzentren ist der nutzbare Anteil der anfallenden Abwärmemenge meist beschränkt, da in der Umgebung kaum ausreichend geeignete Abnehmer zu finden sind. Den umgekehrten Weg gehen die Industriellen Werke Basel IWB, indem sie kleinere dezentrale Einheiten mit erhöhter Abwärmenutzung vorschlagen [6]. Dass dies funktionieren kann, zeigen erste Pilotprojekte im praktischen Betrieb. Die Server werden im Keller von «normalen» Bauten untergebracht und die von den Servern erzeugte (Ab-)Wärme wird von einem Ölbad aufgenommen, an den Wärmespeicher abgegeben und von dort direkt für die Raumheizung und für das Warmwasser im Gebäude verwendet. Dank solchen Installationen kann die Abwärme des RZ weitgehend genutzt, die bestehende fossile Heizung ergänzt und der bisherige Erdöl- oder Erdgasverbrauch massiv reduziert werden.

Die Kommunikation zwischen den Minirechenzentren erfolgt digital, wobei die

Datensicherheit durch Verschlüsselung und die Betriebssicherheit durch mehrere Server pro Minirechenzentrum gewährleistet wird. Für den Datacenterbetreiber ergibt sich damit der Vorteil, dass keine zusätzlichen Kosten für die Gebäude und deren Installationen (Kühlaggregate etc.) entstehen und die Daten im Inland bleiben. Gemäss IWB benötigen solche Minirechner keine Kältemaschinen, sodass der Strombedarf im Gegensatz zu einem klassischen RZ kleiner ist, obwohl die Server für ihren eigenen Betrieb gleich viel Strom benötigen (Fig. 4).

Für den Gebäudebesitzer liegt der Vorteil in einer sicheren, klimafreundlichen Wärmeversorgung, sodass die heutigen und auch die zukünftig strengeren Energievorschriften erfüllt werden und die Unabhängigkeit vom Ausland reduziert wird. Nicht zuletzt ist die Serverheizung bei diesem Projekt mit 24 kW im Vergleich zum Einsatz von Wärmepumpen, Fernwärme, Pellets, Erdgas und Heizöl am günstigsten.

Diese Möglichkeiten der Energieoptimierung bezüglich IT-Infrastruktur und Gebäudetechnik werden im Rahmen des EU-Forschungsprojekts «ECO-Qube» mit Beteiligung der Schweiz weiter untersucht [7].

BEISPIEL EBL:

WÄRMEVERBUND AIRPORT CITY

Die Region Opfikon und Rümlang ist dicht überbaut, sodass es dort zahlreiche grössere Gebäude gibt, die zum Teil auch klimatisiert werden. Kein Wunder also, dass der Betriebsleiter der nahen Kläranlage Kloten-Opfikon, Michael Kaspar, sich schon seit längerer

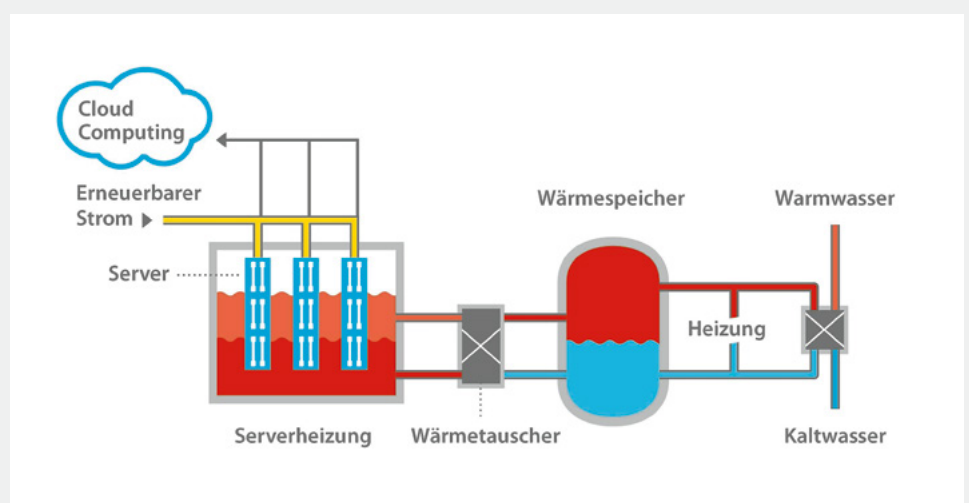


Fig. 4 Lösungsansatz von dezentralen Rechenzentren in bestehenden Gebäuden, die mit der anfallenden Abwärme direkt beheizt werden.

(©IWB [6])

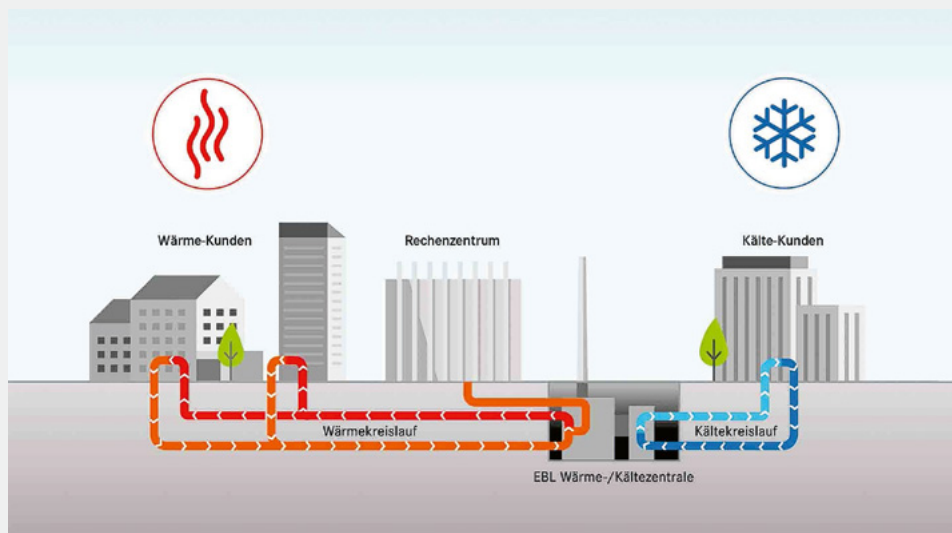


Fig. 5 Funktionsweise des Energieverbundes Airport City mit der Abwärmenutzung des Rechenzentrums in Opfikon und Rümlang. (© ebl)

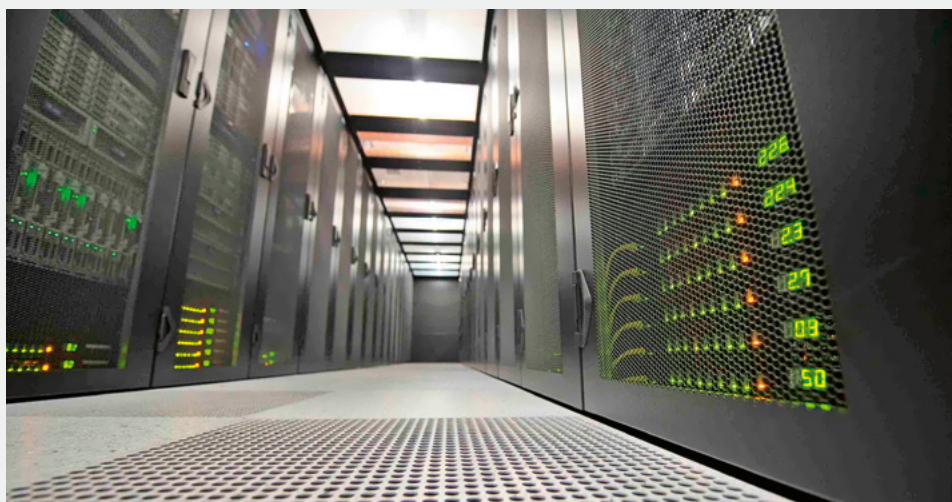


Fig. 6 Serverräume der NTS Colocation AG Bern.

Zeit Gedanken über einen Abwasserwärmeverbund gemacht hat. Die Stadtwerke Energie Opfikon griffen diesen Gedanken auf. Zwischenzeitlich plante die Datenzenterunternehmung *InterXion (Schweiz) GmbH* in dieser Region ein grösseres Rechenzentrum, das über eine ausreichende Abwärmemenge für den geplanten Wärmeverbund verfügt. Zudem sind die Abwärmepemperaturen höher als bei Abwasser, sodass damit ein effizienterer Betrieb der Wärmepumpen erreicht werden kann. Für den geplanten Wärmeverbund wurde ein Contractor gesucht, der sich anstelle der Abwasserwärme der Abwärme aus dem RZ annahm. Aus der Ausschreibung ging die *Genossenschaft Elektra Baselland (ebl)* hervor, die Erfahrungen mit 47 Wärmeverbünden mitbringt, davon auch mit Abwärme aus Abwasser und Industrie. Der Wärmeverbund soll dereinst 255

Wärme- und 40 Kältekunden versorgen und diesen 51 GWh/a Wärme bzw. 34 GWh/a Kälte liefern. Die Investitionen liegen bei rund 60 Millionen Franken. Die Anlage wird bivalent betrieben, neben den Grosswärmepumpen werden konventionelle Heizungen zur Spitzendeckung eingesetzt [8]. Mehr als 85% der Energie für den Wärmeverbund soll aus der Abwärme bzw. erneuerbarem Strom für die Wärmepumpen stammen, der Rest aus Erdgas oder Erdöl. Damit könnten im Endausbau jährlich rund 15 000 Tonnen CO₂ eingespart werden. Zudem wird durch den Wärmeverbund dem RZ kaltes Wasser zurückgeführt, was die Kühlung des RZ effizienter und umweltfreundlicher macht (Fig. 5). Die Abwärme wird von InterXion kostenlos abgegeben. Selbst angesichts der eindrucklichen Ausmasse dieses Wärmeverbundes in

Opfikon könnte noch deutlich mehr Abwärme anderweitig genutzt werden. Beim Rechenzentrum wird eine lange Lebensdauer erwartet. Sollte – was heute niemand erwartet – die RZ-Abwärme doch einmal nicht mehr fließen, so könnte notfalls auf die Abwasserwärme zurückgegriffen werden, wie *Tobias Andrist*, CEO von ebl, ausführt. Zurzeit unterbreitet ebl den potenziellen Kunden ein klimafreundliches Wärmeversorgungsangebot. Es ist zu hoffen, dass bei diesem Vorzeigeprojekt schon bald ausreichend Energiebezüger einem Anschluss an den Verbund zustimmen, damit die Verantwortlichen von ebl per Jahresende einen positiven Realisierungsentscheid fällen können.

BEISPIEL NTS:

MIT FÖRDERGELDERN ZUM WÄRMEVERBUND

Einen bewährten Wärmeverbund, der bereits seit sieben Jahren in Betrieb ist, bietet die Firma *NTS Colocation AG* in Bern. Sie betreibt mehrere Datacenter in der Schweiz, so auch in Bern. Firmenkunden erhalten hier Racks oder eigene Räume, wo sie ihre Server installieren und betreiben können. Der gesamte Stromverbrauch der Firma beläuft sich auf etwa 11 GWh pro Jahr, was dem Verbrauch von rund 2500 Durchschnittshaushalten entspricht. Das IT-Unternehmen sorgt unter anderem für die Netzwerkanbindung, eine gesicherte Stromversorgung sowie eine permanente Kühlung der Infrastruktur und ist bestrebt, die Anlagen möglichst energieeffizient und umweltfreundlich zu betreiben. So produziert die Firma über PV-Anlagen auf den Dachflächen eigenen Strom und bezieht ausschliesslich Strom aus erneuerbaren Energien. Zudem verfügt die Firma über moderne *Turbocor*-Verdichter für die Kälteproduktion und wendet das Kaltgangprinzip für die Kühlung an. Dabei stehen sich die Vorderseiten der IT-Schränke gegenüber, die Abwärme des eingebauten IT-Equipments wird frei in das Rechenzentrum abgegeben. Die erwärmte Luft im Raum steigt nach oben und sammelt sich wie eine Art Warmluftpolster unterhalb der Decke. Von dort aus kann die warme Luft mittels Raumklimaanlage abgesaugt, gekühlt und anschliessend über einen Doppelboden wieder in den Kaltgang zwischen den IT-Schränken eingespeist werden (Fig. 6). Die Wärme wird dann von den Kältemaschinen über

Rückkühler auf dem Dach abgeführt. Die charakteristische Kaltgangeinhausung vermeidet die Vermischung von Warm- und Kaltluft, wodurch das System eine effiziente Kühlung erreicht [9].

FÖRDERUNG DURCH DIE STIFTUNG KLIK

Seit 2014 wird mit der Abwärme der Server und weiterer IT-Komponenten von NTS Colocation AG das ganze Gebäude, in dem sich das Rechenzentrum befindet, monovalent beheizt mit rund 260 MWh pro Jahr. Um das restliche Abwärmepotenzial auszuschöpfen, plante NTS zusätzlich den Aufbau eines Wärmeverbundes und meldete das Projekt bei der Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation KliK an, die nun der IT-Firma pro reduzierte und vom Bundesamt für Umwelt BAFU bescheinigte Tonne CO₂ 100 Franken

STIFTUNG KLIK: FÖRDERPROGRAMM WÄRMEVERBÜNDE

Die Teilnahme am Programm Wärmeverbünde der Stiftung Klimaschutz und CO₂-Kompensation KliK zeichnet sich durch einen schnellen und einfachen Einreichprozess aus.

ZIELGRUPPE

Eigner von Wärmeverbänden, welche fossile Heizungen ersetzen. Der Wärmeverbund wird dabei neu gebaut, erweitert oder auf erneuerbare Wärme/Abwärme umgestellt.

ENERGIEQUELLEN

- Abwärme aus Abwasser
- See-, Grund- oder Flusswasser
- Biomasse
- industrielle Abwärme (z. B. Rechenzentren)
- Abwärme aus KVA

FÖRDERGELDER

100 Franken pro anrechenbare Tonne bis und mit 2030 aufgrund jährlich gelieferter Wärmemenge. Ein einfaches, pauschales Monitoring ist möglich, womit auch eine zusätzliche Förderung durch die meisten Kantone in Form von Anschlussbeiträgen erlaubt sind.

ANMELDUNG

Anmeldung unbedingt vor Investitionsentscheid:

www.waermeverbuende.klik.ch

bezahlt. Umgerechnet sind das häufig knapp zwei Rappen pro kWh oder ca. 10 bis 20 Prozent der Gestehungskosten [9]. Der Wärmeverbund liefert jährlich etwa 800 MWh Wärme an umliegende Bezüger der beiden Quartierstrassen Chutzen- und Schwarzenburgstrasse in Bern [10]. Die Heizzentrale wird dabei monovalent betrieben, denn die einzelnen Bezüger nutzen ihre bestehenden Gaskessel nach wie vor für die Spitzenlast. Durch die Abwärme aller RZ des NTS werden rund 170 000 Liter Erdöl eingespart. Gemäss Prognose können bis zum Jahr 2030 über 2100 Tonnen CO₂ eingespart werden. Die absehbaren Fördergelder der Stiftung KliK von insgesamt rund 210 000 Franken waren dabei ausschlaggebend für den Entscheid zur Realisierung des Projekts (s. Box).

SCHLUSSBEMERKUNG

Rechenzentren brauchen enorme Strommengen, dabei fällt ein grösserer Teil ungenutzt als Abwärme an. Diese Abwärme gilt gemäss dem Bundesamt für Energie als CO₂-frei. Die Wärmemengen von Rechenzentren sind derart beeindruckend, dass ein relevanter Anteil nur mit sehr grossen Wärmeverbänden genutzt werden kann. Mit solchen Energieverbänden kann in diesen Gemeinden ein bedeutender Beitrag zu den Zielen netto null erzielt werden. Diese Chance soll genutzt werden, indem bei allen bestehenden Rechenzentren überall die Möglichkeiten für den Auf- und Ausbau von Wärmenetzen genauer geprüft werden und bei neuen RZ bei der Wahl des Standortes berücksichtigt wird, dass sich rund um die Anlage ausreichend Wärmeabnehmer in dicht überbauten Siedlungen befinden. Begünstigt wird der Bau von

Wärmeverbänden durch die Förderung von der Stiftung KliK, mit dem Beitragsrechner können die Förderbeiträge rasch und einfach ermittelt werden [11].

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Jakob, M.; Müller, J.; Altenburger, A. (2021): *EnergieSchweiz, Rechenzentren in der Schweiz – Stromverbrauch und Effizienzpotential, im Auftrag des Bundesamtes für Energie, BFE*
- [2] Safe Host (2021): *Medienmitteilung vom 9. April 2021, <https://www.safehost.com/insights/new-data-center-project-in-beringen/>*
- [3] Schürmann, P. (2021): *Trotz Stromsparen mehr Verbrauch wegen Rechenzentrum, Fernsehen SRF, Regionaljournal Zürich Schaffhausen vom 27.12.2021, <https://www.srf.ch/audio/regionaljournal-zuerich-schaffhausen/trotz-stromsparen-mehr-verbrauch-wegen-rechenzentrum?id=12113264>*
- [4] Müller, E.A.; Vogelsanger, M. (2018): *Abwasserwärme für eine ganze Region, Aqua & Gas 9/18.*
- [5] Huwiler, S. (2021): *Rechenzentren fressen enorm viel Strom, Tages-Anzeiger 29. März 2021*
- [6] Born, D. (2020): *IWB-Pilotprojekt Serverheizung – Umsetzung als Pilotprojekt «In den Ziegelhöfen 22»*
- [7] ECO-Qube (2022): *Abwärme von Rechenzentren nutzen – Heizen beim Rechnen, <https://www.empa.ch/web/s604/ecoqube>*
- [8] *Medienmitteilung ebl (2022): Die intelligente Kampfansage gegen CO₂ – InterXion und EBL spannen smart, nachhaltig und ökologisch für die Region Airport City zusammen. <https://www.ebl.ch/de/ueber-uns/news/medienmitteilungen/kampfansage-gegen-co2-interxion-und-ebl-spannen-smart-nachhaltig-und-oekologisch-fuer-die-region-airport-city-zusammen>*
- [9] *Stiftung KliK (2020): Klimafreundliche Heizlösungen, Haustech 11/12, S. 36*
- [10] Vogelsanger, M. (2019): *Wenn ein Rechner zur Heizung wird dank dem Förderprogramm Wärmeverbünde, Herausgeber HK Gebäudetechnik*
- [11] *Stiftung KliK (2022): Beitragsrechner, Online-Tool: www.waermeverbuende.klik.ch/beitragsrechner*

> SUITE DU RÉSUMÉ

entrepreneur. Ceci permet de couvrir un besoin de chaleur de 18,5 MW et un besoin de froid de 14,8 MW et d'économiser chaque année l'émission de 15 000 t de CO₂. À Berne, depuis sept ans déjà, un réseau de chaleur approvisionne un quartier avec fiabilité grâce à la chaleur résiduelle d'un petit centre de calcul. La subvention de la Fondation pour la protection du climat et la compensation du CO₂ (KliK) a été un facteur décisif pour la réalisation même de ce projet. Les services industriels de Bâle, Industrielle Werke Basel (IWB), ont montré une autre voie en hébergeant, dans le cadre d'un projet pilote, de petits centres de calcul décentralisés dans des bâtiments existants et en chauffant directement les bâtiments avec leur chaleur résiduelle. Cette approche fait également l'objet d'un suivi dans le cadre du projet de recherche international de l'UE «ECO-Qube» auquel participe la Suisse. Dans ce cadre, des mesures concrètes sur l'infrastructure informatique et les techniques du bâtiment ont été étudiées dans le nouveau centre de calcul du bâtiment de recherche NEST d'Empa et Eawag.



NEUE WÄRMENETZE

ANERGIENETZ FAMILIENHEIM-GENOSSENSCHAFT ZÜRICH

Die Abkehr von den fossilen Brennstoffen hat politisch, klimatechnisch und wirtschaftlich die höchste Dringlichkeit erreicht. Entscheidend ist die Transformation der Gasversorgungsgebiete, wobei die konsequente Nutzung von lokal vorhandenen Energiepotenzialen zentral ist. Zudem müssen wir uns wohl von den aktuellen Energiepreisen verabschieden.

Matthias Kolb*, Anex Ingenieure AG

RÉSUMÉ

NOUVEAUX RÉSEAUX DE CHALEUR – EXEMPLE DU RÉSEAU D'ANERGIE D'UNE COOPÉRATIVE D'HABITATIONS FAMILIALES À ZÜRICH

Renoncer aux combustibles fossiles est devenu une urgence au niveau politique, climatique et sociale. L'une des options est de mieux utiliser le potentiel d'anergie existant, notamment revaloriser la chaleur fatale provenant des installations de froid. Les besoins de froid et la chaleur résiduelle qui en découle ont en effet fortement augmenté ces dernières années et seront encore amenés à le faire. Ainsi, il est possible de trouver dans de nombreux domaines des potentiels de chaleur fatale qui peuvent être revalorisée pour le chauffage de bâtiments se trouvant à proximité. Il faut systématiquement exploiter ces potentiels avant de recourir à des sources d'énergie importées. Il est par exemple possible d'utiliser la chaleur résiduelle des processus industriels, de bureaux et des surfaces de vente ou encore de centres de calcul pour chauffer des zones urbaines entières, ou alimenter des réseaux de chaleur. Les eaux des lacs ou souterraines peuvent elles aussi être utilisées comme source de chaleur. Dans de nombreux endroits, il existe des possibilités à exploiter et à intégrer par le biais de technologies adaptées.

L'expérience montre qu'il y a en principe plus d'énergie sous forme de chaleur résiduelle qu'on ne le pense au premier abord. Des technologies de stockage éprouvées et une gestion des pointes de la demande de chaleur permettent d'utiliser largement le potentiel de chaleur et d'atteindre ainsi les objectifs de réduction des émissions en exploitant les ressources locales.

EINLEITUNG

Die Treibhausgasemissionen auf netto null zu reduzieren ist eine riesige Herausforderung. Um die gesetzten Klimaschutzziele zu erreichen, müssen die Energiestrategien überdacht und die zur Verfügung stehenden lokalen Wärmequellen (Abwärmern, Seewasser, Grundwasser, Luft, Holz, Biogas etc.) besser genutzt werden.

Noch tun sich viele Energieversorgungsunternehmen und Gemeinden schwer mit dem Ausstieg aus der Gasversorgung. Einerseits stellte die Versorgung mit Gas über Jahrzehnte eine zuverlässige Einnahmequelle für Gemeinden und Städte dar, auf die nicht verzichtet werden wollte. Andererseits hat sich die Gasversorgung stets als die günstigste Wärmeversorgung erwiesen, was für viele Kunden ausschlaggebend für einen Anschluss ans Gasnetz war.

Erdgas durch erneuerbares Gas für die Wärmeversorgung (Biogas oder synthetisches Gas, das aus der Überproduktion von erneuerbarem Strom gewonnen wird) zu ersetzen, ist kaum realistisch, da das beschränkte Biogaspotenzial künftig vor allem der Industrie mit Hochtemperaturprozessen, der Mobilität und der Stromproduktion vorbehalten sein wird. Zudem wird der in Europa erzeugte Wasserstoff meist im Bereich der Mobilität (Transportwesen und Schifffahrt) gebraucht oder lokal eingesetzt werden. Machbar im Hinblick auf die Klimaschutzziele ist hingegen die Umwandlung der Gas- in Wärmenetze.

* Kontakt: Matthias.kolb@anex.ch

Im Bild: FGZ am Friesenberg, Zürich

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbuecher.ch
 TMH Hagenbuecher AG, Zürich

LOKALE WÄRMEPOTENZIALE

Holz ist sehr wahrscheinlich der Energieträger, der zuerst genannt wird, wenn es um die Transformation grösserer Gasversorgungsgebiete in Wärmenetze geht.

Da Holz nur beschränkt verfügbar ist, ist eine überregionale Zuordnung nötig. Als hochwertiger Brennstoff sollte Holz prioritär für Prozesse mit hohen Anforderungen wie zum Beispiel für die Produktion von Heisswasser oder Dampf

und die Stromproduktion eingesetzt werden. Für die Bereitstellung von Komfortwärme (Heizung und Brauchwarmwasser) sollte Holz nur in Betracht gezogen werden, wenn Alternativen wie Abwärmequellen, Grundwasser, Ober-

| Nutzung | Leistungsbereich Abwärme | Anzahl Wohneinheiten, die versorgt werden können (1 Symbol = 100 Wohneinheiten*) | Lastprofil Wärme- und Kältebedarf (blau: Kältebedarf, rot: Wärmebedarf, grün schraffiert: überschüssige Abwärme) |
|---|--------------------------|--|--|
| Abwärme Dienstleistungsgebäuden und Verkaufsf lächen (Klimakälte) | | | |
| Abwärme aus Laboren mit erhöhten Anforderungen an die Raumkonditionen (Temperatur und Feuchtigkeit) | | | |
| Abwärme aus Industrieprozessen | | | |
| Abwärme aus Rechenzentren | | | |
| Kondensationswärme bei Rauchgas, v. a. Holzheizanlagen | | | |
| Abwärme aus Kunsteisbahnen | | | |
| Seewasser | | | |
| Grundwasser | | | |
| ARA | | | |

Tab. 1 Mögliche Wärmequellen mit Lastprofilen und Grössenbereichen der Abwärmemengen (Liste nicht abschliessend). *Annahme 10 MWh/a pro Wohneinheit

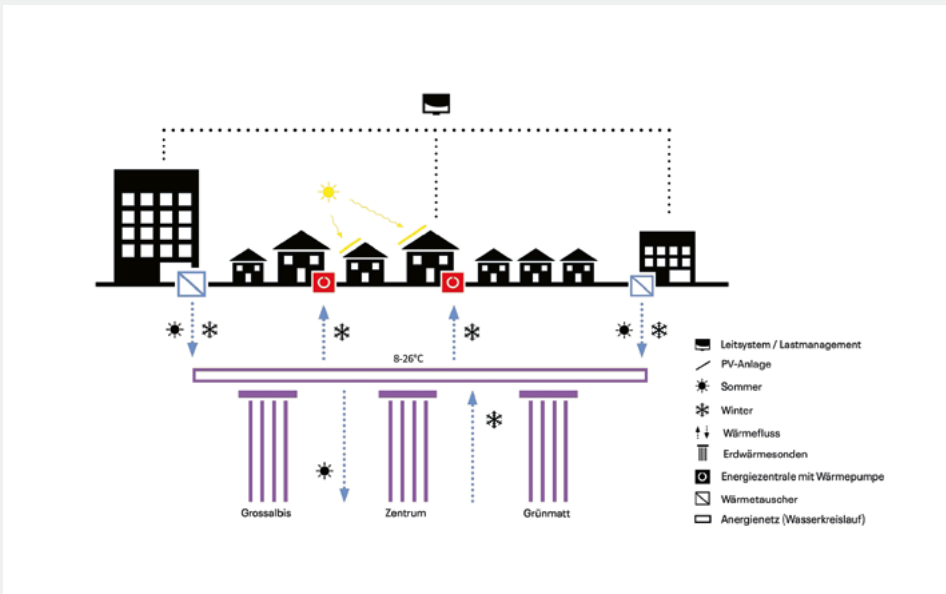


Fig. 1 Prinzipschema eines Anergienetzes.

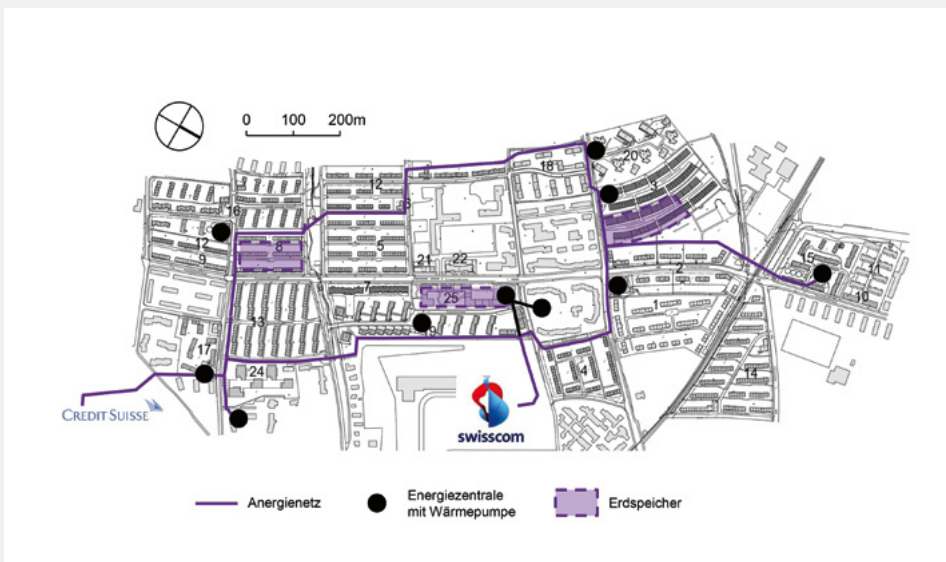


Fig. 2 Gebietsübersicht Anergienetz Friesenberg.

flächenwasser oder Geothermie fehlen. Eine wichtige Alternative, die in der Vergangenheit viel zu wenig genutzt wurde, ist das lokal, innerhalb der Systemgrenze vorhandene Wärmepotenzial. Gemeint ist Abwärme aus Industrieprozessen, aus der Nahrungsmittelverarbeitung, dem Betrieb von Rechenzentren oder aus Laborgebäuden (Aufzählung nicht abschliessend). Verfügbare Abwärme geht da meist mit der Kühlung von Prozessen einher (Tab. 1). Die Quellen sind vielfältig und verstreut. Und da die anfallende Abwärme bzw. der Kühlbedarf an Betriebszeiten gekoppelt ist, ist sie meist nicht zeitgleich mit dem Wärmebedarf verfügbar. Für die Nutzung sind Speicher und die Steuerung von Angebot und Nachfrage (Lastmanagement)

nötig. Das unterscheidet sie von «konventionellen» Wärmenetzen. Als lokale Lösungen können thermische Vernetzungssysteme vielerorts umgesetzt werden. Das kann zu einer kleineren Vernetzung in der Nachbarschaft bis hin zu grösseren Netzen für die Versorgung ganzer Gemeinden oder sogar über die Gemeindegrenzen hinaus führen. In vielen Fällen wird die im Winter verfügbare Abwärmeleistung zum grossen Teil für das Heizen des eigenen Betriebs genutzt. Deshalb wird häufig angenommen, dass keine Wärme für weitere Nutzer angeboten werden kann. Wärme, die in den Übergangszeiten oder in den Sommermonaten verfügbar wäre, wird ausser Acht gelassen. Durch die saisonale Speicherung und Verlagerung

dieser Wärme von den Sommermonaten in den Winter eröffnet sich jedoch ein riesiges Wärmenutzungspotenzial. Damit dieses vollständig ausgeschöpft werden kann, braucht es passende Speichermöglichkeiten. Technologien sind bekannt und werden auch bereits breit eingesetzt (bspw. Erdspeicher mittels Erdwärmesonden). Ein Lastmanagement hilft zudem, die erforderliche Spitzenleistung im Netz zu senken. Ebenfalls muss die Trägheit der Gebäude mitberücksichtigt werden. Mit der Gebäudemasse lässt sich mehr puffern als mit Wasserspeichern. Das Thema Suffizienz trägt damit konkret zum nachhaltigen Betrieb bei (Zulassen von Überhitzung und Abkühlung von Gebäuden um bspw. +/-0,5 °C, Senkung der Raumtemperatur).

ELEKTRIFIZIERUNG

Für die Abwärmenutzung sind in den meisten Fällen Wärmepumpen nötig, was zu einer zunehmenden Elektrifizierung der Wärmeversorgung führt. Durch die Wechselwirkung zwischen Wärme und Kälte wird zwar ein Teil des Stroms für die Kälteversorgung eingespart, unter dem Strich wird allerdings mehr Strom gebraucht – vor allem in den Wintermonaten. So stehen wir vor einer weiteren Herausforderung in der Transformation der Energiesysteme: Wenn wir neue Wärmekonzepte entwickeln und auslegen, müssen wir auf einen effizienten Stromeinsatz achten. Systeme müssen auf einen möglichst effizienten Betrieb ausgelegt sein (geringe Temperaturhübe durch die Abwärmenutzung und tiefe Nutzttemperaturen durch optimierte Heizungs- und Warmwasserabgabensysteme). Zur Vermeidung von Stromspitzen helfen wiederum intelligentes Lastmanagement und die Nutzung der Trägheit der Gebäude. Ein möglichst grosser Teil des Strombedarfs der Wärmepumpen sollte mit PV-Anlagen vor Ort gedeckt werden. Der hohe Eigenverbrauchsanteil macht die Installation von PV-Anlagen auch wirtschaftlich interessant (Stichwort Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch). Jedoch lässt sich die Stromlücke so nicht decken. Dazu sind weitere Verstärkungstechnologien nötig (z.B. Holzverstärkung). Auch die fortschreitende Elektromobilität kommt dieser Entwicklung entgegen. Denn die Autobatterie dient als Stromspeicher für Mobilität und

Heizung und kann den Eigenverbrauch zusätzlich optimieren. Klar ist, dass diese Massnahmen zwar helfen, den zusätzlichen Strombedarf zu dämpfen. Es braucht aber weiterführende Massnahmen, um der zunehmenden Elektrifizierung zu begegnen. Das wird uns in den kommenden Jahren stark beschäftigen.

ENERGIEPREISE

Der Verzicht auf fossile Energieträger hat seinen Preis. Wir müssen uns von den gewohnten Preisen von 12 bis 18 Rappen pro Kilowattstunde für die ins Haus gelieferte Wärme verabschieden. Die neuen Wärmeversorgungskonzepte führen zu rund 50 Prozent höheren Warmgestehungspreisen, also 20 bis 25 Rp./kWh. Neben den hohen Kapitalkosten für die Infrastruktur der thermischen Netze werden sich auch die höheren Strompreise auf die Wärmepreise auswirken. Energiepreise sind immer in Bewegung. Es ist anzunehmen, dass der Gewinnaufwand von fossilen Energieträgern in Zukunft ebenfalls steigen wird und sich diese Entwicklung auch in den Energiepreisen niederschlägt. Damit werden die Warmgestehungspreise von thermischen Netzen zunehmend konkurrenzfähig sein.

Grundsätzlich müssten wir uns die Energiepreissteigerung leisten können. In der Schweiz sind die Energiekosten, gemessen am durchschnittlichen Jahreseinkommen, sehr gering. Bei einem mittleren Monatslohn von 6500 Franken machen die Heizkosten nur etwa ein Prozent aus. Auch wenn der Energiepreis um 50 Prozent steigt, würde das Haushaltsbudget um weniger als ein zusätzliches Prozent belastet.

NEUE GESCHÄFTSMODELLE

Flexible Preismodelle können massgeblich zur Erreichung der Energieziele beitragen, wenn sie verursachergerecht ausgestaltet werden. Ist die Nachfrage gross, steigt der Wärmepreis. Damit kann der Wärmebezüger dazu animiert werden, Lastspitzen zu brechen (Investition in Speicher, Zulassung von Temperaturschwankungen im Gebäude etc.). Das wiederum führt zu einem besser ausgelasteten Gesamtsystem. Die Idee ist, dass die Kosten, welche durch das Nutzerverhalten verursacht werden, verstärkt mit dem Preis gekoppelt sind (Verursacherprinzip). Geschäftsmodelle werden damit komplexer, als sie heute

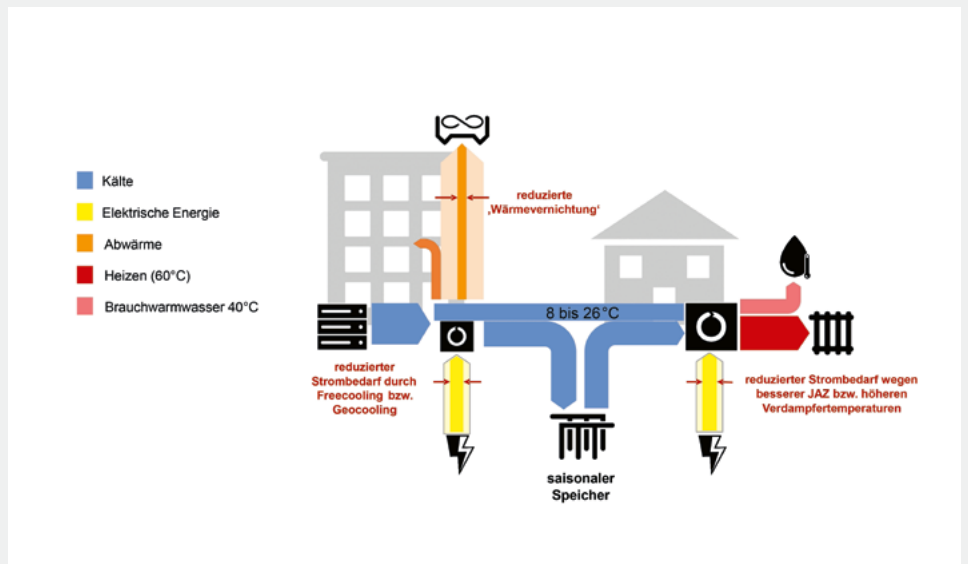


Fig. 3 Kühlung der Rechenzentren und Heizung der Wohnliegenschaften mittels Anergienetz.

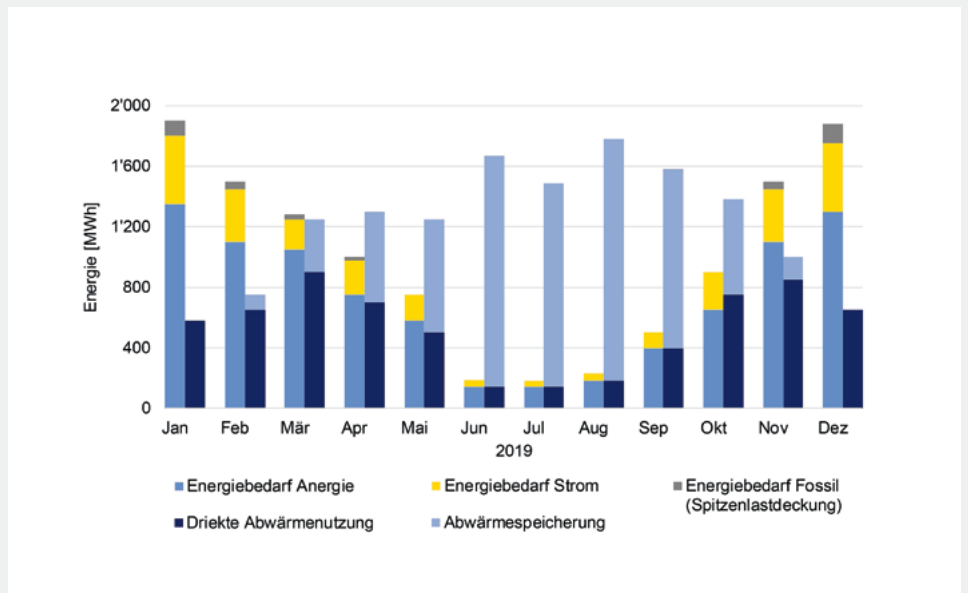


Fig. 4 Lastprofil der Kühlung und Heizung vom Anergienetz Friesenberg.

(Quelle: Monitoring Anergienetz Friesenberg)

sind. Sie können so aber massgeblich zur Erreichung der Energieziele beitragen.

BEISPIELPROJEKT ANERGIE NETZ FRIESENBERG

Die Familienheim-Genossenschaft Zürich (FGZ) betreibt seit 2014 das Anergienetz Friesenberg (Fig. 1 und 2). Dabei wird Abwärme aus den benachbarten Rechenzentren der Firmen Swisscom und Credit Suisse verteilt und über dezentrale Wärmepumpen zum Heizen von rund 1300 Wohneinheiten (Wohnungen und Reihenhäuser) genutzt (Fig. 3 bis 8). Im Sommer wird überschüssige Abwärme mithilfe von über 330 Erdsonden gespeichert und

somit im Winter wieder gefördert. Die beiden Unternehmen profitieren gleichermaßen von der Kühlung wie die FGZ von der Wärme aus dem Netz. Bei tiefen Netztemperaturen können sie direkt kühlen, ohne dass Kältemaschinen zum Einsatz kommen. Erst wenn die Temperatur im Netz steigt, werden Kältemaschinen eingesetzt. Die Einsparung beschränkt sich dann auf den geringeren Rückkühlbedarf und die Wassereinsparung für die hybride Rückkühlung. So lassen sich rund 40 Prozent bzw. jährlich 10 000 Kubikmeter vollentsalztes Wasser einsparen, was etwa dem vierfachen Inhalt eines Olympiaschwimmbekens entspricht. Ein Grossteil des Strombedarfs deckt die FGZ über



Fig. 5 Anergieleitungen im Wohnquartier.



Fig. 6 Wärmequelle Serveranlagen.



Fig. 7 Einer von sechs Erdsondenverteiltern, die den Erdspeicher bilden.



Fig. 8 Eine von sechs Energiezentralen mit Wärmepumpe.

eigene PV-Anlagen, verteilt über die gesamte Wohnsiedlung (s. Titelbild). Betrieben und unterhalten wird das Anergienetz durch die FGZ selbst. Dieselben Betriebsleute, die bis anhin Gasheizungen unterhalten haben, sorgen sich heute um die Wärmepumpen, Leitungsnetz und Erdsondenanlagen. Das Anergienetz wird derzeit weiter aus-

gebaut, mit dem Ziel, alle 2300 Wohneinheiten der Genossenschaft anzuschliessen. Die Absichten sind nachhaltig und klimafreundlich: Der Treibhausgasausstoss und der Primärenergiebedarf sollen um 90 Prozent gesenkt werden. Diese Ziele können erreicht werden, indem die Abwärme genutzt und Altbauten saniert werden. Im Vollausbau spart die Genossenschaft rund 2700 Kubikmeter Heizöl – das entspricht gut 60 Tanklastwagenlieferungen.

FAZIT

Die Transformation von den fossilen Wärmeversorgungen hin zu erneuerbaren Wärmenetzen bedingt die konsequente Nutzung lokal vorhandener Wärmepotenziale bzw. die Kopplung von Wärme-, Kälte- und Stromversorgung.

Dafür braucht es die Bereitschaft, sich zu vernetzen. Zudem müssen wir uns von alten Gewohnheiten, tiefen Energiepreisen, starren Geschäftsmodellen und auch von der vermeintlichen Versorgungssicherheit verabschieden. Entscheidend für die Transformation innerhalb der nötigen Frist ist zudem die Verfügbarkeit von gut ausgebildeten Fachkräften – sei es in der Projektierung, der Umsetzung oder im Betrieb der Wärmenetze. Die Ausbildung von Fachkräften muss in den kommenden Jahren dringend verstärkt und bestehendes Personal umgeschult werden. Und natürlich führt die Transformation zu weiteren Herausforderungen – allen voran der zunehmende Strombedarf. Sehr wahrscheinlich müssen wir auch in diesem Bereich die Lösungen im lokalen Kontext suchen, um global Wirkung zu erzielen.



Wir bauen Seewasserheizungen. Auch für kommende Generationen.

Lernen Sie Energie 360° neu kennen.

Heizen und Kühlen mit Seewassernutzung sind wichtige Bausteine für eine nachhaltige und klimaschonende Energieversorgung von morgen. Diese Art der Energienutzung eignet sich hervorragend für Städte und Gemeinden in Seenähe.

Energie 360° entwickelt und realisiert diese Energieversorgung der Zukunft bereits für mehrere Grossprojekte, wie zum Beispiel in Meilen, Wohlen bei Bern, Tolochenaz, Thalwil und Zürich Tiefenbrunnen.

Setzen Sie mit uns auf nachhaltige Energie- und Mobilitätslösungen für kommende Generationen. Gerne unterstützen wir Sie auch bei nachhaltigen Wärmelösungen mit Holz, Biogas, Erdwärme oder beim Aufbau von Wärmeverbänden und ganzen Areallösungen. Zudem elektrisieren wir für Sie die E-Mobilität mit neuester Lade-technologie und Ladelösungen.



energie360.ch



energie360°

HUBER
TECHNOLOGY
WASTE WATER Solutions

Heizung und Kühlen mit Abwasser?

Die Lösung: Abwasserwärmetauscher mit HUBER Rowin®

- ▶ Konstante Wärmeübertragung (50-500 kW/Einheit)
- ▶ Vollautomatische Selbstreinigung
- ▶ Für kommunale und industrielle Abwässer
- ▶ Keine Einbauten in der Kanalisation
- ▶ Erneuerbare Energie
- ▶ CO₂-Reduktion

Picotech Huber AG

Nidfeldstrasse 1
CH- 6010 Kriens
+41 (0)41 349 68 68
www.picotech.ch

Wir freuen uns
auf Ihren Besuch:

IFAT
Munich

30.05. – 03.06.2022
Halle A2 Stand 351/550

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

ERNEUERBARE ENERGIE IN THERMISCHEN NETZEN

DAS EU-PROJEKT RES-DHC IN DER SCHWEIZ: AKTIVITÄTEN SEIT PROJEKTSTART UND AUSBLICK

Mit dem EU-Projekt RES-DHC wird angestrebt, den Anteil erneuerbarer Energien in thermischen Netzen deutlich zu erhöhen. Dazu sollen die wichtigsten Akteure aus Planung, Betrieb, Industrie und Politik vernetzt und bei der Umsetzung der Projektziele unterstützt werden. Die Schweizer Projektpartner, zusammen mit der breit abgestützten nationalen Begleitgruppe, freuen sich über die Gelegenheit, die Marktentwicklung erneuerbarer Lösungen für thermische Netze zu stärken.

Stefan Thalmann*, Verenum AG
Laure Deschaintre, Planair SA
Martine Felber, Planair SA

RÉSUMÉ

ÉNERGIE RENOUVELABLE DANS LES RÉSEAUX THERMIQUES – LE PROJET UE RES-DHC EN SUISSE: ACTIVITÉS DEPUIS LE LANCEMENT DU PROJET ET PERSPECTIVES

Le programme-cadre de l'UE pour la recherche et l'innovation Horizon 2020 encourage la quête de solutions aux défis sociétaux globaux, comme le changement climatique. Le projet RES-DHC (*Renewable Energy Sources for District Heating and Cooling*) lancé en septembre 2021 a pour objectif de renforcer la part d'énergies renouvelables dans les réseaux thermiques et de l'étendre massivement, en aidant les principaux acteurs dans les domaines de la planification, de l'exploitation, de l'industrie et de la politique lors de la mise en œuvre des mesures ad hoc. Quinze partenaires de projet issus de huit pays se sont regroupés autour de ce projet, parmi lesquels des instituts de recherche, des entreprises et des villes d'Allemagne, de Suisse, d'Autriche, de France, de Pologne et du Danemark ainsi que l'association faïtière européenne *EuroHeat & Power*, dont le siège est à Bruxelles. Ce projet donne lieu à la collecte d'expériences sur la meilleure manière de réussir la transformation des systèmes de chaleur à distance dans six régions modèles. Il faut former les acteurs de la chaîne de valeur dans son ensemble et les mettre en réseau. Le transfert de savoir-faire et d'exemples de meilleures pratiques des régions modèles doit améliorer la répliquabilité des résultats du projet et maximiser leur

DAS EU-PROJEKT RES-DHC

Das EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation, Horizon 2020, fördert Wege zur Lösung gesamtgesellschaftlicher Herausforderungen wie zum Beispiel des Klimawandels. Das im September 2021 gestartete Projekt RES-DHC – der ausgedruckte Projekttitel lautet: «Renewable Energy Sources for District Heating and Cooling» – hat das Ziel, die Versorgung urbaner Siedlungsräume mit Fernwärme und Fernkälte auf Basis erneuerbarer Energie zu stärken und massiv auszubauen (Fig. 1). Das Projekt läuft noch bis im Herbst 2023.

Für das Projekt haben sich 15 Projektpartner aus 8 Ländern zusammengeschlossen – darunter Forschungsinstitute, Unternehmen und Städte aus den Ländern Deutschland, Schweiz, Österreich, Frankreich, Polen und Dänemark sowie der europäische Dachverband *EuroHeat & Power* mit Sitz im belgischen Brüssel. Die Projektpartner sind in Box 1 aufgelistet. In sechs europäischen Modellregionen werden im Rahmen des Projekts Erfahrungen gesammelt, wie die Transformation der Fernwärmesysteme am besten gelingen kann. Es gilt, Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette zu schulen und sie miteinander zu vernetzen. Der Transfer von Know-how und Best-Practice-Beispielen aus den Modellregionen soll die Re-

* Kontakt: stefan.thalmann@verenum.ch

(Foto: © Uwe, Adobe Stock)

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

plizierbarkeit der Projektergebnisse erhöhen und ihre Wirkung maximieren.

DAS PROJEKT IN DER SCHWEIZ

Das EU-Projekt mit Schweizer Beteiligung bietet die Gelegenheit, die Marktentwicklung erneuerbarer Lösungen für thermische Netze in der Schweiz zu stärken. Das Projekt betrifft das ganze Land und die Aktionen sprechen alle Akteure der Branche an: Betreiberinnen von thermischen Netzen, Planende sowie kantonale und lokale Behörden, die in konkrete Projekte eingebunden sind.

SITUATION IN DER SCHWEIZ

Viele Städte und urbane Gebiete in der Schweiz verfügen bereits seit Jahrzehnten über thermische Netze. Diese grossen urbanen Netze wurden anfänglich vor allem mit Abwärme aus Kehrrichtverbrennungsanlagen (KVA) versorgt, später kamen Holzheizkraftwerke (HHKW) und meist von Gewässern gespeiste Wärmepumpen dazu. Der CO₂-neutrale Anteil der Wärmeerzeugung dieser urbanen Netze liegt zwischen 60 und rund 80% [1]. Fossile Brennstoffe werden vielfach für die Spitzenlastabdeckung eingesetzt und dienen zudem als Redundanz.

Im ländlichen Raum betreiben viele Gemeinden thermische Netze mit eigenen, regionalen Biomasse-Ressourcen wie Energieholz oder vergärbare Biomasse. Traditionell wurden viele Heizzentralen so dimensioniert, dass Biomasse gut 80% der Wärme abdeckt, während die Spitzenlast und vereinzelt auch der Sommerbedarf fossil gedeckt werden. Seit einigen Jahren werden auch Lösungen ohne fossile Zusatzheizung entwickelt und umgesetzt. Dazu kommen unter anderem Wärmespeicher und Mehrkesselanlagen sowie Konzepte mit Holzkesseln und Wärmepumpen sowie Solarthermieanlagen zum Einsatz.

Da die fossilen Energien zur Erreichung der Klimaziele bis 2050 auf null reduziert werden müssen, setzt der Bund in seiner Wärmestrategie auf eine Erhöhung der Effizienz und einen umfassenden Ausbau der erneuerbaren Energien [2, 3]. Die meisten Städte stehen daher vor der Herausforderung, eine CO₂-neutrale Wärmeversorgung zu erreichen bzw. die Wärmeerzeugung zu dekarbonisieren und/oder das Netz auszubauen und mehr Wärme zu liefern, ohne dabei den Anteil an CO₂-neutraler Wärme zu verringern



Fig. 1 Logo des EU-Projekts RES-DHC, das durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter der Fördervereinbarung Nr. 952873 gefördert wird. Die drei Symbole stehen für Solar- und Umweltwärme (gelb), Abwärme (rot-blau) und Biomasse (grün) und sollen die CO₂-freie Energie in thermischen Netzen versinnbildlichen.

(z.B. Stadt Zürich Klimaneutralität bis 2040 [4]).

Heute verfügt die Schweiz über ungefähr 1000 thermische Netze [5], die nach unterschiedlichen Angaben zwischen 6 und 8TWh Wärme pro Jahr bereitstellen und damit rund 6 bis 8% des Wärmebedarfs decken [6–8]. Gemäss Daten von 2019 erfolgt die Versorgung thermischer Netze zu rund 36% aus KVA-Abwärme, 27% aus erneuerbaren Energien (Biomasse oder Wärmepumpen), 19% aus Abwärme von Kernkraftwerken, anderen Abwärmequellen und sonstigen erneuerbaren Energien, 17% aus Erdgas sowie 2% aus Geothermie. Bei einem durchschnittlichen Wärmepreis von 15 Rp./kWh [9] entspricht die verkaufte Wärme einem Umsatz von rund 1,2 Mia. Franken pro Jahr.

Das Potenzial thermischer Netze im Jahr 2050 wurde für verschiedene Szenarien abgeschätzt, die in den Energieperspektiven 2050+ des Bundes [6] beschrieben sind. Neben dem Szenario «Weiter wie bisher» wurden auch Szenarien zu «netto null» (Szenario Zero Basis sowie Szenarien Zero A, B und C) angeschaut, die sich im Elektrifizierungsgrad bzw. der Bedeutung, die Biogas, Wasserstoff, synthetische Gase usw., aber auch Wärmenetze im zukünftigen Energiesystem haben werden, unterscheiden (siehe auch Artikel von *Thalmann und Nussbaumer* im *Aqua & Gas 5/2021*, [10]). Bei einem für 2050 prognostizierten Endenergiebedarf für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme von 74 TWh/a [6], liegen die Potenziale für thermische Netze bei gut 10 TWh/a (Szenario Zero B) bis 18 TWh/a (Szenario Zero C), was rund 14 bis 24% entspricht. Das «Weissbuch Fernwärme» [11] prognostizierte bereits im Jahr 2014 für 2050 ein wirtschaftliches Potenzial der thermischen Netze von 17 TWh/a,

was zwischen den 2020 prognostizierten Szenarien Zero B und Zero C liegt.

ERSTE AKTIVITÄTEN IM PROJEKT

Begleitgruppe

Um die Aktivitäten und Ergebnisse des Projektes breit abzustützen und zu verbreiten, wurde zu Beginn eine nationale Begleitgruppe mit den wichtigsten Akteuren aus Betrieb, Industrie, Behörden und Politik etabliert. Die Begleitgruppe besteht aus Mitgliedern folgender Organisationen:

- Bundesamt für Energie (BFE)
- Verband Fernwärme Schweiz (VFS)
- Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW)
- Schweizerischer Städteverband
- Swisspower AG
- Konferenz kantonaler Energiedirektoren (EnDK)

PROJEKTPARTNER DES EU-PROJEKTS RES-DHC

Folgende 15 Partner sind am Projekt beteiligt:

- Deutschland: Solites Steinbeis Innovation; AGFW-Projektgesellschaft für Rationalisierung, Information und Standardisierung; HIR Hamburg Institut Research
- Österreich: Stadt Graz; Energie Graz; AEE – Institut für Nachhaltige Technologien
- Italien: Iren S.p.A.; Ambiente Italia
- Polen: Szczecinska Energetyka Ciepna
- Frankreich: Auvergne-Rhône-Alpes Énergie Environnement; Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
- Schweiz: Planair SA; Verenum AG
- Dänemark: Planenergi
- Belgien: Euroheat & Power

Box 1

- Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband suissetec
- Wärmeinitiative Schweiz
- Hochschule Luzern HSLU – Institut für Gebäudetechnik und Energie
- TEP Energy GmbH

Bei den ersten Begleitgruppentreffen wurden die prioritären Schritte festgelegt, auf deren Grundlage weiter geplant und gearbeitet wird:

1. Hemmnisse und Chancen klären, mögliche Massnahmen formulieren
2. Massnahmen priorisieren und entscheiden, welche im Projekt umgesetzt werden
3. Erstellen eines Aktionsplans, in dem jede Massnahme detailliert beschrieben ist (Ziele, Zielgruppe und den zu erwartenden Ergebnissen)
4. Regelmässige interne und externe Berichterstattung, Überprüfung und Aktualisierung der Aktivitäten

Analyse der Rahmenbedingungen
 In einem ersten Schritt wurde eine Analyse der Rahmenbedingungen in der Schweiz durchgeführt, um ein besseres Bild der aktuellen Situation zu erhalten, Hemmnisse für den Ausbau erneuerbarer Energien in den bestehenden thermischen Netzen der Schweiz zu identifizieren und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen (siehe Tab. 1). Die Analyse ergab, dass in den letzten Jahren aufgrund des politischen Willens und der Dekarbonisierungsstrategien immer mehr Städte grosse Erweiterungen ihrer Wärmenetze planen. In dicht besiedelten Gebieten mit heterogen verteilter Eigentümerschaft dauern diese Projekte jedoch sehr lange und die Herausforderung besteht darin, potenziellen Versorgungsgebieten, Arealen und Kunden ein Angebot für temporäre Heizungs-lösungen bereitzustellen, bevor sie individuelle erneuerbare Lösungen umsetzen.

Darüber hinaus sind die bestehenden, teilweise alten Netze mit ihren hohen und ineffizienten Betriebstemperaturen nicht optimal für die Integration von erneuerbaren Energien geeignet. Ausserdem ist es bei einem bestehenden Netz nicht immer einfach zu erkennen, welche Energieträger am vorteilhaftesten einzusetzen sind oder welche Flexibilität bei der Transformation zu einer erneuerbaren Energieerzeugung zumutbar ist. Der Bericht «Erneuerbare Fernwärme in der Schweiz – Analyse der Rahmenbedingungen, Hebel und Hemmnisse zur Marktentwicklung» ist öffentlich und kann über die Webseite von RES-DHC (<https://www.res-dhc.com/ch/>) heruntergeladen werden [12].

Auf Basis dieses Berichtes und in Zusammenarbeit mit der nationalen Begleitgruppe wurden diverse Massnahmen erarbeitet. Daraus wurden fünf Massnahmen ausgesucht, um diese im Projekt prioritär umzusetzen. Die fünf werden nachfolgend vertieft vorgestellt.

| Kategorie | Hemmnisse | Hebel |
|--|--|--|
| Technische Aspekte | <ul style="list-style-type: none"> - Hohe Vorlauftemperaturen - Wenig Erfahrung bei Betreibern und Planern mit 100% erneuerbaren Lösungen - Lange Umsetzungszeiten | <ul style="list-style-type: none"> - Bildungs- und Informationsaktivitäten für Betreiber und Planer zu technischen Lösungen, z. B. Einbinden von erneuerbaren Energieträgern, Speicherlösungen, Reduktion der Vorlauftemperatur, Lastmanagement und Best-Practice-Beispielen - Anbieten von Übergangslösungen für Kunden |
| Ökonomische Aspekte | <ul style="list-style-type: none"> - Hohe Investitionskosten und Finanzierungsschwierigkeiten - Wirtschaftlichkeit von 100% erneuerbaren Lösungen - Fehlender oder schlechter Businessplan mit Planbilanz und Planerfolgsrechnung (Grundvoraussetzung für Fremdfinanzierung) - Zu hohe Renditeerwartungen seitens Investoren | <ul style="list-style-type: none"> - Finanzierung- oder Förderinstrumente von Kommunen, Kantone und Bund - Aufzeigen neuer Geschäftsmodelle für Investition in thermische Netze - Bildungs- und Informationsaktivitäten für Behörden, Betreiber und Planer - Geeignete Eigentümerstrategie bei EVU: Kantone und Kommunen |
| Gesetzliche Aspekte und Förderung | <ul style="list-style-type: none"> - Zu wenig Anreiz, den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen - Fehlende langfristige Planungssicherheit - Unterschiedliche Regelungen zwischen den Kantonen verhindern zum Teil den kantonsübergreifenden Ausbau - Komplexe Verfahrensabläufe, fehlende Ressourcen und Know-how | <ul style="list-style-type: none"> - Kommunale Energieplanung und Konzessionen mit Zielvereinbarungen, Übernahme einer verpflichtenden Koordination - Vereinfachung der Verfahrensabläufe zur Nutzung erneuerbarer Energien - Reduktion der Konzessionsgebühren für See- und Grundwassernutzung - Harmonisierung der Regelungen zwischen den Kantonen - Erhöhung der minimalen Anteile erneuerbarer Energie - Ausnahmeregelung und Zielvereinbarung bei zeitlich verzögerten Fernwärme-Anschlüssen |
| Sozioökonomische Aspekte | <ul style="list-style-type: none"> - Fehlende Informationen bei Endkunden und direkt involvierten Stakeholdern (Interessengruppen) - Akzeptanzfragen für Standorte von Wärmeeinheiten oder Leitungsführung von Fernwärmeleitungen | <ul style="list-style-type: none"> - Informations- und Sensibilisierungsmassnahmen bei relevanten Stakeholdern - Verbreitung eines guten Images von Fernwärme als 100% erneuerbar, CO₂-neutral mit lokalen Energieträgern |

Tab. 1 Zusammenfassung von Hemmnissen und Hebeln bei der Marktentwicklung von erneuerbarer Fernwärme.

(Quelle: [12])

Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch
 Zum Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch wurden im Jahr 2021 bereits folgende Aktivitäten in deutscher und französischer Sprache durchgeführt:

- Webinar «Sektorkopplung dank thermischer Netze», 8. Juni 2021
- Webinar «Vers un chauffage à distance 100% renouvelable», 23. Juni 2021
- Webinar «Auf dem Weg zu 100% erneuerbaren Wärmenetzen», 24. Juni 2021
- Workshop «Wärmeplanung als Schlüssel für die Entwicklung von thermischen Netzen», 27. Oktober 2021.
- Besichtigung der Anlage SolarCAD II von SIG in Genf, 3. November 2021 (Fig. 2).

Die Webinare und Präsentationen des Workshops können auf dem projekt-eigenen Youtube-Kanal nachgesehen werden (siehe Box 2). Zudem stehen die Referate und Unterlagen zum Workshop «Wärmeplanung als Schlüssel für die Entwicklung von thermischen Netzen» über folgenden Link zur Verfügung: <https://owncloud.planair.ch/index.php/s/aPFgYnRmXtMA2X3>

AUSBLICK AUF DIE PRIORISIERTEN MASSNAHMEN

Folgende fünf prioritären Massnahmen sollen vom Projektteam im Zeitraum von



Fig. 2 Kollektorenfeld des solarthermischen Kraftwerks SolarCAD II der SIG in Genf.

2022 bis 2023 erarbeitet, entwickelt und umgesetzt werden:

Machbarkeitsstudien

Es sollen zwei beispielhafte Machbarkeitsstudien durchgeführt werden, um die technische und wirtschaftliche Machbarkeit der Integration erneuerbarer Energien in bestehende thermische Netze aufzuzeigen. Diese Beispiele können zur Verbreitung in der Branche genutzt werden und sollen zur Umsetzung von Pilotprojekten anregen. In diesem Zusammenhang wurden über die nationale Begleitgruppe und über eigene Kanäle Betreiber gesucht, die bestehende Netze mit einem Energieabsatz zwischen 10 und 40 GWh pro Jahr betreiben.

Verbesserung des Bildungsangebots

Auf Basis des bestehenden Aus- und Weiterbildungsangebots sowie einer Analyse der Bedürfnisse der wichtigsten Interessengruppen soll das Bildungsangebot verbessert werden. Ziel ist es, mittel- bis langfristig sicherzustellen, dass einerseits Spezialisten für Wärmenetze ausgebildet werden und dass andererseits Mitarbeiter der Industrie eine Zusatzausbildung zu Themen er-

halten, die für die Dekarbonisierung der Netze wichtig sind.

Handbuch zur Dekarbonisierung bestehender thermischer Netze

Es ist geplant, ein Handbuch mit methodischen Ansätzen zur Dekarbonisierung bestehender thermischer Netze zu erstellen. Das Handbuch wird die technischen, wirtschaftlichen, rechtlichen und organisatorischen Aspekte bei der Dekarbonisierung abdecken. Es richtet sich an alle, die mit dem Betrieb und/oder der Entwicklung thermischer Netze in der Schweiz zu tun haben: Betreiber, Ingenieur- und Beratungsbüros, Stadtplaner und lokale Behörden.

Leitfaden zu Übergangslösungen

Überdies soll ein Leitfaden zu Übergangslösungen bei der Projektierung oder beim Ausbau von thermischen Netzen erstellt werden. Dieser soll die Möglichkeiten von Übergangslösungen aus der technischen, wirtschaftlichen und betrieblichen Sichtweise aufzeigen. Die aufgearbeiteten Informationen sollen eine optimale Planung und einen guten Praxisbetrieb unterstützen und dazu beitragen, die Wirtschaftlichkeit und

den Ausbau thermischer Netze zu begünstigen.

Zentrale Informationsstelle

Schliesslich soll eine Informationsstelle konzipiert und etabliert werden, sodass Informationen zu thermischen Netzen langfristig und möglichst niederschwellig verfügbar sind. Im Rahmen des Projekts unterstützt das Projektteam und die Begleitgruppe den Verband Fernwärme Schweiz dabei, eine solche Informationsstelle aufzubauen.

FAZIT

Das Projekt leistet einen Beitrag zur Dekarbonisierung bestehender thermischer Netze und wird von einer breiten Allianz der wichtigsten Akteure der Branche unterstützt. Allen Interessierten stehen die öffentlich zugänglichen Unterlagen und Dokumente der verschiedenen Projektpartner auf der internationalen Projekt-Website zur Verfügung. Für den Schweizer Projektteil wurde zudem auf der Website des VFS eine eigene Unterseite eingerichtet. Um über die Aktivitäten und Ergebnisse im Projekt auf dem Laufenden zu bleiben, gibt es ausserdem

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

Projekt-Websites

Website international: <https://www.res-dhc.com>

Website Schweiz:

<https://fernwaerme-schweiz.ch/fernwaerme-deutsch/die-fernwaerme/eu-projekt-res-dhc/>

Projekteigener Youtube-Kanal

<https://www.youtube.com/channel/UC-UX8ugY2zjeD9vzU-ZFCIg/videos>

Projekt-Toolbox

In vielen Forschungsprojekten wurden bereits nützliche Werkzeuge und Leitlinien zum Thema Dekarbonisierung von Fernwärmenetzen entwickelt, die online und kostenlos verfügbar sind. Daraus wurde eine Online-Toolbox zusammengestellt:

<https://www.res-dhc.com/en/know-how/toolbox/>

Newsletter

Newsletter international: <https://www.res-dhc.com/en/news-events/newsletter/>

Newsletter Schweiz deutsch: <https://survey.planair.ch/index.php/898417?lang=de>

Newsletter Schweiz französisch: <http://survey.planair.ch/index.php/898417?lang=fr>

Box 2

die Möglichkeit, sich für den internationalen Newsletter (Englisch) oder für den nationalen Newsletter (Deutsch oder Französisch) anzumelden (siehe Box 2).

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Information von Netzbetreibern Stand März 2022: Lausanne, Zürich, Bern, Basel
- [2] Büchel, D.: Energiestrategie 2050. 16. Holzenergie-Symposium, ETH Zürich 11.09.2020, Seite 25–29
- [3] Kirchner, A. et al. (2020): Energieperspektiven 2050+ – Kurzbericht. Prognos AG, INFRAS AG, TEP Energy GmbH und Ecoplan AG i.A. des Bundesamts für Energie BFE, Zürich und Bern
- [4] Stadt Zürich, Gesundheits- und Umweltdepartement: Klimaneutralität Stadt Zürich bis 2040. Internetzugriff: 18. März 2022, https://www.stadt-zuerich.ch/gud/de/index/departement/strategie_politik/umweltpolitik/klimapolitik/klimaschutz/netto-null-treibhausgase.html

- [5] Schweizerische Eidgenossenschaft (2019): Geodaten Thermische Netze. s.geo.admin.ch/86066fef19, Link aufgesucht am 4. März 2021: <https://s.geo.admin.ch/86066fef19>
- [6] Kirchner, A. et al.: Energieperspektiven 2050+ – Kurzbericht, Prognos AG, INFRAS AG, TEP Energy GmbH und Ecoplan AG i.A. des Bundesamts für Energie BFE, Zürich und Bern 2020.
- [7] Jakob, M. et al. (2020): Erneuerbare und CO₂-freie Wärmeversorgung Schweiz. TEP Energy GmbH und ECOPLAN, Zürich und Bern
- [8] Verband Fernwärme Schweiz (2020): Jahresbericht 2019 & Ergänzungen von A. Hurni
- [9] Thalmann, S.; Nussbaumer, T. (2014): Ist-Analyse von Fernwärmenetzen. 13. Holzenergie-Symposium, ETH Zürich 12.09.14

[10] Thalmann, S.; Nussbaumer, T. (2021): Planung von Fernwärme-Übergabestationen. *Aqua & Gas* 5/2021: 20–26

[11] Sres, A. (2014): Weissbuch Fernwärme – VFS Strategie, Schlussbericht Phase 2. VFS, Bern

[12] Deschaintre, L.; Thalmann, S. (2021): Erneuerbare Energien in Wärme- und Kältenetzen – Analyse der Rahmenbedingungen, Hebel und Hemmnisse zur Marktentwicklung in der Schweiz. Planair SA und Verenum AG für RES-DHC project D2.1 – Regional and EU level surveys, Yverdon-les-Bains und Zürich. <https://www.res-dhc.com/en/know-how/publications/>

> SUITE DU RÉSUMÉ

efficacité. Les partenaires suisses Planair SA et Verenum AG ont analysé la situation en Suisse avec le groupe d'accompagnement national. Ils en ont déduit des mesures qu'ils continueront à développer, à élaborer et à mettre en œuvre tout au long du projet jusqu'à l'automne 2023. Diverses activités en matière de transfert de connaissances et d'échange d'expériences ont déjà été menées. Les documents concernant ces séances sont disponibles à la consultation, ainsi que des informations concernant l'ensemble du projet, sur le site Internet RES-DHC:

<https://www.res-dhc.com/en/>

Datendienstleistungen für Netzbetreiber

Wir unterstützen Versorgungsunternehmen kompetent in den Bereichen:

- Mess- und Energiedatenmanagement (Gas, Strom, Wärme, Wasser)
- Metering und Zählerfernauslesung
- Visualisierung, Reporting, Portale
- Datenschutz und Datensicherheit (ISO 27001 zertifiziert)
- Arbeitsunterstützung und Support



Sysdex AG

Usterstrasse 111
CH-8600 Dübendorf

Telefon +41 44 801 68 88

E-Mail info@sysdex.ch

NEUTRAL



SICHER



ZUVERLÄSSIG

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

F5 – DIE NEUE SVGW-FERNWÄRMERICHTLINIE

DICHTHEITS- UND FESTIGKEITSPRÜFUNGEN AN FERNWÄRME-, FERNKÄLTE- UND ANERGIENETZEN

Der SVGW erweitert das Regelwerk im Bereich Fernwärme um die Richtlinie F5. Die neue Richtlinie regelt Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen an Fernwärme-, Fernkälte- und Anergienetzen. Im Fokus stehen kombinierte sowie zeitlich gestaffelte Prüfverfahren für sämtliche Rohrleitungsmaterialien, die im Fernwärme- und Fernkältenetz eingesetzt werden. Damit können Planer, Wärmeversorgungs- und Leitungsbauunternehmer für jede bauliche Situation das effizienteste Prüfverfahren wählen.

Stefan Güpfer*, Fachspezialist Fernwärme, SVGW

RÉSUMÉ

NOUVELLE DIRECTIVE F5 POUR LES ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ ET DE RÉSISTANCE SUR LES RÉSEAUX DE CHALEUR ET DE FROID À DISTANCE ET LES RÉSEAUX ANERGÉTIQUES

La SSIGE complète sa réglementation dans le domaine de la chaleur à distance avec la directive F5. Cette nouvelle directive régit les essais d'étanchéité et de résistance sur les réseaux de chaleur à distance, de froid à distance et d'anergie. Elle met l'accent sur la régulation des procédures d'essai combinées et décalées dans le temps pour l'ensemble des matériaux de conduites habituels des réseaux de chaleur et de froid à distance. Il en résulte une flexibilité maximale pour les entreprises d'approvisionnement en chaleur, les planificateurs et les entreprises de construction de réseaux lorsqu'il s'agit de choisir la procédure d'essai la plus efficace en fonction de chaque situation.

La directive F5 a été approuvée par le comité de pilotage Chaleur et froid à distance de la SSIGE le 9 mars 2022 et mise en application par le Comité le 1^{er} mai 2022. Une période transitoire qui s'étend jusqu'au 1^{er} janvier 2023 a été définie pour sa mise en œuvre. L'édition en allemand est disponible au format PDF depuis le 1^{er} mai 2022. L'édition imprimée en allemand ainsi que la version française seront prochainement disponibles dans la boutique en ligne SSIGE: www.ssige.ch/boutiqueréglementation

EINLEITUNG

KONKRETE ANTWORTEN AUF FRAGEN AUS DEM PRAXISALLTAG

In der Praxis führen Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen an Fernwärme-, Fernkälte- und Anergienetzleitungen immer wieder zu Unsicherheiten und Fragen. Entsprechend zahlreich sind die Anfragen, die beim SVGW von Wärmeversorgern, Planern und Leitungsbauunternehmen zu dem Thema eingehen. Meist handelt es sich um Fragen zu Prüfverfahren resp. -abläufen, zu den relevanten Prüfdrücken und -dauern, zur Bedeutung des rechnerischen Nachweises oder zur Zerstörungsfreien Prüfungen (ZFP). Zum Beispiel: Was bedeutet die 100%ige Röntgenprüfung aller Schweißnähte an einer erdverlegten Fernwärmeleitung in Bezug auf die Dichtheits- und Festigkeitsprüfung? Ist in einem solchen Fall überhaupt noch eine Druckprüfung notwendig? Und wenn ja, in welchem Umfang?

Um auf solche Fragen und Unsicherheiten Antworten zu geben, hat der SVGW eine Arbeitsgruppe zusammengestellt. Diese hat im Laufe von 2021 die neue Richtlinie F5 für Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen in Fernwärme-, Fernkälte- und Anergienetzen ausgearbeitet. Die Arbeitsgruppe bestand aus Vertretern von verschiedenen Wärmeversorgungsunternehmen, Dienstleistern im Bereich Druckprüfungen, Vertretern des Kunststoffrohrverbands (VKR) sowie der Trinkwasser-

* Kontakt: s.guepfert@svgw.ch

(© Adobe Stock)



Die SVGW-Richtlinie F5 für Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen an Fernwärme- und Fernkälte- und Anergienetzen ist seit dem 1. Mai 2022 als PDF erhältlich. Die gedruckte Ausgabe wie auch die französische Version werden bald im SVGW-Shop zur Verfügung stehen. www.svgw.ch/shopregelwerk

sparte des SVGW und dem Technischen Inspektorat des Schweizerischen Gasfaches (TISG). Namentlich sind es:

ARBEITSGRUPPE F5

Bernhard Feuerhuber
Angelo Gallo
Michael Gressmann
Detlef Huber
Michael Jeitziner
Thomas Krohse
Matthias Mosimann
Daniel Stauffenegger
Marco Stritt

Von der SVGW-Geschäftsstelle
Stefan Güpfer
Andreas Peter
Markus Biner
Michael Ziegler

An dieser Stelle bedankt sich der SVGW bei den Mitgliedern der Arbeitsgruppe F5 für die Ausarbeitung der gleichnamigen Richtlinie.

GROSSES FEEDBACK AUS DER BRANCHE

Wie bei der Erstellung oder Revision von Richtlinien üblich, wurde auch die neue Richtlinie F5 in eine Branchenvernehmlassung geschickt. Die Teilnahme stand allen interessierten Organisationen oder

Personen aus der Fernwärmebranche in der ganzen Schweiz offen. Wer sich dafür anmeldete, konnte auf Basis einer Vorabversion der Richtlinie Anregungen, Feedbacks, Verbesserungsvorschläge oder Kritiken aller Art einreichen.

Die vielen Feedbacks – es sind deutlich über 100 Kommentare eingegangen – zeigen deutlich, wie gross das Interesse in der Branche ist, das Thema Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen an Fernwärme-, Fernkälte- und Anergienetzen in der Schweiz in einer praxisnahen und gut anwendbaren Richtlinie zu regeln.

DRUCKPRÜFUNGEN ALS INTEGRALER BESTANDTEIL DER QUALITÄTSSICHERUNG

Neben den SVGW-Richtlinien F1 und F2 definieren nationale und internationale Normen die Druckprüfung als integralen Bestandteil der Qualitätssicherung beim Bau von Fernwärme-, Fernkälte- oder Anergienetzen. So z.B. die SN EN 13941 für erdverlegte, gedämmte Fernwärmrohrleitungen aus Stahl (KMR) oder die SN EN 805 für Wasserversorgungssysteme ausserhalb von Gebäuden, die in Bezug auf Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen sinngemäss auch für Fern-

DANKE FÜR DIE REGE TEILNAHME

Der SVGW bedankt sich an dieser Stelle nochmals herzlich bei allen Teilnehmern für ihre aktive Beteiligung an der Vernehmlassung der Richtlinie F5 und für die zahlreichen konstruktiven Kommentare, die in dem Zusammenhang eingegangen sind!

kälte- und Anergienetze angewandt wird. Grundsätzlich besteht jede Druckprüfung aus einer Dichtheits- und einer Festigkeitsprüfung (Ausnahme: Betriebsdruckprüfung bei Einbindenähten). Sie dient dem Zweck, die Bereitschaft der Leitung für den späteren Netzbetrieb nachzuweisen (Fig. 1).

HOHE STANDARDS BEI ARBEITSSICHERHEIT UND GESUNDHEITSSCHUTZ

Die Drücke während Festigkeitsprüfungen entsprechen bis zu 150% der Konstruktionsdrücke der geprüften Leitungen. Entsprechend hoch ist während dieser Arbeitsschritte das Gefährdungspotenzial für die Mitarbeitenden. Zu ihrem Schutz ist die strikte Einhaltung



Fig. 1 Die F5 fokussiert kombinierte und zeitlich gestaffelte Prüfverfahren für die im Fernwärme- und Fernkälteleitungsbau üblichen Rohrleitungsmaterialien.

der Vorschriften zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz während Festigkeitsprüfungen besonders wichtig.

Die allgemein gültigen Anforderungen an Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz für Fernwärme-, Fernkälte- oder Anergienetzen sind im SVGW/VSE-Sicherheitshandbuch GW2 definiert. In der Richtlinie F5 werden darüber hinausgehende spezifische Anforderungen bei der Durchführung von Festigkeitsprüfungen definiert. Dabei stehen technische und organisatorische Massnahmen im Vordergrund. Deren strikte Einhaltung stellt die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz der Mitarbeitenden sicher.

MAXIMALE FLEXIBILITÄT

UNTERSCHIEDLICHSTE BAUPLÄTZE UND MATERIALIEN

Fernwärme-, Fernkälte- oder Anergienetze werden in den unterschiedlichsten Umgebungen gebaut – von ländlichen Bauplätzen mit eher viel freiem Raum und wenig Verkehr bis hin zu Innenstädten mit engen Rohrgräben, kaum freier Fläche und hohem Verkehrsaufkommen. Entsprechend vielseitig sind

die Anforderungen an eine passende Methode der Dichtheits- und Festigkeitsprüfung. Ebenso gross ist die Auswahl an Rohrleitungsmaterialien, die in Fernwärme-, Fernkälte- oder Anergienetze eingesetzt werden:

- Kunststoffmantelverbundrohre (KMR)
- Edelstahlwellrohr
- Stahlmantelrohre
- Duktile Gussrohre
- Kunststoffrohre PE
- Kunststoffrohre PE-X

Um den verschiedenen Prüfsituationen und Rohrleitungsmaterialien gerecht zu werden, ist die Richtlinie F5 so aufgebaut, dass neben den klassisch kombinierten Druckprüfverfahren auch verschiedene Kombinationen von zeitlich getrennten Prüfungen zugelassen werden.

Eine Übersicht über die in der Richtlinie F5 enthaltenen Verfahren der Dichtheits- und Festigkeitsprüfung ist in *Tabelle 1* gegeben.

PASSENDE KOMBINATION

In der praktischen Anwendung wird eine passende Kombination der Dichtheits- und der Festigkeitsprüfung oft durch die Begebenheiten vor Ort beeinflusst. Nicht

jedes Prüfverfahren passt zu jedem Rohrleitungsmaterial und lässt sich auf jedem Bauplatz effizient einsetzen.

Die Richtlinie F5 zeigt eine Reihe von Möglichkeiten auf, wie sich verschiedene Verfahren der Dichtheits- und der Festigkeitsprüfung kombinieren lassen. Dadurch wird sichergestellt, dass für die unterschiedlichsten Prüfsituationen ein effizientes Verfahren zum Nachweis der erforderlichen Qualitätsstandards finden lässt. In *Tabelle 2* werden die Möglichkeiten gezeigt, wie gemäss F5 eine zulässige Kombination verschiedener Verfahren festgelegt werden kann.

NEUES VERFAHREN

Neu bildet die Richtlinie F5 das Verfahren der Prüfung mit Vakuumbrillen ab – ein sehr effizientes Verfahren für die kontinuierliche Dichtheitsprüfung von Schweißnähten an Stahlrohren, das bislang in der Schweiz noch wenig zum Einsatz kommt (*Fig. 2*).

VERFAHRENSABLAUF

PRAKTISCHE HILFSMITTEL UND TOOLS

Die Richtlinie F5 bietet verschiedene praktische Hilfsmittel und Tools zur

| Verfahren der Festigkeits- und Dichtheitsprüfung in thermischen Netzen | | | | | SVGW Richtlinie F5 | | | |
|--|---|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|--|--|--|
| Verfahren der Festigkeits- und Dichtheitsprüfung in Fernwärmenetzen | | 8 Dichtheitsprüfung | | | 10 Festigkeitsprüfung | 11 Kombinierte Dichtheits- und Festigkeitsprüfung | | |
| | | 8.1 Prüfung mit Druckluft | 8.2 Vakuumbrille | 8.3 Betriebsdruckprüfung | | 11.2 Normalverfahren | 11.3 Kontraktionsverfahren | 11.4 Edelstahlwellrohr |
| Geeignet für die Prüfung in Etappen | | X | X | X | X | - | - | - |
| Material | - geschweisste Stahlrohrsysteme (inkl. KMR) | X | X | X | X | X | - | - |
| | - duktile Gussrohrsysteme | - | - | X | - | X | - | - |
| | - PE-Kunststoffrohrsysteme | - | - | X | - | X | X | - |
| | - PE-X-Kunststoffrohrsysteme | - | - | X | - | X | X | - |
| | - Wellrohrsysteme (Edelstahl) | X | - | X | X | - | - | X |
| Prüfmedium | | - Luft - schaumbildende Mittel | - Luft - schaumbildende Mittel | Wasser (Betrieb) | Wasser | Wasser | Wasser | Wasser |
| Prüfdruck | | 0,2 ... 0,5 bar | -0,8 ... -0,5 bar | OP | 1,5 x PN | - 1,5 x PN - 1,5 x MDP od. MDP + 5 bar | - 1,5 x MDP od. MDP + 5 bar | - 1,5 x PN |
| Prüftemperatur | | kalt | kalt | Betriebs-temperatur | kalt | kalt | kalt | kalt |
| Bewertung der Prüfung | | keine Schaumbildung | keine Schaumbildung | kein Wasseraustritt | kein Materialversagen | kein Materialversagen und nicht zu hoher Druckabfall | kein Materialversagen und nicht zu hoher Druckabfall | kein Materialversagen und nicht zu hoher Druckabfall |

Tab. 1 Maximale Flexibilität dank Kombinationsmöglichkeiten der verschiedenen Verfahren der Dichtheits- und Festigkeitsprüfung.

| Prüfung | Prüfung eines Netzes, Netzabschnitts oder einer Hausanschlussleitung | | Garantienah bei Einbindung oder Reparatur |
|---|--|--|---|
| | Getrennte Dichtheits- und Festigkeitsprüfung *) | Kombinierte Dichtheits- und Festigkeitsprüfung | |
| Rohrleitungsmaterialien: | | | |
| - Geschweisste Stahlrohrsysteme inkl. KMR | [X] | [X] | [X] |
| - Duktile Gussrohrsysteme | [] | [X] | [X] |
| - PE oder PE-X Kunststoffrohrsysteme | [] | [X] | [X] |
| - Edelstahlwellrohrsysteme | [X] | [X] | [X] |
| <i>Prüfungsabschnitt in einem Stahlrohrsystem (inkl. KMR), der nur aus Rohrverbindungen (ohne Formteile, Armaturen oder Anschlussstücke) besteht?</i> | Ja Nein | | |
| Fortlaufende Dichtheitsprüfung <i>Fortlaufende, dem Baufortschritt folgende Dichtheitsprüfung der Schweissnähte</i> | Vakuumbrikle (->8.2) Optional: Vakuumbrikle (->8.2) | | Optional: Vakuumbrikle (->8.2) |
| Dichtheitsprüfung | Luftdruckprüfung (->8.1) | | Betriebsdruckprüfung (->8.3) |
| Füllen, entlüften und spülen | Füllen, Entlüften und Spülen (->9) | Füllen, Entlüften und Spülen (->9) | |
| <i>Rohrleitungsmaterial?</i> | | Stahl / Guss / Kunststoff / Edelstahlwellrohr | |
| <i>Kann der Prüfdruck STP innerhalb von 10min aufgebaut werden?</i> | | Nein / Ja | |
| Festigkeitsprüfung (Wasser) | Festigkeitsprüfung (->10) | | |
| Kombinierte Dichtheits- und Festigkeitsprüfung (Wasser) | | Normalverfahren (->11.2) / Kontraktionsverfahren (->11.3) / Druckprüfung Wellrohr (->11.4) | |
| Dokumentation erstellen | Prüfergebnisse protokollieren | | Prüfergebnisse protokollieren |
| Dichtheits- und Festigkeitsprüfung abgeschlossen. | System ist bereit zur Inbetriebnahme | | System in Betrieb |

*) Kommt unter speziellen Bedingungen, z.B. auf Bauplätzen oder Etappen des Netzbaus zum Einsatz, wo eine rasche Auffüllung der Baugrube notwendig ist.

Tab. 2 Kombinationsmöglichkeiten der verschiedenen Prüfverfahren.



Fig. 2 Dichtheitsprüfung mit Vakuumbrikle. Die Brikle wird auf die Schweissnaht aufgesetzt und ein Vakuum erzeugt. Wirft die Naht Blasen, ist sie undicht.

korrekten Anwendung und Umsetzung. So werden für alle Verfahren der Dichtheits- und Festigkeitsprüfung die Voraussetzungen sowie relevanten Anforderungen an Durchführung und Beurteilung der Prüfung gemacht:

- Voraussetzungen und Bedingungen zur Anwendbarkeit jedes Prüfverfahrens
- grundlegende Eigenschaften der jeweiligen Prüfungen
- Hinweise zur konkreten Anwendung, die bei der jeweiligen Prüfung zu beachten sind
- speziell zu beachtende Anforderung bei der Anwendung der gewählten Prüfmethode
- genauer Ablauf der Durchführung
- Beurteilungskriterien
- Dokumentation

Figur 3 zeigt anhand der Kontraktionsprüfung für Fernkälte- oder Anergieleitungen aus PE oder PE-X ein exemplarisches Beispiel für einen Verfahrensablauf.

Für sämtliche Verfahren werden alle relevanten Formeln und Berechnungsgrundlagen sowie Tabellenwerte für alle notwendigen Berechnungen zur Verfügung gestellt. Dies unterstützt eine effiziente und korrekte Durchführung und Beurteilung der jeweiligen Druckprüfung.

VERFAHREN FÜR LEITUNGEN AUS EDELSTAHLWELLROHR UND PE-Xa

Während der Erarbeitung der Richtlinie hat sich gezeigt, dass es besonders wichtig ist, sich der Definition von Prüfverfahren für Leitungen aus Edelstahlwellrohr und PE-Xa zu widmen. Die Anzahl Netze (oder Netzabschnitte), die derzeit unter Verwendung dieser Materialien gebaut werden, nimmt kontinuierlich zu. Für Leitungen aus Edelstahlwellrohr hat sich bisher in der Branche noch kein Dichtheits- und Festigkeitsprüfverfahren etabliert. Unter anderem liegt dies daran, dass sich Edelstahlwellrohr aufgrund seiner Formgebung und Konstruktion ab einem bestimmten Innendruck zwangsläufig ausdehnt. Es scheint also angezeigt, aufgrund vorhandener Erfahrungen aus der praktischen Anwendung ein Verfahren festzulegen, mit dem trotz der normalen Dehnung des Rohrs unter Druck eine aussagekräftige Beurteilung bezüglich der Dichtheit und Festigkeit des Rohrs möglich ist. Für Leitungsmaterialien aus

hoch vernetztem Polyethylen (PE-Xa) hat sich hingegen in den vergangenen Jahren ein eigenes Prüfverfahren etabliert. Ursprünglich abgeleitet aus den Anforderungen der Heizungs- und Sanitärbranche im Innern von Gebäuden (nach SN EN 806), kommt das Verfahren unterdessen auch vermehrt im Bereich des erdverlegten Netzbaus zur Anwendung. Seitens der Arbeitsgruppe F5 bestand der Wunsch, die technischen Hintergründe des Verfahrens besser zu verstehen und gleichzeitig die Forderung, die Prüfbedingungen für PE-Xa-Leitungen auf ein vergleichbares Niveau zu den anderen Leitungsmaterialien zu bringen. In der Folge wurden mehrere Workshops mit Vertretern aus der Arbeitsgruppe F5 und verschiedenen Herstellern und Lieferanten von PE-Xa-Rohren durchgeführt. Nach konstruktiven und angeregten Diskussionen wurde schliesslich ein Kompromissvorschlag erarbeitet, der die verschiedenen Interessen aufnimmt und mit Zustimmung aller Beteiligten in die Richtlinie F5 aufgenommen wurde.

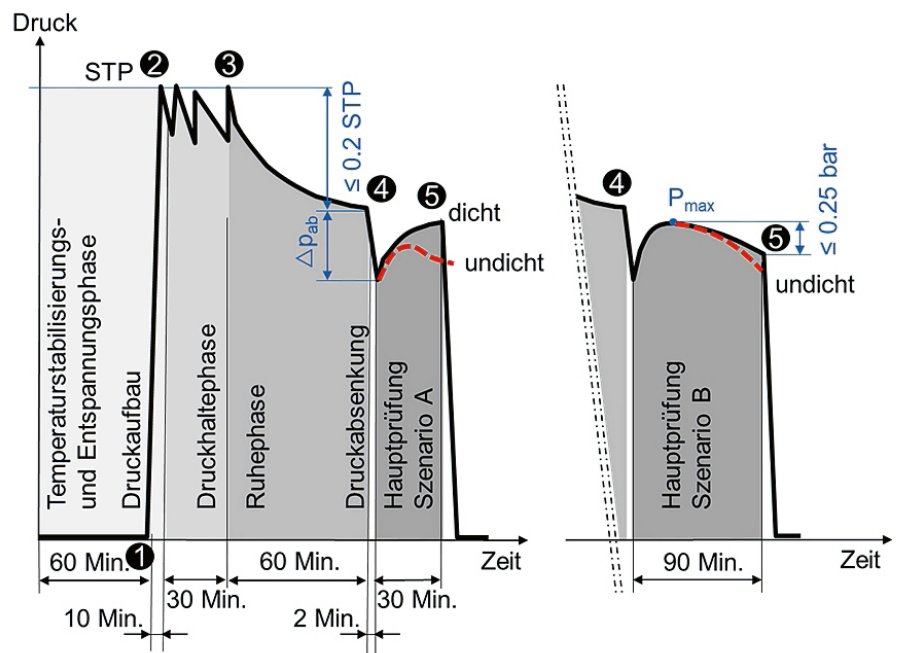


Fig. 3 Beispiel eines Verfahrensablaufs (Kontraktionsprüfung).

MUSTERPRÜFPROTOKOLLE

Eine konsistente und auch in Zukunft nachvollziehbare Dokumentation der Ergebnisse jeder Dichtheits- und Festigkeitsprüfung ist zentral. Als Hilfsmittel dazu enthält die Richtlinie Musterprüfprotokolle für jedes beschriebene Prüfverfahren. Die Musterprüfprotokolle bieten dem Anwender die Möglichkeit, die Prüfergebnisse systematisch und effizient zu erfassen und zum Zweck der Qualitätssicherung zu dokumentieren.

Die Musterprüfprotokolle werden als frei editierbare Excel-Dateien bereitgestellt. Dies bietet dem Anwender die Möglichkeit, die Dokumentation der Prüf-

resultate gemäss den Anforderungen des jeweiligen Unternehmens zu machen.

INKRAFTSETZUNG DER F5

Die Richtlinie F5 wurde vom SVGW-Steuerungsausschuss Fernwärme/Fernkälte am 9. März 2022 genehmigt und durch den Vorstand auf den 1. Mai 2022 in Kraft gesetzt. Für die Umsetzung der Richtlinie wurde eine Übergangsfrist bis zum 1. Januar 2023 festgelegt.

AUSBILDUNGSMÖGLICHKEITEN ZUR F5


Im Rahmen der Erstellung der Richtlinie F5 wurde die Arbeitsgruppe wiederholt

angefragt, ob die Inhalte der Richtlinie z. B. im Rahmen eines Kurses oder einer Schulung vermittelt werden. Der SVGW prüft die Möglichkeit, einen praxisnahen Kurs zeitnah zur Inkraftsetzung anbieten zu können.


WEBINAR ZUR F5 IM JUNI

Am 22. und 30. Juni findet jeweils am späten Nachmittag ein Webinar in Deutsch zur Richtlinie F5 statt. Das interessierte Fachpublikum hat so die Möglichkeit, sich mit Aufbau, Struktur und den Inhalten der neuen Richtlinie online vertraut zu machen. Das Webinar für die Westschweiz folgt im September.

OPP-SOR® Gaswarnanlagen



GWA-M 3.6



Gasmessfühler GMF-MOD-IR


- **Gaswarnanlage GWA**
Überwachung von Kälteanlagen/-mitteln sowie toxischen und brennbaren Gasen.
- **Gasmessfühler GMF-MOD**
Für TGÜ/GWA in Bus-Technologie. Z. B. für Frigene R134a, R407a, R410, etc. oder CO, NO2, CH4, LPG, CO2, NH3, C4H10, C2H6, C3H8, O2, H2 und viele weitere. Erhältlich im




Auch kompatibel zu den neuen alternativen Kältemitteln

Kunststoff- oder Alugehäuse. Auch als Kombi- oder IR-Dual-Beam Sensor.

- Breites Zubehörprogramm
- Mehrsprachigkeit
- Standard Modbus-Schnittstelle zur GLT
- GWA-Individualalarm für IR-Gasmessfühler

SENSORIK | GASWARNTÉCHNIK | BRANDSCHUTZ



Oppermann Suisse AG
Vertriebsbüro
Zürcherstrasse 204f
9014 St. Gallen
Telefon +41 41 511 03 70
info@oprg.ch | www.oprg.ch

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

STATIONS DE TRANSFERT DE CHALEUR

GUIDE DE PLANIFICATION DES STATIONS DE TRANSFERT POUR LE CHAUFFAGE À DISTANCE

L'expertise pour la planification des réseaux de chauffage à distance est décrite dans le «Guide de planification Chauffage à distance», disponible depuis 2017. L'expérience a montré que les stations de transfert et leur intégration hydraulique dans le côté secondaire influencent fortement les coûts et l'efficacité des réseaux de chauffage à distance et qu'il existe un besoin d'informations sur leur conception. Le «Guide de planification des stations de transfert pour le chauffage à distance», publié en 2020, répond à ce besoin et décrit la conception et la planification des stations de transfert du chauffage à distance.

Stefan Thalmann; Thomas Nussbaumer, Verenum AG*

ZUSAMMENFASSUNG

PLANUNG VON FERNWÄRME-ÜBERGABESTATIONEN

Das seit 2017 erhältliche «Planungshandbuch Fernwärme» beschreibt die Grundlagen zur Planung von Fernwärmenetzen und die Anforderungen, wie Fernwärmenetze effizient und ökonomisch ausgeführt und betrieben werden können. Erfahrungen weisen darauf hin, dass Kosten und Effizienz von Fernwärmenetzen durch die Übergabestationen stark beeinflusst werden und ein Informationsbedarf zu deren Auslegung besteht. Um diese Lücke zu schliessen, wurde im 2020 der «Leitfaden zur Planung von Fernwärme-Übergabestationen» veröffentlicht und darin die Konzeption und Planung von Übergabestationen vertieft. Das Zielpublikum sind Heizungsplaner, Gebäudetechnikerinnen, Mitarbeitende von Heizungsfirmen, Fachleute in Herstellung und Vertrieb von Fernwärmenetzen und Übergabestationen sowie Personen, die für den Betrieb und die Betreuung von Fernwärmenetzen verantwortlich sind. Der Leitfaden soll bei der Planung und im Praxisbetrieb unterstützen und dazu beitragen, die Wirtschaftlichkeit und die Energieeffizienz von Fernwärmenetzen zu verbessern. Er enthält nebst den Grundlagen zu Planung und Betrieb auch die massgeblichen Normen und Richtlinien und gibt Angaben zu Minimalanforderungen und Investitionskosten.

Der Artikel ist bereits auf Deutsch im Aqua & Gas 5/2021 (S. 20-26) erschienen.

INTRODUCTION

Les réseaux de chauffage à distance transfèrent de la chaleur d'une source à haute température (générateur de chaleur) vers un récepteur à basse température (consommateur de chaleur). Ils rendent possible l'utilisation des rejets de chaleur ainsi que l'utilisation d'énergies renouvelables [1]. Disponible depuis 2017, le «Guide de planification pour le Chauffage à distance» [2] donne les bases de la technique ainsi que de l'exploitation des réseaux de chauffage à distance. Il aide les planificateurs à concevoir les réseaux de chauffage à distance les plus optimaux possibles, afin qu'ils puissent ensuite être exploités de manière efficace et économique.

CHAUFFAGE À DISTANCE ET RÉSEAUX THERMIQUES EN SUISSE

Comme il n'y a pas de centrales thermiques à combustibles fossiles en Suisse – hormis les centrales dédiées à couvrir les besoins propres de certaines industries – les réseaux de chauffage à distance ne sont pas très répandus en Suisse par rapport aux pays d'Europe de l'Est et de Scandinavie. Néanmoins, des réseaux qui fonctionnent bien sont en place depuis plusieurs décennies, notamment dans les zones urbaines. Ces réseaux fonctionnent principalement en combinaison avec des usines d'in-

* Contact: stefan.thalmann@verenum.ch

(© J. Schweitzer/123RF.com)

cinération des déchets, des chaudières à bois ou des pompes à chaleur. Alors que dans les réseaux de chauffage à distance classiques la chaleur est distribuée à des températures supérieures à 60 °C, aujourd'hui, des réseaux à basse température sont également utilisés comme source pour des pompes à chaleur et/ou du refroidissement décentralisés. Ces réseaux basse température ainsi que les réseaux de chauffage à distance sont regroupés sous l'appellation «réseaux thermiques», comme expliqué dans la «Fiche d'information Réseaux thermiques» [3]. Aujourd'hui, la Suisse compte environ 1000 réseaux thermiques [4] qui, selon les différentes données disponibles, fournissent entre 6 et 8 TWh de chaleur par an, couvrant ainsi environ 6 à 8% des besoins de chaleur [5-7]. Environ 36% des réseaux thermiques sont alimentés par de la chaleur provenant de l'incinération des déchets, 27% par des énergies renouvelables (biomasse ou pompes à chaleur), 19% par les rejets de chaleur des centrales nucléaires ainsi que d'autres rejets de chaleur et d'autres énergies renouvelables, 17% par le gaz naturel et 2% par la géothermie (fig 1). Avec un prix moyen de la chaleur de 15 centimes/kWh [8], la chaleur vendue équivaut à un chiffre d'affaires d'environ 1,2 milliard de francs suisses par an.

POTENTIEL

La figure 2 montre le potentiel des réseaux thermiques en 2050 selon différents scénarios, conformément aux Perspectives énergétiques 2050+ de la Confédération [5]. Le scénario «Poursuite de la politique actuelle» (PPA) et les différents scénarios «net zero» (zéro, qui signifie zéro émission nette de CO₂) sont définis comme suit [5]:

- Dans le scénario PPA, toutes les mesures et tous les instruments de la politique énergétique et climatique en vigueur jusqu'à fin 2018 s'appliquent. La révision de la loi sur le CO₂ ainsi que les nouveaux instruments issus de la révision prochaine de la loi sur l'alimentation en électricité et de la loi sur l'énergie ne sont pas pris en compte.
- Dans la variante de base du scénario «net zero» (Zéro base), l'efficacité énergétique est augmentée rapidement et de manière globale, le secteur énergétique est fortement électrifié et les énergies renouvelables sont largement déve-

loppées. La production d'électricité à partir d'énergies renouvelables domestiques est développée de manière à ce que la Suisse puisse couvrir sa consommation d'électricité sous forme de bilan annuel d'ici 2050.

- Par rapport à la variante de base, la variante Zéro A présente une électrification plus forte, tandis que la variante Zéro B présente une électrification plus faible, le biogaz, les gaz de synthèse et l'hydrogène jouant un rôle plus important. La variante Zéro C présente une

électrification plus faible, tandis que les réseaux de chauffage et les carburants liquides d'origine biologique et de synthèse jouent un rôle plus important.

Avec une demande finale d'énergie pour le chauffage des locaux, la production d'eau chaude ainsi que la chaleur industrielle de 74 TWh/a [5] prévue pour 2050, le potentiel des réseaux thermiques varie entre 10 TWh/a (Zéro B) à 18 TWh/a (Zéro C), ce qui correspond à environ 14 à 24% (fig. 2). En 2014, le «Livre blanc

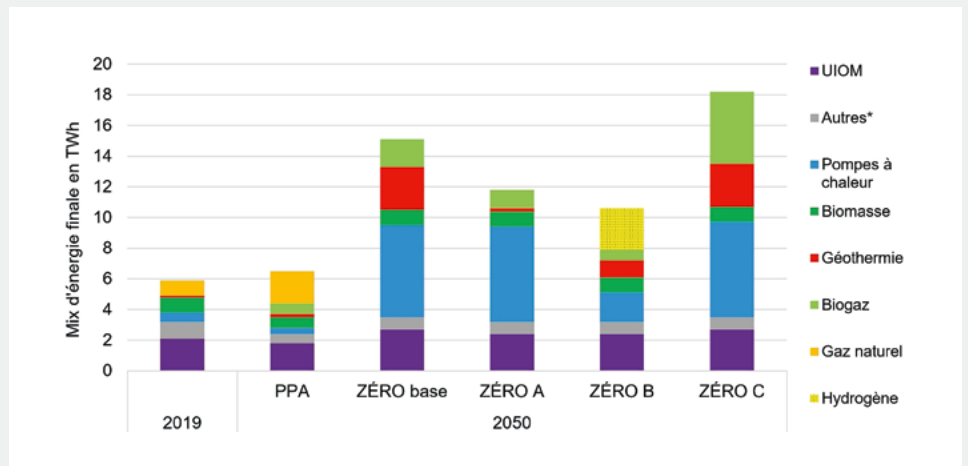


Fig. 1 Mix d'énergie finale pour l'alimentation des réseaux thermiques en 2019 et en 2050 (y compris la chaleur de processus pour la séquestration de CO₂) pour le scénario «Poursuite de la politique actuelle» (PPA) et les quatre scénarios Zéro base, Zéro A, Zéro B et Zéro C. *Autres: rejets de chaleur provenant des centrales nucléaires, d'autres sources et d'autres énergies renouvelables.

(Graphique propre basé sur les données de [5])

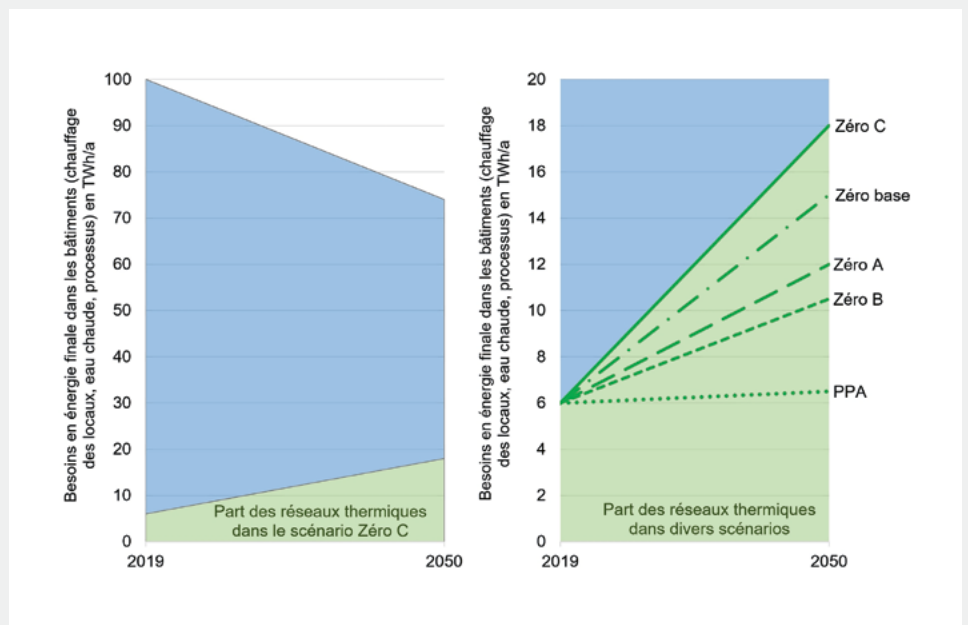


Fig. 2 À gauche: part des réseaux thermiques pour couvrir la consommation d'énergie finale dans les bâtiments pour le chauffage des locaux, l'eau chaude et la chaleur industrielle de 2019 à 2050 pour le scénario Zéro C. À droite: section de l'image de gauche à 20 TWh/a avec la part des réseaux thermiques de 2019 à 2050 selon les scénarios PPA, Zéro base, Zéro A, Zéro B et Zéro C.

(Graphique propre basé sur les données de [5])

sur le chauffage à distance» [9] prévoyait déjà un potentiel économique pour les réseaux thermiques de 17 TWh/a pour 2050, soit entre les scénarios Zéro B et Zéro C prévus pour 2020.

Pour exploiter pleinement le potentiel des réseaux thermiques, il faut que les réseaux soient conçus et exploités de manière efficace et économique. Des études sur les réseaux existants ont montré que les stations de transfert de la chaleur sont un élément important des réseaux thermiques et qu'elles ont une influence décisive sur l'économie et l'efficacité de l'ensemble du réseau [8].

GUIDE DE PLANIFICATION DES STATIONS DE TRANSFERT

Étant donné que des stations de transfert appropriées sont importantes pour l'efficacité économique des réseaux de chauffage à distance et qu'il n'existait pas jusqu'à présent d'outil de planification complet à cet effet, un «Guide de planification des stations de transfert pour le chauffage à distance» [10] a été élaboré sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie afin d'approfondir les connaissances spécialisées sur la conception et la planification des stations de transfert. Le guide s'adresse aux planificateurs de chauffage et aux techniciens du bâtiment, au personnel technique des entreprises de chauffage, aux experts de la conception et de la gestion des réseaux de chauffage

à distance et des stations de transfert, ainsi qu'aux personnes responsables de l'exploitation des réseaux de chauffage à distance. Ce guide complète le «Guide de planification Chauffage à distance», qui couvre les bases de la planification du réseau. Le contenu du guide est basé sur l'expérience des auteurs et des membres du groupe d'experts et des associations professionnelles.

STRUCTURE

Normes et directives

La première partie de ce guide pour la planification des stations de transfert de chaleur décrit les normes et les directives applicables. Elle concerne essentiellement les réseaux avec des températures de départ primaire allant jusqu'à 110 °C et des pressions nominales allant jusqu'à PN25. Comme il existe également des réseaux dont la température de départ est supérieure à 110 °C, les normes et directives applicables pour ces réseaux sont également présentées et répertoriées séparément.

Raccordement de l'installation du bâtiment

Ensuite, les bases du raccordement de l'installation de chauffage du bâtiment à un réseau de chauffage à distance sont abordées. Il est montré qu'en principe, tout bâtiment peut être raccordé à un réseau de chauffage à distance, à condition qu'un système de chauffage et, si néces-

saire, de production d'eau chaude ou de réchauffement de l'air soit disponible ou en cours de construction.

Systèmes de stations de transfert de chaleur

Après la présentation des notions de base, les différents types de stations de transfert de chaleur pour chauffage à distance sont présentés. Pour une meilleure orientation dans le large éventail de fabricants et de fournisseurs, les stations de transfert sont ensuite classées selon trois catégories et leur fonctionnement est décrit.

Composants et fonctions

Ensuite, les différents composants et fonctions de la station de transfert de chaleur sont expliqués. Pour chaque composant de la station, les exigences techniques à respecter sont listées et la méthode de dimensionnement est décrite.

Exigences minimales

Le chapitre suivant décrit les exigences minimales à respecter pour une station de transfert de chauffage urbain indirect, afin de garantir un système facile à exploiter, à réviser et à entretenir.

Planification et exploitation

Le dernier chapitre décrit les étapes les plus importantes pour la planification et l'exploitation des stations de transfert du chauffage à distance.

Annexe

Une annexe complète le guide avec des informations pratiques. Elle contient un questionnaire destiné aux clients potentiels du chauffage et renvoie à un tableau d'évaluation qui permet de comparer les offres de différentes stations de transfert de chauffage à distance¹. En outre, la procédure de planification d'une station de transfert de chauffage à distance est illustrée à l'aide d'une étude de cas.

PRINCIPES DE BASE

Les termes les plus importants sont décrits à l'aide de la *figure 3*. Par rapport au manuel de planification du chauffage à distance, les différents thèmes sont traités de manière plus approfondie et actualisée dans le guide. Par exemple, la mise à jour de la norme SIA 385/1 [11] est prise en compte pour la production d'eau chaude sanitaire. En outre, la cir-

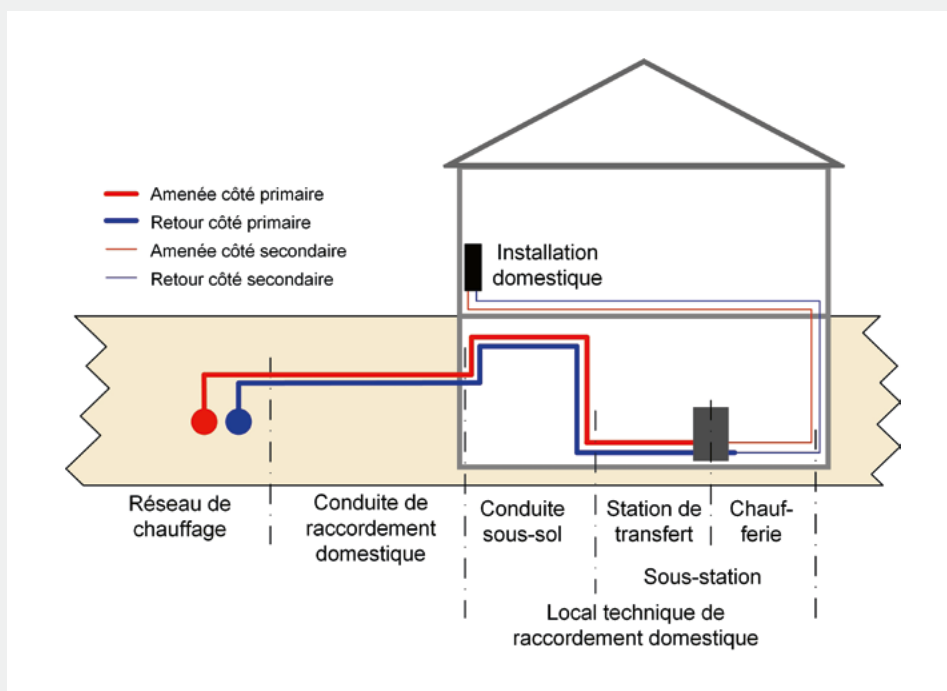


Fig. 3 Vue d'ensemble du raccordement d'un bâtiment.

¹ http://www.verenum.ch/Dokumente_QMFV.html

| Demande | Description |
|--------------------------------|--|
| Hydraulique générale | <ul style="list-style-type: none"> Le concept hydraulique doit être convenu avec le fournisseur de chaleur: <ul style="list-style-type: none"> Circuits hydrauliques Vérifier le dimensionnement des pompes et l'utilisation de pompes à vitesse contrôlée Utilisation de vannes de régulation indépendantes de la pression (par exemple, vannes combinées) Vérifier les dispositifs de sécurité existants Vérifier et réajuster les paramètres de contrôle Aucun court-circuit hydraulique du côté primaire et secondaire. Les dispositifs suivants ne sont pas autorisés: <ul style="list-style-type: none"> Vases d'expansion ouverts Collecteur double (tuyau dans le tuyau, carré) Contournements (sur les distributeurs, chez les consommateurs, etc.) Les contrôleurs de débordement et les vannes entre le départ et le retour uniquement dans des cas exceptionnels Circuits d'injection avec vannes à trois voies Circuits de dérivation avec vannes à trois voies Mélangeur à quatre voies Équilibrage hydraulique dynamique de la surface de chauffe et des systèmes de circulation d'eau chaude pour garantir des débits volumétriques corrects Installation et réglage corrects des limiteurs de température de retour sur le côté primaire |
| Chauffage | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation de vannes thermostatiques automatiques pour le contrôle de la température pièce par pièce. Dans la mesure du possible, il faut prévoir des robinets thermostatiques indépendants de la pression avec une option de pré-réglage. Utilisation des températures de retour élevées des circuits de chauffage individuels (par exemple, ventilation, surfaces chauffantes statiques, etc.) pour alimenter d'autres consommateurs (par exemple, chauffage au sol ou mural). |
| Ventilation | <ul style="list-style-type: none"> Munir les systèmes de ventilation (individuellement ou exceptionnellement en groupe) de dispositifs de contrôle. Les températures de la pièce, de l'air soufflé et de l'air extrait peuvent servir de variables de régulation. Les systèmes de ventilation alimentés en air extérieur doivent être munis d'un circuit de protection contre le gel et, si nécessaire, d'un circuit de démarrage. |
| Production d'eau chaude | <ul style="list-style-type: none"> Une augmentation de la température prescrite pour l'eau chaude doit être évitée. Dans le cas d'une eau dure ($\geq 15^\circ\text{fH}$; moyennement dure), les échangeurs de chaleur doivent être raccordés avec un adjuvant de retour pour éviter la calcification. En cas d'eau douce ou si la température de départ du chauffage à distance est toujours inférieure à 70°C, il est possible de se passer de l'additif de retour (c'est-à-dire que la pompe et le clapet anti-retour ne sont pas nécessaires). En cas d'eau dure ($\geq 15^\circ\text{fH}$; moyennement dure), des dispositifs d'arrêt et des raccords de rinçage supplémentaires pour le nettoyage de l'échangeur thermique doivent être prévus. Dans le cas des échangeurs de chaleur, en particulier des échangeurs de chaleur à plaques $< 200\text{ kW}$, des pièces de rechange doivent être fournies à court terme ou gardées en stock (entreposées par l'exploitant ou le fournisseur). Dans l'échangeur de chaleur, les raccords pour l'eau froide (côté secondaire) et l'eau de retour (côté primaire) doivent être montés en haut pour un refroidissement plus rapide. Les systèmes de circulation d'eau chaude doivent être équipés d'une commande en fonction de la température. Si le réservoir d'eau chaude est suffisamment dimensionné, optimisez la position de la sonde de température – déplacez-la vers le haut. Pour les réservoirs d'eau chaude plus importants (≥ 500 litres), ajoutez une deuxième sonde de température. |
| Règlement | <ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'éléments de commande fermant hermétiquement et d'une technique de commande correcte pour éviter une convection incontrôlée Évitement des oscillations dans les boucles de régulation montées en série (par exemple, chauffage à distance/installation client) grâce à un temps de réaction et un fonctionnement plus rapides de la boucle de régulation suivante La conception de l'hydraulique et de la régulation (vannes de régulation, compteurs de chaleur, échangeurs de chaleur, etc.) Les circuits hydrauliques doivent être conçus de manière à créer des sections à volume variable. Des vannes de contrôle indépendantes de la pression doivent être installées (par exemple, des vannes combinées). |

Tab. 1 Exigences les plus importantes pour les systèmes techniques du bâtiment tels que la distribution de chaleur secondaire et l'intégration hydraulique dans le bâtiment pour le chauffage et la ventilation, la production d'eau chaude et la régulation (extrait du guide).

culation et son intégration sont décrites et les variantes de la production d'eau

chaude sanitaire avec des stations de production instantanée, des accumula-

teurs d'eau chaude avec des échangeurs de chaleur internes ou externes et le circuit prioritaire sont traitées plus en détail.

Comme la chaleur fournie doit être utilisée le plus efficacement possible, il est intéressant pour le fournisseur de chaleur de connaître la situation technique du côté secondaire du consommateur de chaleur. Par conséquent, les exigences relatives au côté secondaire constituent une partie importante des éléments de base du dimensionnement. Le *tableau 1* présente un extrait des exigences relatives aux installations techniques du bâtiment, à la distribution de la chaleur et à l'intégration hydraulique dans le bâtiment.

Les exigences les plus importantes pour le côté secondaire doivent être définies contractuellement dans le contrat de fourniture de chaleur et dans le règlement technique de raccordement (RTR). L'objectif du RTR est d'assurer un standard technique minimal, de garantir la qualité de la fourniture de chaleur et d'éviter les erreurs grossières. Pour le règlement technique de raccordement, il faut trouver une voie médiane dans laquelle on fixe le moins de contraintes possibles mais autant que nécessaire. Des exigences inutiles augmentent les coûts, alors que, au contraire, des exigences insuffisantes peuvent réduire la qualité et la longévité des installations. Pour garantir la qualité requise, il est également nécessaire de vérifier si les exigences convenues sont respectées.

Comme base de la planification, il est nécessaire d'effectuer une analyse quantitative de l'état actuel du consommateur de chaleur, qui comprend la demande d'énergie de chauffage, la puissance de chauffage, le niveau de température, le profil de charge et l'intégration hydraulique. Cela permet d'évaluer la situation existante du côté secondaire chez le consommateur de chaleur dans la phase de planification.

SYSTÈMES DE STATIONS DE TRANSFERT

Les stations de transfert du chauffage à distance sont disponibles selon différentes catégories de produits et désignations, dont certaines sont spécifiques à un fabricant. Pour une meilleure compréhension, les stations de transfert sont réparties selon les trois catégories suivantes:

- Stations de transfert standard
- Stations de transfert personnalisées
- Stations de conceptions spéciales

Cela couvre une grande partie des applications possibles et simplifie la procédure de planification.

En règle générale, tous les composants, y compris l'installation électrique, sont pré-montés, testés et livrés prêts à l'emploi, de sorte qu'une fois sur place, il suffit de raccorder la station de transfert au chauffage à distance et au circuit de chauffage du bâtiment. L'alimentation électrique est généralement assurée par une prise CEE. L'assemblage sur site des stations de transfert est utilisé pour de grandes puissances de chauffage, ou lorsque l'insertion d'ensembles (modules) n'est pas possible.

COMPOSANTS, FONCTIONS, CONCEPTION

Les différents composants doivent porter le marquage CE (si le marquage obligatoire est applicable) et être conformes aux normes, directives et règlements applicables. Les fabricants et les fournisseurs doivent être en mesure de prouver que les composants sont simples à entretenir et à remplacer et qu'ils remplissent les fonctions pour lesquelles ils ont été conçus. Les pièces de rechange doivent

être disponibles pendant au moins cinq ans après la livraison et la durée de vie des composants ne doit pas être inférieure à dix ans dans des conditions normales. Le dimensionnement doit être effectué en respectant les exigences des exploitants et des clients ([12], p. 20 et suiv.). Pour les installations dont la température de fonctionnement est supérieure à 110 °C, il faut également tenir compte de l'ordonnance sur les équipements sous pression [13] pour le calcul de la résistance et la déclaration de conformité des différents composants. Les composants et les fonctionnalités suivants sont abordés plus en détail dans le guide:

- Général
- Salle de connexion de la maison des équipements
- Échangeur de chaleur
- Vanne de régulation
- Technique de régulation
- Acquisition de données et surveillance à distance
- Compteur de chaleur
- Protection contre la pression et la température
- Robinetterie d'arrêt

- Vidange et ventilation
- Filtres
- Affichage de la température et de la pression
- Matériaux et techniques raccordement
- Isolation thermique
- Liaison équipotentielle

EXIGENCES MINIMALES

Les stations de transfert du chauffage à distance doivent toujours être conçues de manière à être faciles à exploiter, à réviser et à entretenir, et doivent être construites conformément au règlement technique de raccordement et respecter les normes et directives applicables. À cette fin, le guide de planification définit les exigences minimales à respecter pour une station de transfert de chauffage à distance indirecte. Les composants de la station de transfert sont présentés, la plage de perte de charge admissible ainsi que la vitesse d'écoulement maximale sont également précisées. Les exigences en matière de documentation sont également établies. Enfin, les prix indicatifs pour une station de transfert de chauffage à distance de 10 à 200 kW sont présentés.

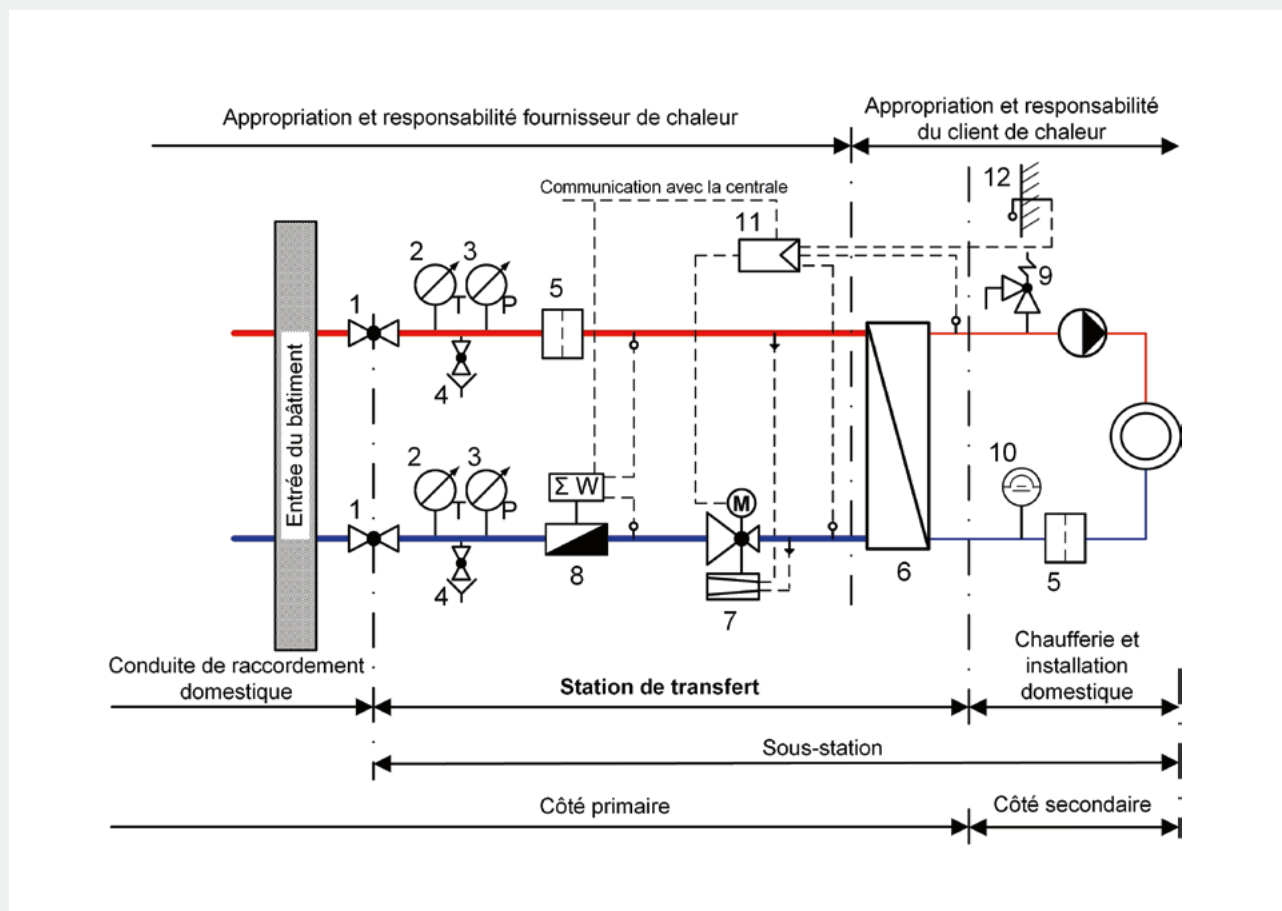


Fig. 4 Exigence minimale pour une station de transfert de chauffage à distance avec représentation exemplaire de la propriété et de la responsabilité entre le fournisseur de chaleur et le client de chaleur.

| Composant | Plage de perte de pression en kPa | |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------|
| | Limite inférieure | Limite supérieure |
| Filtre | 2 | 5 |
| Échangeur de chaleur | 10 | 25 |
| Vanne combinée | 30 | 45 |
| Compteur de chaleur | 5 | 20 |
| Conduites | 3 | 5 |
| Total | 50 | 100 |

Tab. 2 Composition de la perte de pression d'une station de transfert de chauffage à distance.

| Diamètre nominale | Conduite de raccordement domestique m/s | Station de transfert m/s |
|-------------------|---|--------------------------|
| DN 20 | 0,5 | 1,2 |
| DN 25 | 0,6 | 1,2 |
| DN 32 | 0,8 | 1,2 |
| DN 40 | 1,0 | 1,2 |
| DN 50 | 1,2 | 1,2 |
| DN > 50 | 1,2 | 1,2 |

Tab. 3 Vitesses d'écoulement maximales dans les conduites de raccordement domestique et dans les stations de transfert.

Équipement minimum

Les composants suivants doivent être inclus dans l'équipement minimum d'une station de transfert du chauffage à distance (voir aussi fig. 4):

- 1 Robinetterie d'arrêt dans l'amenée et le retour
- 2 Affichage de la température (thermomètre) dans l'amenée et le retour
- 3 Affichage de la pression (manomètre) dans l'amenée et le retour
- 4 Purge dans la conduite d'amenée (en haut) et vidange dans la conduite de retour (en bas)
- 5 Filtre dans la conduite d'amenée avant l'échangeur de chaleur (circuit primaire) et filtre dans la conduite de retour avant l'entrée dans l'échangeur de chaleur (circuit secondaire)
- 6 Échangeur de chaleur
- 7 Vanne combinée avec mécanisme d'entraînement
- 8 Compteur d'énergie thermique (mesure du volume et de la température, organe de calcul, sonde de température dans l'amenée et le retour)
- 9 Vanne de sécurité à ressort
- 10 Vase ou ballon d'expansion
- 11 Dispositif de régulation de la température d'amenée côté secondaire:
 - a. Sonde de température dans l'amenée côté secondaire
 - b. Sonde de température dans le retour côté primaire
 - c. Sonde pour la température extérieure (si sonde atmosphérique)
 - d. Connexion avec vanne combinée
- 12 Sonde pour la température extérieure

Perte de charge

La perte de charge de la station de transfert entre les vannes d'arrêt sur l'aller et le retour est principalement due aux pertes de charge des composants suivants: filtre, échangeur de cha-

leur, vanne combinée, compteur de chaleur, tuyaux, coudes et raccords. La perte de charge d'une station de transfert est de l'ordre de 50 à 100 kPa (0,5 à 1,0 bar). Les détails des pertes de charge pour les différents composants peuvent se trouver dans le *tableau 2*.

Vitesses d'écoulement maximales

Afin d'éviter les bruits gênants et de garantir le fonctionnement et la durabilité de l'installation, les vitesses d'écoulement maximales selon le *tableau 3* doivent être respectées dans les conduites de raccordement domestiques et la station de transfert de chaleur.

Documentation

Pour garantir une exploitation et une maintenance correctes, une documentation détaillée doit être rédigée et maintenue à jour. Une organisation comprenant les cinq parties suivantes est recommandée pour la documentation: partie générale, instructions de montage, instructions pour l'utilisation, instructions de maintenance et autres documents (voir [14], p. 15 et suiv.).

Coûts d'investissement

Sur la base des exigences minimales définies pour une station de transfert de chauffage à distance, les coûts d'investissement pour des capacités de raccordement de 10 kW, 25 kW, 50 kW, 100 kW et 200 kW ont été collectés auprès de cinq entreprises (état mars 2020). Les coûts d'investissement sont détaillés comme suit:

- Composants selon la liste de l'équipement minimum (sans les composants du côté secondaire tels que la vanne de sécurité [9], l'expansion [10] et le filtre [5]).
- Testé, livré et assemblé
- Sans les installations électriques et les conduites vers le réseau primaire et secondaire
- Y compris la mise en service

En plus de l'exigence minimale définie pour les équipements, les exigences correspondent aux spécifications techniques de raccordement présentées dans l'exemple de dimensionnement annexé au guide de planification et sont définies comme suit:

- Pression nominale PN 16
- Température maximale de fonctionnement: 110 °C
- Température de départ hiver: 80 °C
- Température de départ en été: 70 °C
- Température maximale de retour primaire en mode chauffage: 50 °C
- Gradient maximal du débit de retour en mode chauffage: 3 K
- Perte de pression maximale à la station de transfert: 80 kPa
- Pression différentielle maximale du réseau: 500 kPa (5 bar)

Les principales différences entre les différentes marques concernent la conception (montage mural dans un boîtier ou ouvert sur un rack) et le choix des différents composants (régulateur, sonde de température extérieure, etc.). Les coûts d'investissement indiqués sont des prix indicatifs (prix bruts) pour une première estimation, les coûts réels pouvant varier en fonction de la situation et des besoins.

La *figure 5* montre les coûts d'investissement en fonction de la puissance raccordée avec les valeurs minimales, maximales et moyennes des données collectées. La *figure 6* montre les coûts

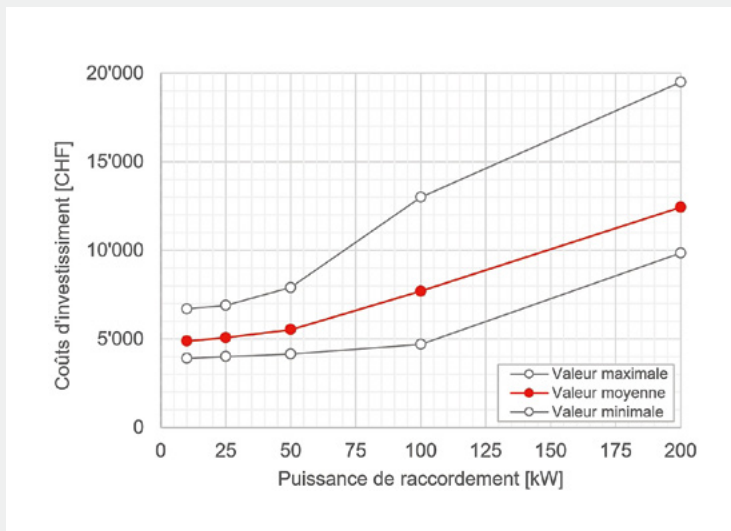


Fig. 5 Coûts d'investissement en fonction de la puissance de raccordement pour une station de transfert pour le chauffage à distance.

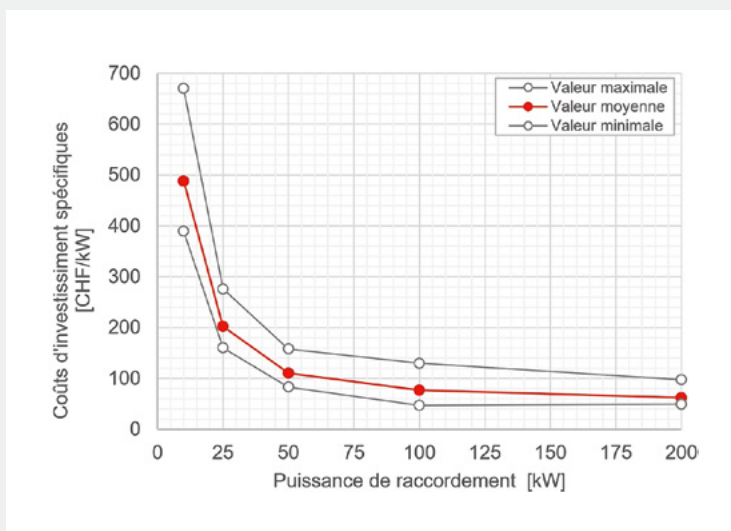


Fig. 6 Coûts d'investissement spécifiques en fonction de la puissance de raccordement pour une station de transfert pour le chauffage à distance.

d'investissement spécifiques en fonction de la puissance raccordée. Les économies d'échelle sont clairement visibles dans cette illustration.

DÉROULEMENT DU PROJET

La planification et l'exploitation d'un réseau de chauffage à distance sont basées sur la procédure recommandée dans le «Guide de planification Chauffage à distance» ([2], p. 102 et suiv.). Une distinction est faite entre la phase de planification et la phase d'exploitation. La planification et l'exploitation des stations de

REMERCIEMENTS

Ce guide a été réalisé avec le soutien de SuisseEnergie de l'Office fédéral de l'énergie. Outre l'équipe d'auteurs, les membres du groupe d'experts et les experts, associations et autorités impliqués dans le processus de consultation, dont la liste figure dans le guide [10] et dont la coopération est vivement remerciée, ont contribué au contenu.

transfert du chauffage à distance sont traitées plus en détail dans le guide. Il convient de noter que les différentes étapes du travail ne sont souvent pas réalisées par une seule personne ou une seule entreprise. C'est pourquoi une coordination globale, une documentation maintenue à jour et une bonne communication sont importantes.

Dans la phase de planification, il faut veiller à une analyse détaillée de la situation réelle des consommateurs de chaleur (enregistrement de la demande en énergie et en puissance de chauffage ainsi que type de connexion hydraulique). À partir de cette analyse ainsi que du règlement technique de raccordement, il est possible de mettre en évidence les exigences individuelles et d'établir les documents d'appel d'offres pour les stations de transfert.

La phase d'exploitation doit être considérée comme un processus continu et commence après réception de l'installation par le consommateur de chaleur, le propriétaire du bâtiment, l'exploitant et/ou leurs représentants. Les points suivants doivent être particulièrement respectés:

1. Ajustements et optimisations

Les ajustements ou l'optimisation de la station de transfert ont lieu au début, pendant la période de chauffage et, si possible, périodiquement ou en continu grâce à l'évaluation des paramètres les plus importants, par exemple via un système de supervision centralisé.

- Comparaison des valeurs de consigne/réelles avec les valeurs de référence (éventuellement ajustement des valeurs de consigne et des paramètres de contrôle tels que la température, la pression, etc.)
- Détection et interprétation des éventuels écarts (diagnostic des défauts et des dommages)
- Identification du potentiel d'optimisation

2. Service et entretien

- Mettre en œuvre l'étalonnage obligatoire des compteurs de chaleur
- Contrôles périodiques
- Dispositifs de sécurité
- Qualité de l'eau
- Débourbage
- Fonction de dégazage
- Fuite

3. Facturation de la quantité de chaleur consommée

CONCLUSION

Le «Guide de planification des stations de transfert pour le chauffage à distance» sert de base à la planification des stations de transfert en tant que composante importante des réseaux de chauffage à distance. Avec les documents existants – Guide de planification de QM Chauffage à Distance ainsi que les documents de l'Association suisse du chauffage à distance (ASCAD), de la SSIGE et d'autres associations –, il aide à garantir une planification optimale et une bonne exploitation des stations de transfert et contribue ainsi à améliorer la rentabilité et l'efficacité énergétique des réseaux de chauffage à distance. Le guide et les informations qui l'accompagnent, comme un questionnaire pour le raccordement au chauffage à distance et un outil d'évaluation des services

offerts par les stations de transfert du chauffage à distance, sont disponibles sur le site web de QM Chauffage à Distance².

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Frederiksen, S.; Werner, S. (2013): *District Heating and Cooling*. Studentlitteratur AB, Lund (S), ISBN 978-91-44-08530-2
- [2] ARGE QM Chauffage à Distance (2018): *Guide de planification Chauffage à distance*. Verenum AG, Version 1.0, Zurich, ISBN 3-908705-35-50. http://www.verenum.ch/Documents_QMCAD.html
- [3] Nussbaumer, T. et al. (2021): *Fiche d'information Réseaux thermiques*. Verenum AG, Zurich. http://www.verenum.ch/Documents_QMCAD.html
- [4] Confédération suisse (2019): *Réseaux thermiques de géodonnées*. geo.admin.ch, Berne. Lien consulté le 4 mars 2021: <https://s.geo.admin.ch/86066fef19>
- [5] Kirchner, A. et al. (2020): *Energieperspektiven 2050+ – Kurzbericht*. Prognos AG, INFRAS AG, TEP Energy GmbH und Ecoplan AG i.A. des Bundesamts für Energie BFE, Zürich und Bern
- [6] Jakob, M. et al. (2020): *Erneuerbare und CO₂-freie Wärmeversorgung Schweiz*. TEP Energy GmbH und ECOPLAN, Zurich et Berne
- [7] Verband Fernwärme Schweiz (2020): *Jahresbericht 2019 & Ergänzungen von A. Hurni*
- [8] Thalmann, S.; Nussbaumer, T. (2014): *Ist-Analyse von Fernwärmenetzen*. 13. Holzenergie-Symposium, ETH Zurich 12.09.2014
- [9] Sres, A. (2014): *Weissbuch Fernwärme – VFS Strategie, Schlussbericht Phase 2*. VFS, Berne
- [10] Nussbaumer, T. et al. (2021): *Guide de planification des stations de transfert pour le chauffage à distance*. Verenum AG, Version 1.0, Zurich, ISBN 3-908705-40-1. http://www.verenum.ch/Documents_QMCAD.html
- [11] Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA (2020): *SIA 385/1 – Installations pour l'eau chaude sanitaire dans les bâtiments – Principes de base et exigences*.
- [12] Comité européen de normalisation CEN (2015): *Sous-stations éco-efficaces pour le chauffage à distance*. CWA 16975, Bruxelles
- [13] RS 930.114: *Ordonnance sur la sécurité des équipements sous pression (ordonnance sur les équipements sous pression, DGV), du 25 novembre 2015 (état au 19 juillet 2016)*
- [14] Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft AGFW e.V. (2019): *FW 509 – Anforderungen an Hausstationen zum Anschluss an Heizwasser-Fernwärmenetze (Entwurfversion als Ersatz für Ausgabe von 1998)*

² http://www.verenum.ch/Documents_QMCAD.html

Die Big 5 MULTI/JOINT® 3000 Plus



FÜR WASSERANWENDUNGEN

- Verbindungsprobleme gehören der Vergangenheit an
- Ihre Wartungs- und Reparaturlösung in grossen Dimensionen



SCHNELLE REPARATURLÖSUNG

- Einfache Installation in 10 Minuten
- Längskraftschlüssig: keine Betonwiderlager nötig



VIELSEITIG

- Grosser Spannbereich
- Geeignet für alle Rohmaterialien
- Auswinkelbarkeit max. 8° je Kupplungsseite



LANGE LEBENSDAUER

- Langlebig und korrosionsbeständig
- 50 Jahre wartungsfreier Einsatz

BIG 5 WEBSEITE



Georg Fischer RLS (Schweiz) AG
Amsler-Laffon-Strasse 9, 8201 Schaffhausen
Telefon +41 052 631 30 26
ch.ps@georgfischer.com www.gfps.com/ch

AUS GÜLLE UND MIST WIRD KLIMANEUTRALE ENERGIE

Ein Biogaskraftwerk am Fuss des Chasseral nutzt die Wärme-Kraft-Kopplung, um erneuerbaren Strom zu erzeugen. Davon profitieren das Klima wie auch die beteiligten Landwirte.

Remo Bürgi, Faktor Journalisten AG

«Papa, mach doch etwas mit Biogas», schlug der Sohn von *Jean-Luc Bonjour* vor rund neun Jahren abends am Küchentisch vor. Der Filius hatte im Rahmen seiner Ausbildung zum Landwirt mit der Schule einige spannende Projekte besucht und war danach Feuer und Flamme für Biogas. Vater Bonjour, selbst ebenfalls in der Landwirtschaft tätig, liess sich von der Begeisterung seines Sohnes anstecken. Im Herbst 2013 begann er mit ersten Abklärungen, ob und wie sich eine Biogasanlage in seinem Wohnort Lignières realisieren lassen könnte. Schnell war klar, dass es sich um ein grösseres Projekt handelte – war das machbar in einem kleinen Dorf im Neuenburger Jura?

«Bien sûr!», sagte sich Jean-Luc Bonjour. Und tatsächlich: Acht Jahre später betreibt er zusammen mit seinem Cousin und Geschäftspartner *Aurèle Chiffelle* erfolgreich ein Biogaskraftwerk (Fig. 1 und 2).

VERSCHIEDENE ARTEN VON BIOMASSE

Das Kraftwerk steht etwas ausserhalb von Lignières direkt an der Hauptstrasse. Dorthin liefern vier Landwirte aus der näheren Umgebung ihre Gülle, und zwar direkt über unterirdische Pipelines mit einer Gesamtlänge von 1,6 km. Die Gülle wird in einer Kaverne auf dem Gelände gespeichert. Auf dem Lagerplatz darüber sammeln Bonjour und Chiffelle weitere Arten von Biomasse. Nebst Kuh- und Pferdemist sind das zum Beispiel Reste aus der Getreideverarbeitung und der Milch-



Fig. 1 Blick auf das Biogaskraftwerk von TeamEnergie SA in Lignières mit dem Chasseral im Hintergrund. (Fotos: © R. Bürgi)



Fig. 2 Betreiber Jean-Luc Bonjour entlädt einen Tank mit Kaffeeöl, das er später der Gülle beimischt. Im Hintergrund der Lagerplatz für die feste Biomasse wie Kuh- und Pferdemist oder Reste aus der Getreideproduktion.

RÉSUMÉ

DE L'ÉNERGIE CLIMATIQUEMENT NEUTRE AVEC DU LISIER ET DU FUMIER

Jean-Luc Bonjour exploite avec son cousin *Aurèle Chiffelle* une centrale au biogaz au pied du Chasseral. Quatre agriculteurs des environs proches leur fournissent directement du lisier grâce à des pipelines souterrains. Outre le fumier de bovins et de chevaux, on utilise également des restes du traitement des céréales et de la production laitière ainsi que du traitement du café. Le mélange de lisier doit dans un premier temps être filtré et broyé. Le lisier est ensuite placé dans le fermenteur où des micro-organismes spécialisés convertissent la biomasse en biogaz grâce à leur métabolisme. Le biogaz passe ensuite dans une centrale de cogénération, où il est utilisé comme combustible dans un moteur à gaz. Ce dernier fait tourner un générateur qui convertit l'énergie mécanique en énergie électrique et en chaleur. La centrale de cogénération injecte dans le réseau public les 4300 MWh d'électricité qu'elle produit au maximum chaque année.

produktion. Aufgrund ihres hohen Stickstoffgehalts sind Reste aus der Kaffeeverarbeitung besonders wertvoll (Fig. 3). Diese Materialien werden der Gülle beigegeben, um ein optimales Gemisch für die Methanisierung zu erhalten. Die flüssige Gülle bleibt aber mit rund 90 Prozent der Hauptbestandteil.

Info: www.powerloop.ch

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

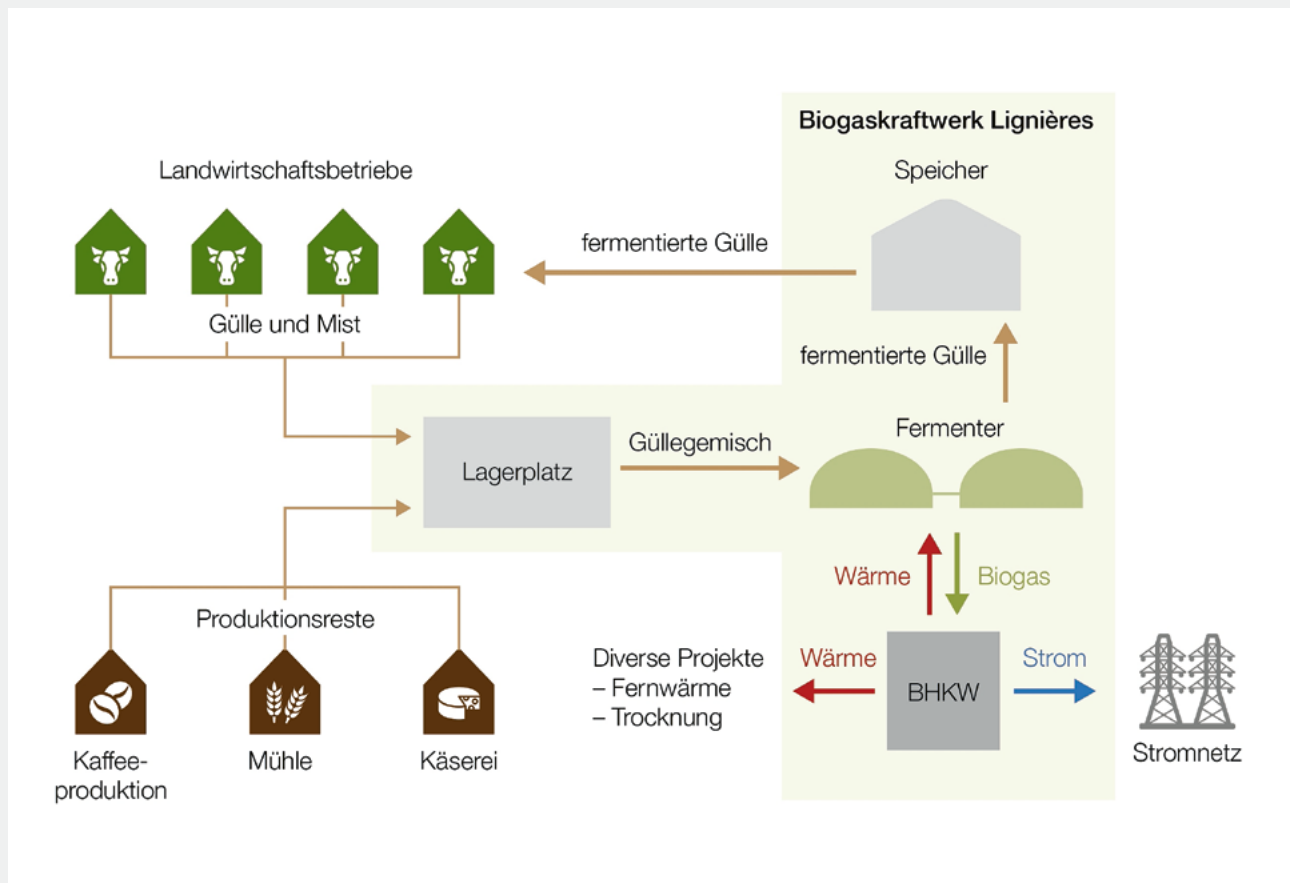


Fig. 3 Vereinfachte Darstellung der Anlagen und Prozesse im Biogaskraftwerk Lignières.

(© Faktor Journalisten)

Das Gülegemisch wird gefiltert und zerkleinert. Dadurch werden in den weiteren Prozessschritten keine Anlagenteile verstopft oder beschädigt, zudem erleichtert das Zerkleinern die Methanisierung. Danach kommt die Gülle in den Fermenter (Vergärer), einen runden Tank mit 1600 m³ Volumen und einer Temperatur von rund 43 °C. Dort wandeln spezialisierte Mikroorganismen über ihren Stoffwechsel die Biomasse nach und nach in Biogas um. Füllstand, Temperatur und weitere Parameter des Fermenters werden konstant überwacht und automatisch reguliert.

NACH ZWEIMONATIGER VERGÄRUNG: BIOGAS UND SUPER-GÜLLE

Nach rund drei bis vier Wochen wird die Biomasse automatisch aus dem Fermenter in den Nachfermenter mit einem Volumen von 2400 m³ überführt. Dort wird weiteres Biogas produziert, bis das Ausgangsmaterial nach etwas mehr als einem Monat verbraucht ist. Damit ist es aber nicht etwa wertlos – im Gegenteil: Es entsteht eine Art Super-Gülle, die in einem grossen Speicher gelagert wird. Sie ist wegen der zugegebenen Biomasse doppelt so reich an Stickstoff und Phosphor wie normale Gülle und damit ein besonders effizienter Dünger. Zudem stinkt sie nicht mehr, was die Bevölkerung ebenso freut wie die Landwirte, die sie vor Ort abholen und auf ihren Feldern ausbringen können. Der Betrieb der zwei Fermenter ist sehr komplex, eine Wissenschaft für sich. Ihr Output hängt wesentlich vom Input ab. «Die Fermenter funktionieren wie ein Magen», erklärt Jean-Luc Bonjour. Das Tempo des Gärungsprozesses hänge stark vom Verhältnis der zugegebenen Biomasse ab. «Bei uns Menschen ist das ja nicht anders», meint Bonjour augenzwinkernd. Er lerne jeden Tag dazu und verfeinere sein Gespür für die optimale Zusammensetzung des Gülegemischs.

AUS GAS WIRD STROM

Das bei den Vergärungsprozessen entstehende Biogas wird den beiden Fermentern konstant entzogen. Das Gas besteht hauptsächlich aus Methan (CH₄) und Kohlenstoffdioxid (CO₂) sowie geringen Mengen an Sauerstoff (O₂) und gasförmigen Schwefelverbindungen. In einer Filteranlage werden die Schwefelverbindungen abgeschieden. Das Biogas gelangt anschliessend in ein Blockheizkraftwerk (BHKW), wo es als Energieträger für einen Gasmotor genutzt wird (Fig. 4). Dieser treibt einen Generator an, der die mechanische Energie in elektrische

DAS BIOGASKRAFTWERK LIGNIÈRES IN ZAHLEN

| | |
|---|------------------------------------|
| Biogasanlage | |
| Länge Güllezuleitungsnetz | 1,6 km |
| Verarbeitete Menge pro Jahr (Schätzung) | 25 000 t |
| Gasproduktion pro Jahr (für 3500 MWh) | ca. 1,8 Mio. m ³ |
| CO ₂ -Einsparung pro Jahr | 600–650 t |
| BHKW | |
| Anlagenplanung | |
| Lieferung, Installation, Wartung | IWK Integrierte Wärme und Kraft AG |
| Abmessungen (Länge, Breite, Höhe) | 4,7 x 2,3 x 2,3 m |
| Gewicht (Motor & Generator) | 9,6 t |
| Motor | Jenbacher JMS 312 |
| Hubraum | 29,2 l |
| Gasverbrauch | 260 Nm ³ /h |
| Generator | Leroy-Somer LSA 49.1 |
| Leistung elektrisch | 548 kW |
| Leistung thermisch (nutzbar) | 557 kW |
| Gesamtwirkungsgrad | 85% |



Fig. 4 Blick ins Blockheizkraftwerk mit dem Gasmotor von Jenbacher.

Das System erreicht bei einer elektrischen Leistung von 548 kW und einer thermischen Leistung von 557 kW einen Gesamtwirkungsgrad von 85 Prozent.

Energie und Wärme umwandelt. Den Strom gibt das BHKW ans öffentliche Netz ab. Chiffelle und Bonjour sind dazu bereits 2014 mit dem Bund einen Vertrag über eine kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) eingegangen, der ihnen für 20 Jahre einen fixen Strompreis garantiert. Die Investitionskosten für die rund 6,5 Millionen Franken teure Anlage sollten gemäss Businessplan vor dem Ablauf des KEV-Vertrags amortisiert sein.

ENERGIE FÜR 2000 PERSONEN

Das BHKW verfügt über eine elektrische Leistung von 548 kW. Mit dem pro Jahr generierten maximal 4300 MWh können etwa 2000 Einwohnerinnen und Einwohner rund um die Uhr mit Strom versorgt werden. Bisher kam das BHKW zwischen Anfang Januar und Mitte März 2022 auf eine Betriebszeit von 1800 Stunden. In diesem Zeitraum hat es rund 310 000 m³ Biogas verwertet und damit 605 MWh Strom generiert. Bis Ende 2022 sollen zwischen 3000 und 3500 MWh Elektrizität erzeugt werden.

Die Wärme, die beim Betrieb des Gasmotors im BHKW entsteht, wird ebenfalls genutzt: Sie dient zur Beheizung der beiden Fermenter. Um die verbleibende Wärmeenergie ebenfalls verwenden zu können, verhandeln Bonjour und Chiffelle derzeit mit der Gemeinde Lignières über einen Anschluss ans lokale Fernwärmenetz. Wird dieser realisiert, könnte die Abwärme aus dem BHKW einen wesentlichen Teil des Wärmebedarfs des 1000-Seelen-Dorfes decken. Ein weiterer möglicher Verwendungszweck für die Wärmeenergie sind Trocknungsanlagen für Lebensmittel oder landwirtschaftliche Produkte. Auch in diesem Bereich laufen Abklärungen über eine mögliche Zusammenarbeit. Das Ziel ist, möglichst das komplette Wärmepotenzial zu nutzen.

LANDWIRTE PROFITIEREN MHRFACH

Die Methanisierung der Gülle bringt Vorteile für verschiedene Akteure. Die Landwirte, welche die Gülle für das Biogaskraftwerk liefern, müssen diese nicht bei sich selbst speichern und sparen somit Lagerungskosten. Gemäss der Vereinbarung mit Bonjour können sie die qualitativ gleiche Menge an fermentierter Gülle gratis beziehen, die sie abgeliefert haben. Die Qualität wird anhand des Stickstoff- und Phosphatgehalts definiert.

Brauchen sie weiteren Dünger, können sie diesen ebenfalls bei Bonjour beziehen, denn durch den zusätzlichen Input an Biomasse steht nach der Methanisierung mehr (und hochwertigere) Gülle zur Verfügung, als die Landwirte ursprünglich geliefert haben. Für den Transport kann die eingangs erwähnte Pipeline genutzt werden. Die spart Transportkosten und somit CO₂ ein.

DAS KLIMA WIRD GESCHONT

Von der Methanisierung profitiert auch die Umwelt. Wird Gülle normal auf den Feldern als Dünger ausgebracht, gelangt viel Methan in die Atmosphäre. Wird dieses hingegen in den Fermentern gesammelt und verbrannt, wird nur CO₂ freigesetzt. Diese CO₂-Menge entspricht derjenigen, die von den Futterpflanzen zuvor der Atmosphäre entnommen wurde. Dadurch erhöht sich die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre in der Summe nicht. Zudem ist CO₂ 25-mal weniger klimaschädlich als das Methan. Durch die Methanisierung der schätzungsweise 25 000 Tonnen Biomasse, die Bonjour jährlich in seinem Kraftwerk verarbeitet, gelangen 600 bis 650 Tonnen CO₂-Äquivalente weniger in die Atmosphäre. Dies entspricht dem jährlichen CO₂-Ausstoss von circa 250 Autos (Fahrleistung 10 000 km, Verbrauch 6 l Benzin pro 100 km).

LANGWIERIGER PROZESS

Die Realisierung ihres Kraftwerks war für die Geschäftspartner Chiffelle und Bonjour alles andere als ein Selbstläufer. Nach den ersten Abklärungen 2013 dauerte es fast sieben Jahre,



Fig. 5 Der Pionier und seine Anlage: Jean-Luc Bonjour erklärt, wie die Gülle gefiltert wird, bevor sie in den Fermenter gelangt.

bis alle Hürden gemeistert waren. «Die Finanzierung war der schwierigste Part», meint Bonjour rückblickend. Erst durch eine Subvention der Schweizer Berghilfe konnte das Budget gesichert und die Umsetzung in Angriff genommen werden. Für die Planung, den Bau und den Betrieb des Biogaskraftwerks gründeten Bonjour und Chiffelle 2020 eine eigene Firma namens TeamEnergie SA. Nach einer Bauzeit von knapp zwei Jahren konnten sie ihre Anlage Ende Oktober 2021 einweihen. Rund einen Monat später wurde das Kraftwerk in Betrieb genommen und

generierte Anfang Dezember die ersten Kilowattstunden Strom.

DIE METHANISEURE

Auf die Frage, was denn heute sein Beruf sei, antwortet Bonjour lachend (Fig. 5): «Ich bin Landwirt und Methaniseur.» Tatsächlich haben sein Geschäftspartner Chiffelle und er sich in den letzten Jahren viel Know-how angeeignet, Schulungen besucht, Examen geschrieben und auch auf viel Unterstützung vonseiten der beteiligten Partnerfirmen zählen dürfen. Dank ihrem Engagement und ihrer

Hartnäckigkeit betreiben sie heute ein innovatives Kraftwerk. Dieses nutzt mit der Biomasse aus der Gegend eine regionale Ressource, wandelt diese in wertvolle erneuerbare Energie um und trägt gleichzeitig zum Kampf gegen den Klimawandel bei. Jean-Luc Bonjour und Aurèle Chiffelle hoffen, dass ihr Beispiel andere Pioniere ermuntert, dezentral Biogas zu erzeugen und in einem BHKW in Strom und Wärme umzuwandeln (Box). Davon würden die Umwelt und die Schweizer Energieversorgung gleichermaßen profitieren.

DAS POWERLOOP-MODELL

Der Fachverband Powerloop setzt sich für die Energieversorgung mit Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) und Power-to-Gas (PtG) in der Schweiz ein. Gemeinsam mit nationalen Parlamentariern und Fachleuten hat er ein Modell zur Verbesserung der Versorgungssicherheit im Winter entwickelt. Dieses Modell basiert auf einem starken Ausbau von dezentralen WKK-Anlagen (Blockheizkraftwerken). Solche dezentralen WKK-Anlagen können rasch bewilligt und damit auch realisiert werden. Schon heute werden sie mit erneuerbaren Brennstoffen wie Biogas, Klärgas, Holzgas, Wasserstoff und synthetischem Methan betrieben. Der Gesamtwirkungsgrad (thermisch und elektrisch) kann bis zu 90 Prozent erreichen. Die Anlagen sind sehr rasch zu- und abschaltbar – eine wertvolle Funktion zur Stabilisierung des Stromnetzes. Gemäss dem Powerloop-Modell können WKK-Anlagen bei einem entsprechenden Zubau die sich abzeichnende Winterstromlücke von rund 9 TWh decken. Mittel- bis langfristig können die Anlagen mit erneuerbaren Energien betrieben werden, denn gemäss verschiedenen Studien hat die Schweiz ein Potenzial von etwa 13 TWh an CO₂-neutralen Gasen (Biogas, grüner Wasserstoff, synthetisches Methan).

Mitte Februar 2022 hat der Bundesrat allerdings entschieden, zur Stärkung der Versorgungssicherheit in der Schweiz auf Gasturbinenkraftwerke zu setzen. Zwei solcher Kraftwerke mit einer elektrischen Leistung von je 500 MW sollen in Notfällen die Spitzenlast abdecken können. Sie dürften mit Erdgas oder Heizöl betrieben werden und weisen einen elektrischen Wirkungsgrad von 36,5 Prozent auf. Die geforderte Klimaneutralität soll durch den Kauf von Zertifikaten aus dem europäischen Emissionshandel gedeckt werden.

Mitte März 2022 hat SP-Nationalrat *Eric Nussbaumer* eine Motion eingereicht, welche eine Förderung von wärmegeführten WKK-Anlagen fordert. Nussbaumer sieht seinen Vorstoss als wichtige Ergänzung zur Strategie des Bundesrats, nicht als Konkurrenz. Er ist der Meinung, dass die Schweiz auf keinen Fall auf die energieeffizienten WKK-Anlagen verzichten sollte – schliesslich produzieren diese schon heute knapp 2 TWh Winterstrom und haben noch ein grosses Ausbaupotenzial.

www.powerloop.ch

| | Powerloop-Modell | Konzept Spitzenlast-Gaskraftwerk |
|--|--|---|
| Technik | dezentrale WKK-Anlagen | zentrale Gasturbinen |
| Leistung elektrisch | x Mal 0,25 bis 10 MW | 2 Mal 500 MW |
| Wärmenutzung | Ja | Nein |
| Gesamtwirkungsgrad | 90% | 36,5% |
| Brennstoff | Biogas, Holzgas, Klärgas, Wasserstoff, synt. Methan (zu Beginn auch Erdgas) | Erdgas, Heizöl |
| Brennstoffverfügbarkeit | Erdgas der lokalen Energieversorger enthält heute schon 20 bis 30% Biogas – Anteil stark zunehmend | unsicher Russland/Ukraine-Krise |
| CO ₂ -Ausstoss | klein | sehr hoch |
| Klimaneutralität | bereits heute 53% erneuerbar | mit Handel von europäischen Emissionszertifikaten |
| Steuerbarkeit bei Notsituationen | Koordination erforderlich – dafür skalierbar | nur ON/OFF der beiden Gasturbinenkraftwerke |
| Stillstand bis Vollast | 5 Minuten | > 30 Minuten |
| Modularität | sehr hoch | keine |
| Investitionskosten | CHF 750.-/kW | CHF 650.-/kW |
| Bewilligungsfähigkeit | einfach | unsicher / grosse Widerstände zu erwarten |
| Mögliche Standorte | sehr grosse Anzahl (Hunderte ... Tausende) | 17 |
| Referenzen in der CH | 921 WKK-Anlagen per Ende 2020 | keine |
| Bereits installierte elektr. Leistung der Referenzen in der CH | 536 MW per Ende 2020 | keine |

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch

Vergleich zwischen Powerloop-Modell und Konzept Spitzenlast-Gaskraftwerk.

TMH Hagenbucher AG, Zürich

WASSERPOLITISCHER JAHRESRÜCKBLICK 2021

Mit der Abstimmung über die Pestizidverbots- und die Trinkwasser-Initiative stehen im ersten Halbjahr 2021 Fragen zur Qualität der Wasserressourcen und des Trinkwassers im Zentrum der Wasserpolitik. Zwar legt das Parlament eine ökologischer ausgerichtete Agrarpolitik auf Eis, stimmt aber einzelnen Massnahmen zur Verringerung pestizidbedingter Risiken zu. Die Hochwasserperiode im Juli löst vielerorts neue Fragen aus, etwa zur Regulierung der Jurarandseen. Im Bereich Wasserkraft wächst der Druck, die Produktion von Strom allenfalls zulasten des Gewässer- und Landschaftsschutzes zu steigern.

Andri Bryner*; Manuel Fischer, Eawag
Stefan Vollenweider, Wasser-Agenda 21

RÉSUMÉ

RÉTROSPECTIVE ANNUELLE SUR LA POLITIQUE DE L'EAU EN 2021

L'article donne un aperçu général des débats sur le thème de l'eau et des eaux en 2021. Après la sécheresse de 2020, l'année 2021, et surtout l'été, ont été riches en précipitations, au point que les lacs du Plateau ont débordé et que de nombreuses régions d'Europe de l'Ouest et d'Europe centrale ont été victimes d'inondations catastrophiques. De plus, le premier semestre 2021 a été marqué par des débats parfois riches en émotions sur les pesticides dans les ruisseaux et les eaux souterraines. Les « temps forts » de l'année sont la suspension de la future politique agricole (AP22+) au Parlement et les votes, en juin, des deux initiatives populaires (relative à l'eau potable et contre les pesticides). Bien que ces deux initiatives aient été rejetées, elles ont déclenché des changements à l'échelon fédéral: la prévention en matière de l'eau propre doit avoir plus d'importance à l'avenir. Le Parlement pose un jalon avec l'initiative parlementaire « Réduire le risque de l'utilisation de pesticides », le Conseil fédéral avec un plan de mesures pour de l'eau propre. Au deuxième semestre, l'attention se focalise sur la force hydro-électrique. Actuellement (en mars 2022), des échantillons de 103 stations d'épuration des eaux usées sont prélevés pour rechercher le matériel génétique du SARS-CoV-2, dans le cadre d'un projet de l'Eawag coordonné par l'OFSP.

EINLEITUNG

Nach der Trockenheit im Vorjahr steht das Jahr 2021 – vor allem der Sommer – im Zeichen von sehr viel Niederschlag, über die Ufer tretenden Mittellandseen und verheerenden Hochwasserereignissen in zahlreichen Gebieten von West- und Mitteleuropa. Beides kann mit dem Klimawandel zusammenhängen. So zeigt der Abschluss des Projekts *Hydro-CH2018* des *National Centre For Climate Services* (NCCS) auf, dass der Klimawandel die hydrologischen Grundkonstanten der Alpen stark verändert. Die Abhängigkeit vom aktuellen Niederschlagsgeschehen wird grösser, u. a. weil sommerliche Trockenphasen nicht mehr vom Schneespeicher überbrückt werden. Allerdings dürften indirekte Folgen durch veränderte und intensivierete Nutzungen oder wasserbauliche Massnahmen grösser sein als die des Klimawandels selbst. Die Situation erfordere, so die Autorinnen und Autoren des NCCS-Berichts, « weit vorausschauende wasserpolitische Weichenstellungen ».

Daneben ist das erste Halbjahr 2021 geprägt von teils emotional geführten Debatten zu Pestiziden in Bächen und im Grundwasser. « Höhepunkte » sind die Sistierung der künftigen Agrarpolitik (AP22+) im Parlament und die Abstimmungen über die

* Kontakt: andri.bryner@eawag.ch

(© Beaver Schutzsysteme AG)



Die Hochwasserperiode im Juli zeigt, wo Massnahmen sich bewähren, und löst zugleich neue Fragen aus. Links: Der Rhein in Basel mit 3700 m³/s Abfluss, nur 6 cm unter der Marke zum Katastrophenalarm; rechts: Coudrefin am Neuenburgersee. (© C. Sütterlin (l.); Mobilair Lab für Naturrisiken, beide CC BY-SA 4.0)

zwei Volksinitiativen im Juni (Trinkwasser-Initiative und Pestizid-Initiative). Obwohl beide abgelehnt werden, lösen sie auf der eidgenössischen Ebene Veränderungen aus: Der Vorsorge für sauberes Wasser soll mehr Gewicht beimessen werden. Das Parlament setzt ein Zeichen mit der parlamentarischen Initiative «Das Risiko beim Einsatz von Pestiziden reduzieren», der Bundesrat mit seinem Massnahmenplan «Sauberes Wasser».

Im zweiten Halbjahr rückt die Wasserkraft vermehrt in den Fokus. Mit der Präsentation einer Positivliste für den Ausbau der (alpinen) Speicherwasserkraft geht die Debatte, wie viel Strom sich aus der schon stark genutzten Wasserkraft in der Schweiz zusätzlich noch gewinnen lässt, in eine neue Runde. Neu ist, dass sich die Beteiligten einig sind, dass in jedem Einzelfall frühzeitig verhandelt werden soll, welche Ausgleichsmassnahmen – über die gesetzlich verankerten Umweltmassnahmen hinaus – ergriffen werden sollen.

Sowohl auf Bundesebene als auch in den Kantonen wird 2021 diskutiert, wie umfangreich das Monitoring der Coronapandemie über das Abwasser erfolgen und wie lange es fortgeführt werden soll. Am 17. März empfiehlt die EU-Kommission den Mitgliedstaaten, ein Abwasser-Corona-Monitoring einzurichten. Aktuell (Stand März 2022) werden gemäss einem Konzept der Eawag, koordiniert durch das BAG, schweizweit Proben aus 103 Abwasserreinigungsanlagen auf SARS-CoV-2-Genmaterial beprobt.

Der Artikel gibt einen groben Überblick über Debatten zum Thema Wasser und Gewässer im 2021. Er erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. In der Online-Version des Beitrags sind die Vorstösse, Berichte und Urteile direkt verlinkt.

INITIATIVEN, GESETZE UND VERORDNUNGEN

Am 13. Juni kommen die beiden wasser- bzw. gewässerrelevanten Volksbegehren, die Trinkwasser-Initiative und die Pes-

tizid-Initiative, zur Abstimmung. Beide werden abgelehnt. Die Volksinitiative für sauberes Trinkwasser und gesunde Nahrung mit 60,7% Nein, die für eine Schweiz ohne synthetische Pestizide mit 60,6% Nein. Einzig Basel-Stadt nimmt beide Vorlagen an.

PARLAMENT

Zahlreiche wasser- und gewässerrelevante Vorstösse werden 2021 abgeschlossen, da sie nicht innert zwei Jahren im



Die Analyse von Abwasser auf SARS-CoV-2-Genmaterial hilft Amtsstellen und Politik, ihre Entscheide zur Pandemiebewältigung möglichst gut abzustützen. (© E. Michel/Eawag)

Parlament behandelt werden konnten. Oft sind aber bereits die Antworten des Bundesrats aufschlussreich. Einige Beispiele: Mit der Interpellation (19.4235) «Was alles fliesst die Flüsse hinunter?» suggeriert *Leo Müller* (EVP/LU), nur ein kleiner Teil der Gewässerbelastung stamme aus der Landwirtschaft, der grösste aus Gesellschaft, Industrie und Gewerbe. Der Bundesrat ordnet ein, verweist auf die Gewässerschutzverordnung und erläutert, wie er die Prioritäten setzt.

Per Motion (19.4507) verlangt *Jean Pierre Grin* (SVP/VD) eine stärkere Regulierung des Kormoranbestandes zum Schutz der Berufsfischerei und der Fischvielfalt. Der Bundesrat erachtet die Anliegen der Motion als erfüllt. Es bestehe bereits ein umfassender rechtlicher Rahmen für die Regulierung von Kormoranen.

Mit einer Motion (19.3258) regt *Denis de la Reussille* (Grüne/NE) an, eine Mehrwertsteuer auf Pflanzenschutzmittel einzuführen. Der Bundesrat verweist auf den Aktionsplan Pflanzenschutzmittel.

Mit einer Interpellation (19.3791) will *Martina Munz* (SP/SH) erreichen, dass «Cocktailleffekte» im Zulassungssystem für Pestizide berücksichtigt werden. Der Bundesrat verweist auf die Agrarpolitik AP22+.

Zwei Interpellationen, (19.4480) von *Kathrin Bertschy* (SP/SO) und (19.4022) von *Martina Munz* (SP/SH), zielen auf eine Absenkung der Stickstoffüberschüsse. Der Bundesrat räumt in den Antworten ein, dass noch sehr viel Handlungsbedarf bestehe und die bisher erfolgte Reduktion nicht annähernd genüge, um die Schutzziele zu erreichen. Auch hier setzt er auf die AP22+.

Details zur Bundesfinanzierung von Revitalisierungen finden sich in der Antwort auf die Interpellation (19.4536) von *Ursula Schneider Schüttel* (SP/FR). Demnach hat der Bund von 2016 bis 2019 Beiträge von insgesamt 136 Mio. Franken, also 34 Mio. pro Jahr, an Gewässerrevitalisierungen geleistet – geplant sind eigentlich 60 Mio. Franken.

PFLANZENSCHUTZMITTEL UND NÄHRSTOFFE

Am 16. März sisiert der Nationalrat als Zweitrat mit 100 zu 95 Stimmen die Agrarpolitik ab dem Jahr 2022 (AP22+). Der Bundesrat wird beauftragt, dem Parlament zuerst einen Bericht zur Beantwortung des Postulats (20.3931) «Zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik» vorzulegen. Mit der Vorlage will der Bundesrat die Landwirtschaft ökologischer ausrichten. Darin enthalten ist ein ganzes Bündel von Massnahmen zugunsten der Gewässer und des Grundwassers in den Bereichen Pestizide und Nährstoffüberschüsse. Die Beratung der AP22+ dürfte sich nun um mindestens zwei Jahre verzögern. Die Befürworter der Sistierung befürchten einen sinkenden Selbstversorgungsgrad für das Land und sinkende Einkommen für die Bauern.

Am 19. März nimmt das Parlament die Änderung des Bundesgesetzes über die Verminderung der Risiken durch den Einsatz von Pestiziden an. Darin enthalten sind Änderungen im Chemikalien-, Gewässerschutz- und Landwirtschaftsrecht. Die Änderung geht von der parlamentarischen Initiative (19.475) der WAK-S «Das Risiko beim Einsatz von Pestiziden reduzieren» aus. Insbesondere muss die Zulassung für Pestizide überprüft werden, wenn in Gewässern, die für die Trinkwassernutzung relevant sind, der Grenzwert von 0,1 µg/l wieder-



Die SBB gehören zu den Bundesbetrieben, die einen Absenkpfad festgelegt haben für den Einsatz von Pestiziden.

(© E. Ammon/BafuMedia)



Das Ausbringen von Gülle mit Schleppschläuchen reduziert Stickstoffverluste. In Bezug auf die Belastung des Wassers genügt das aber noch nicht.

(© Kohli AG, Gisikon)

holt und verbreitet überschritten wird; oder wenn in Oberflächengewässern die ökotoxikologisch begründeten Grenzwerte für Pestizide wiederholt und verbreitet überschritten werden. Im selben Kontext nimmt der Ständerat am 15. Juni die Motion (20.3625) von *Roberto Zanetti* (SP/SO) «Wirksamer Trinkwasserschutz durch Bestimmung der Zuströmbereiche» an. Neu sollen bis 2030 40% der Kosten für die Bestimmung der Zuströmbereiche vom Bund subventioniert werden. Im Juni lehnt der Nationalrat die Standesinitiativen (18.319) des Kantons Genf «Schluss mit dem Einsatz von Glyphosat in der Schweiz» und (18.308) des Kantons Jura ab, die den Einsatz von Glyphosat stoppen wollten. Eine Mehrheit im Parlament folgt der WAK-Mehrheit, welche Glyphosat weder human- noch ökotoxikologisch als besonders problematisch einstuft. Auch ein Postulat von *Adèle Thorens Goumaz* (Grüne/VD), die einen Ausstieg aus der Verwendung von Glyphosat fordert, wird vom Rat abgeschrieben.

Neben Glyphosat bleiben Chlorothalonil und dessen Metaboliten auf der Traktandenliste: Im Dezember erledigt der Nationalrat die Interpellation (21.4324) «Gelten für Chlorothalonil-Metaboliten keine Höchstwerte mehr?» von *Nadine Masshardt* (SP/BE). Der Bundesrat betont in seiner Antwort, dass weder die Weisung des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) noch die Höchstwerte ausser Kraft seien, dass aber Massnahmen, welche von der Relevanz der Metaboliten ausgehen, aufgrund des Zwischenentscheids des Bundesverwaltungsgerichts vorläufig «zurückhaltend angegangen» werden sollten.

TRINKWASSER

Der Nationalrat erledigt im Dezember zwei Interpellationen von *François Pointet* (GLP/VD). Dieser möchte die Verwendung von Trinkwasser in öffentlichen Schwimmbädern beschränken (21.4101). Der Bundesrat sieht nebst den sicherheitsrelevanten und ökonomischen Gründen auch aus Sicht des Ressourcenschutzes keinen Handlungsbedarf, da der Trinkwasserverbrauch rückgängig sei und das für öffentliche Schwimmbäder eingesetzte Trinkwasser weniger als 5% der jährlich gewonnenen Gesamtmenge ausmache.

Die zweite Sorge des Interpellanten, «Droht Knappheit an sauberem Wasser?»

(21.4568), teilt der Bundesrat teilweise, verweist aber auf die parlamentarische Initiative (19.475) und den Aktionsplan Pflanzenschutzmittel.

GEWÄSSERÖKOLOGIE

Der Nationalrat lehnt am 30. September eine Motion von *Werner Hösli* (SVP/GL) (19.4374) mit 84 zu 100 Stimmen ab. Der Vorstoss hätte den Gewässerraum zugunsten der landwirtschaftlichen Nutzung verkleinert. Daten aus den Kantonen Glarus, Graubünden und Aargau haben gezeigt, dass mit einer Änderung der Gewinn an Futtermittelflächen gering, der Verlust an Biodiversitäts- und Vernetzungsflächen an den Gewässern dagegen hoch ausgefallen wäre.

Die Motion (19.4561) von *Hansjörg Knecht* (SVP/AG) verlangt, dass weniger eingedolte Bäche offen gelegt werden sollen, weil das für die Landwirtschaft zu Nachteilen führe. Sie wird im Dezember abgeschrieben. Der Bundesrat hatte Ablehnung beantragt, weil das Anliegen ein Widerspruch zur Strategie Biodiversität der Schweiz sei.

WASSERKRAFT

Um den Wasserzins geht es in der Interpellation von *Lars Guggisberg* (SVP/BE). Der Interpellant will sicherstellen, dass die Wasserkraft auch im liberalisierten Strommarkt konkurrenzfähig ist. Der

Bundesrat sichert am 18. Juni zu, für die Regelung des Wasserzinsmaximums ab 2024 neue (auch flexible) Lösungen zu prüfen. Veränderungen des Marktes müssten berücksichtigt werden können.

Mit einer Interpellation weist *Benjamin Roduit* (EVP/VS) den Bundesrat auf die Bedeutung von Staumauererhöhungen für die Stromversorgungssicherheit und den Hochwasserschutz hin. In seiner Stellungnahme vom 9. Dezember bestätigt der Bundesrat dies. Er verweist u.a. auf den Entwurf zum Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien, die Ergebnisse des runden Tisches und die Interessenabwägung gemäss Energiegesetz.

ABWASSERREINIGUNG

Der Ständerat nimmt am 15. Juni die Motion (20.4261) der Kommission für Wirtschaft und Abgaben des Nationalrates (WAK-N) an: Reduktion der Stickstoffeinträge aus den Abwasserreinigungsanlagen – nicht nur auf die Landwirtschaft zielen, lautet die Devise. Auch die Entfernung von Mikroverunreinigungen will das Parlament intensivieren: Beide Kammern stimmen einer Motion (20.4262) der WAK-N zu, wonach alle ARA, deren Ausleitungen Grenzwertüberschreitungen zur Folge haben, Massnahmen zur Elimination von Mikroverunreinigungen treffen müssen. Der Bundesrat hat das Begehren mit



Mit einer Erhöhung der Staumauer könnte der Stausee Göscheneralp (UR) noch mehr Wasser und Energie speichern. Bisher wurde das Projekt aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nicht realisiert.

(© Wikimedia, commons)

dem Verweis auf die laufende Strategie Micropoll und die hohen Kosten (jährlich 40 statt 9 Fr./Person) abgelehnt.

BUNDESRAT UND BUNDES- VERWALTUNG

WASSERQUALITÄT

Der Bundesrat

- regelt das Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel neu. Ab dem 1. Februar 2022 ist nicht mehr das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), sondern das BLV federführend. Dem BAFU wird eine stärkere Position eingeräumt. Eine Revision des Pflanzenschutzmittelverzeichnisses soll bis 2023 erfolgen.
- nimmt am 17. Februar Stellung zur Interpellation (20.4644) von *Ursula Schneider Schüttel* (SP/FR) zu «biodiversitätsschädigenden Subventionen im Bereich Abwasserentsorgung» und informiert, eine generelle Evaluation der Bundessubventionen bezüglich negativer Wirkung auf die Biodiversität sei angelaufen.
- eröffnet am 28. April 2021 die Vernehmlassung zum Massnahmenplan «Sauberes Wasser», der das Wasser in der Schweiz besser schützen will. Der Plan enthält ein Paket von Landwirtschaftsverordnungen im Zusammenhang mit der parlamentarischen Initiative (19.475) «Reduktion des Risikos beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln».
- lehnt es ab, Wald in Grundwasserschutz-zonen als Schutzwald auszuscheiden. Das schreibt er im Bericht zur Motion 21.4204 von *Jacques Nicolet* (SVP/VD) im November. Bestehende Instrumente und ein in Erarbeitung stehender Leitfaden des BAFU würden genügen.

BLW und BAFU publizieren am 20. Juni eine Vollzugshilfe zu Nährstoffen und Verwendung von Düngern in der Landwirtschaft. Am 20. September zieht das BLW eine Zwischenbilanz zum Aktionsplan Pflanzenschutzmittel. Der Aktionsplan enthält 51 Massnahmen, 29 davon wurden eingeführt bzw. für zu prüfende Massnahmen die Prüfung abgeschlossen. Weitere 22 Massnahmen sind in Erarbeitung.

Das BAFU publiziert am 10. November den für die UREK-N erstellten Bericht

über das Konzentrationsverhältnis von Stickstoff (N) und Phosphor (P) in Schweizer Seen. Er ist eine Ergänzung zur «Standortbestimmung zur Fischerei in Schweizer Seen und Fließgewässern» von 2019.

WASSERKRAFT

Am 18. Juni verabschiedet der Bundesrat die Botschaft zum Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien. Darin enthalten sind Förderinstrumente für die Gross- und Kleinwasserkraft und quantifizierte Ausbauziele. Auf Einladung von Bundesrätin *Simonetta Sommaruga* tauschen sich Vertreterinnen und Vertreter wichtiger Akteure im Bereich der Wasserkraft seit August 2020 an einem runden Tisch über die Herausforderungen der Wasserkraftnutzung aus. Dies vor dem Hintergrund der Energiestrategie 2050, des Netto-Null-Klimaziels, der Versorgungssicherheit und des Erhalts der Biodiversität. Am abschliessenden Treffen am 13. Dezember unterzeichnen die meisten Teilnehmenden eine gemeinsame Erklärung. Diese enthält u. a. eine Liste mit 15 Projekten zum gezielten Ausbau der Speicherwasserkraft.

HOCHWASSER UND GESCHIEBE

Der Bundesrat

- lehnt im Februar mit Verweis auf laufende Arbeiten und die nächste Planung von 2026 für Revitalisierungen ein Postulat (20.4696) von *Fabien Fivaz* (Grüne/NE) zur Eliminierung unnötiger Schwellen in Schweizer Bächen und Flüssen ab.
- eröffnet am 14. April die Vernehmlassung zur Teilrevision des Wasserbaugesetzes. Das in der Praxis bewährte integrale Risikomanagement im Umgang mit Naturgefahren soll darin verankert werden. Der Bundesrat will mit dem Gesetz den Lebens- und Wirtschaftsraum Schweiz schützen sowie die Sicherheit und damit den Wohlstand gewährleisten.
- schickt das Vollzugshilfemodul «Massnahmen Geschiebehaushalt» am 21. September zum zweiten Mal in die Vernehmlassung, da die Rückmeldungen aus der ersten Anhörung sehr kontrovers waren.

KLIMAWANDEL UND BIODIVERSITÄT

Das *National Centre for Climate Services* des Bundes (NCCS) und das BAFU

präsentieren am 16. März die Abschlussberichte zum Programm *Hydro-CH2018*; Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer. Die Ergebnisse zeigen, dass der Klimawandel in der Schweiz zu keinem generellen Mangel an Wasser führen wird. Je nach Region und Jahreszeit kann Wasser aber knapp werden. Ausserdem ist lokal mit heftigerem Regen und mehr Überschwemmungen zu rechnen und der Klimawandel wird die Biodiversität am und im Wasser bedrohen. Aufgezeigt wird zudem, dass indirekte Folgen veränderter und intensivierter Wassernutzung, zum Beispiel die Ausweitung bewässerter Flächen, voraussichtlich die grösseren Wirkungen zeigen werden als der Klimawandel selbst.

Am 23. Juni verabschiedet der Bundesrat die Strategie «Nachhaltige Entwicklung 2030». Gewässer und Biodiversität sind Teile davon. Der Bundesrat fordert unter anderem einen transparenten Umgang mit Zielkonflikten, etwa zwischen Gewässerrevitalisierung und Gewässernutzung. Gleichzeitig stellt er einen ersten Aktionsplan für die Jahre 2021–2023 vor. Darin enthalten ist der Auftrag, eine Untergrundstrategie (inkl. Grundwasser) zu erarbeiten. Dafür federführend ist das Eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport (VBS).

GERICHTE

Das Bundesgericht bemängelt eine fehlende gesetzliche Grundlage für die Installation von elektronischen Funkwasserzählern (Urteil 147 I 346 vom 5. Januar). Die Einwohnergemeinde hatte gegen den Gemeinderat Auenstein Beschwerde erhoben, weil dieser einen Funkwasserzähler anstatt eines konventionellen Wasserzählers in einer Liegenschaft eingebaut hatte. Das Bundesgericht urteilt, dass die Daten nur insofern und insoweit bearbeitet werden, als es für den Zweck der Datenbearbeitung notwendig ist (Prinzip der Datenvermeidung und Datensparsamkeit). Die Speicherung der Stundenwerte betreffend Wasserverbrauch während 252 Tagen auf dem Wasserzähler und das Aussenden dieser Daten per Funk alle 30 Sekunden seien für die Rechnungsstellung nicht erforderlich und damit unzulässig. Dass die Daten gut geschützt sind, ändert daran nichts.



Mit Funkwasserzählern oder entsprechenden Modulen kann der Versorger rasch viele Datensammeln. Das Bundesgericht hat nun gesagt, was zu weit geht. (© A. Bryner)

Zur Wiederherstellung des rechtmässigen Zustands bei illegalen Bauten ausserhalb der Bauzone stellt das Bundesgericht fest, dass dieser Anspruch auch nach 30 Jahren nicht verwirkt (Urteil 147 II 309 vom 28. April; s. «Wasserpolitischer Jahresrückblick 2020» in A&G 5/20). Bereits bisher konnte die Verwirkung bei wichtigen öffentlichen Interessen wie Gewässerschutz oder Natur- und Landschaftsschutz nicht geltend gemacht werden.

Zum Gewässerraum sind drei Entscheide erwähnenswert: Das Bundesgericht heisst zwei Beschwerden von drei Umweltverbänden gegen die Festlegung des Gewässerraums und gegen ein Baugesuch auf dem Campingplatz an der Mündung der Muota in Ingenbohl SZ gut (Urteil 1C_453/2020, 1C_693/2020 vom 21. September). Der definitive Gewässerraum wurde zu wenig breit ausgedehnt. Das Baugesuch hätte zudem darauf abgestimmt werden müssen; ebenfalls konnte keine Ausnahmebewilligung für die Meteorleitungen zur geplanten Baute durch den Übergangsrechtlichen Gewässerraum erteilt werden. Die Pläne der Gemeinde müssen nun in Richtung einer Wiederherstellung des natürlichen Verlaufs des Gewässers und der Deltasituation überarbeitet sowie Abklärungen zum weiteren Bestand des Campingplatzes vorgenommen werden.

Ein weiterer Entscheid betrifft die Ablösung des Übergangsrechtlichen Gewässerraums in Beckenried NW. Das

Bundesgericht (Urteil 1C_282/2020 vom 10. Februar) urteilt, dass Kantone oder Gemeinden, die bereits vor Inkrafttreten der GSchV-Revision 2011 einen den Anforderungen genügenden Gewässerraum grundeigentümergebunden festgelegt hatten, nicht unter die zugehörigen Übergangsbestimmungen fallen. Vorausgesetzt wird, dass der gesicherte Raum die bundesrechtliche Mindestbreite aufweist und auch das Nutzungsregime den Gewässerschutzvorgaben des Bundes entspricht. Im Konfliktfall ist dies nicht der Fall, mit der Folge, dass der Übergangsrechtliche Gewässerraum weiterhin anwendbar ist.

Ein weiteres Urteil zum Gewässerraum betrifft eine nachträgliche Baubewilligung in der Gemeinde Weggis LU (Urteil 1C_402/2020 vom 25. Januar 2021). Im Entscheid wird festgehalten, dass der Gewässerraum auch in ökologisch und gewässerschutzrechtlich nicht besonders wertvollen Bereichen grundsätzlich so wenig wie möglich beansprucht werden darf. Private finanzielle Interessen, wie hier von einem Restaurantbetreiber, dürfen nicht in die Interessenabwägung bei einer Unterschreitung des Gewässerraums miteinbezogen werden.

Bauen im Grundwasserbereich verlangt eine sorgfältige Ermittlung und Abwägung verschiedener Interessen. Das hält das Bundesgericht in einem Entscheid in der Gemeinde Lachen SZ fest (Urteil 1C_460/2020 vom 30. März). Richtiger-

weise ist die Lage des Bauprojekts im Gewässerschutzbereich Au und das Ausmass der Durchflussverminderung mit den bautechnischen Erfordernissen an eine sinnvolle, mit den Raumplanungs- und übrigen Umweltrecht übereinstimmende Grundstücknutzung ins Verhältnis zu setzen. Es genügt für die Erteilung einer Ausnahmebewilligung nicht, einzig auf die Reduktion der Durchflusskapazität des Grundwassers abzustellen.

Hochwasserschutzprojekte am selben Gewässerlauf können, wie am Götzentalbach (LU), unter gewissen Voraussetzungen in Teilprojekte aufgeteilt werden. Die Koordinationspflicht entfällt, wenn diese Projekte aus Sicht des Hochwasserschutzes für sich alleine funktionieren und somit kein materieller Sachzusammenhang im engen Sinne besteht (Urteil 1C_217/2020 vom 8. Juni).

KANTONE

GENERELLE GESETZGEBUNG UND BERICHT

Der Kanton Glarus führt im Hinblick auf die Diskussion über ein neues Wassergesetz eine Bedürfnisabklärung bei verschiedenen Akteuren durch. Das im April vorgelegte Ergebnis zeigt mehrere Konfliktlinien auf. Umstritten sind unter anderem Kompetenzverschiebungen von Grundeigentümern zum Kanton.

Der Kanton Jura veröffentlicht im Dezember seine neue sektorische Wasserplanung für die nächsten zehn Jahre. Sie umfasst Oberflächengewässer, Grundwasser sowie genutzte oder ungenutzte Gewässer. Die Vorlage unterstreicht die nachhaltige Nutzung des Wassers im Interesse der zukünftigen Generationen und definiert wichtige Leitlinien und Aktivitäten für das kommende Jahrzehnt. Im Kanton Wallis fordert ein Postulat den Staatsrat auf, in einem Bericht die Entwicklung des Wasserbedarfs und der Wasserressourcen im Kanton im Kontext des Klimawandels bis 2050 abzuschätzen.

Der Kanton Uri verabschiedet seine Strategie Wasserversorgung, welche bestehende Defizite und zukünftige Massnahmen aufzeigt. Und auch der Kanton Freiburg entwirft für die nächsten zehn Jahre einen Sachplan zum Schutz und zur effektiven Bewirtschaftung der Gewässer. Vorgesehen sind 138 Massnahmen in den Bereichen Trinkwasserressourcenschutz, Gewässerqualität und Hochwasserschutz.

HOCHWASSERSCHUTZ UND REVITALISIERUNG

Während wir im wasserpolitischen Jahresrückblick 2020 vor allem über Dürre und entsprechende politische Massnahmen und Forderungen berichtet haben, war im Jahr 2021 das gegenteilige Extremereignis, nämlich Hochwasser, relevant (s. «Internationales»). So traten u. a. in den Regionen Vierwaldstättersee, Briener- und Thunersee, Zürich- und Greifensee oder Bieler-, Murten- und Neuenburgersee die Gewässer über die Ufer. Die Hochwasser hatten auf kantonaler Ebene politische Auswirkungen auf die Koordination zwischen den Kantonen. Im Rahmen der Hochwasserkontrolle an der Aare haben das BAFU und die Vertreter der betroffenen Kantone Bern, Waadt, Freiburg, Neuenburg, Solothurn und Aargau am 16. Juli gemeinsam beschlossen, den Abfluss der Aare aus dem Bielersee weiter zu erhöhen. So sollen die Pegel von Bieler-, Neuenburger- und Murtensee sinken, womit Platz für allfällige weitere Niederschläge geschaffen wird.

Verschiedene Kantone, etwa Luzern oder Solothurn, halten fest, dass die seit den Jahrhunderthochwassern im Jahr 2005 realisierten Schutzmassnahmen bei den Hochwassern im Jahr 2021 gute Wirkung zeigten. Die Hochwasserereignisse zeigen aber auch die Dringlichkeit von weiteren Massnahmen. Im Kanton Zürich bewilligt der Kantonsrat einstimmig einen Kredit über gut 175 Mio. Franken zum Bau eines Hochwasserentlastungsstollens vom Sihltal in den

Zürichsee. An anderen Orten geht die Erhöhung der Hochwassersicherheit mit der Ausscheidung des Gewässerraums und Revitalisierungsmassnahmen einher. Das ist zumeist umstritten: Im Kanton Thurgau sind für die Vernehmlassung zum Hochwasserschutz- und Revitalisierungskonzept Thur+ über 1300 Stellungnahmen eingetroffen. Im Kanton Zürich soll ein Vorprojekt die Aufweitung des Flussraums an der Limmat konkretisieren. Im Kanton Luzern finden Einspracheverhandlungen statt zum Hochwasserschutz- und Renaturierungsprojekt an der Reuss. Eine Volksabstimmung über das 195-Mio.-Franken-Projekt wird folgen.

Generell sind die Kantone daran, die Gewässerräume festzulegen. Basel-Stadt macht das bereits in einem für alle Gewässer im Kanton verbindlichen kantonalen Nutzungsplan. Basel-Landschaft arbeitet derweil – vor allem an den Schnittstellen zwischen Siedlung und Landschaft – mit Vereinbarungen über die Planungshoheit zwischen Kanton und Gemeinden.

Das Ausscheiden ausreichender Gewässerräume kann auch Trinkwasserfassungen beeinflussen. So wird in der Oberen Belpau zwischen Belpberg und Aare ein Standort für eine neue Wasserfassung gesucht, um den Weg frei zu machen für Hochwasserschutzmassnahmen, Aare-Aufweitungen und ökologische Aufwertungen. Andererseits können Aufweitungen des Flussraums bestehende Trinkwasserfassungen schützen, weil sie der Sohlenerosion Ein-

halt gebieten, wie dies – ebenfalls an der Aare – bei Utigen geplant ist.

WASSERKRAFT

Zwischen den Kantonen Zürich und Schaffhausen ist die Wassermenge am Rheinfluss erneut ein Diskussionsthema. Eine dringliche Interpellation im Zürcher Kantonsrat verlangt im März einen Bericht über die Folgen einer geplanten Revision des Schaffhauser Wasserwirtschaftsgesetzes auf den Kanton Zürich bezüglich Ausbau der Wasserkraftnutzung und der touristischen Nutzung am Rheinfluss.

Die Bergkantone wollen mehr teilhaben an den Erträgen aus der Wasserkraftnutzung. Im Rahmen der kantonalen Wasserkraftstrategie zeigt die Bündner Regierung auf, wie sie in den kommenden Jahrzehnten die Wertschöpfung aus Wasserkraft für den Kanton erhöhen und gleichzeitig die Stromversorgungssicherheit stärken will.

Der Kanton Wallis beschliesst gemeinsam mit den Gemeinden Ernen, Binn und Grengiols, das Heimfallrecht für die Kraftwerkanlage Ernen-Mörel auszuüben. Der Fall kann als Beispiel für künftige Heimfalldiskussionen betrachtet werden.

Der Kanton St. Gallen startet im September eine Informations- und Vernetzungskampagne, um die Wärmegewinnung aus Oberflächengewässern auszubauen.

WASSERQUALITÄT

Die Vorsorge vor und die Überwachung von Belastungen von Grund- und Ober-



Künstliche Speicherseen, wie hier am «Leiterli» in der Lenk, zeigen wie regional auch in der Schweiz um Wasser gerungen wird.

(© F. Leuzinger)

flächenwasser mit Pflanzenschutzmitteln bleibt in vielen Kantonen auf den Traktandenlisten. Der Regierungsrat Basel-Landschaft erläutert in einer Interpellationsantwort, wie die Kontrollen erfolgen. Auf den Landwirtschaftsbetrieben werden diese alle vier Jahre durchgeführt, für den ökologischen Leistungsausweis alle acht Jahre. Im Kanton Tessin verlangen Parlamentarier eine bessere Information der Bevölkerung über die Präsenz von Chlorothalonil im Trinkwasser. Der Kanton Basel-Landschaft stellt erste positive Erkenntnisse vor aus dem Ressourcenprojekt Leimental, welches den Eintrag von Pflanzenschutzmitteln in die Gewässer reduzieren will. Im selben Kanton verlangt eine Motion die Förderung von mineralischen Hausfassaden zur verringerten Auswaschung von Bioziden. Im Kanton Thurgau versucht das Forschungsprojekt *AquaSan* zu klären, wie Pflanzenschutzmittel ins Gewässer gelangen und wie dies verhindert werden kann.

Der Zuger Kantonsrat überweist im März ein Postulat, das verlangt, das ganze Einzugsgebiet des überdüngten Zugersees als Zuströmbereich festzulegen. Einige Bauernbetriebe müssten wohl ihre Tierbestände reduzieren, gewisse Flächen dürften nicht mehr mit Gülle gedüngt werden. Neben Zug sind auch Luzern und Schwyz betroffen. Ein eigenes Projekt des Bauernverbandes, um den Phosphorgehalt im Zugersee zu senken, wird hingegen eingestellt.

Im Kanton Luzern heisst das Kantonsgericht am 20. August die neue Phosphorverordnung gut. Die Beschwerde von 145 Bauern gegen die Verordnung wird abgewiesen. Im Zentrum steht hier die nach wie vor zu hohe Phosphorbelastung im Baldegger-, Sempacher- und Hallwilersee. Dem Streit vorausgegangen sind Vorstösse im Luzerner Kantonsparlament und eine Bewertung seeinterner Massnahmen durch die Eawag.

WEITERES

Der Grosse Rat Graubünden lehnt es ab, bei Grundwasserentnahmen auf eigenem Grundstück für den Eigenbedarf auf Gebühren zu verzichten.

Quagga-Muscheln und andere invasive Arten (s. *Wasserpolitischer Rückblick 2020*) beschäftigen die Kantone weiterhin. Verschiedene (z.B. Zürich, Nidwalden, Aargau) versuchen, mit Plakatkampagnen und Videos Fischerinnen



Die Asiatische Tigermücke tritt vermehrt auch in der Deutschschweiz auf. Deswegen sollten unnötige stehende Wasserstellen möglichst vermieden werden. (© N. Henon/TIGER)

und Fischer oder Wassersportler zu sensibilisieren. Die Tigermücke ist in den Kantonen Wallis, Basel-Stadt oder Waadt ein Thema, wobei empfohlen wird, unnötige stehende Wasserstellen zu vermeiden, da diese als Brutstätten dienen.

INTERNATIONALES

Noch Ende 2020 verlangt das EU-Parlament mit einer Resolution (Entschliessungsantrag) eine Verbesserung der Umsetzung der gesamten Wassergesetzgebung in der EU. Es wird festgehalten, dass die Hälfte der Wasserkörper in der EU immer noch keinen «guten Zustand» erreicht hat und dass die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) noch nicht verwirklicht worden sind. Als Gründe werden unzureichende Finanzierung, Nichtanwendung des Vorsorge- und des Verursacherprinzips und die extensive Inanspruchnahme der Ausnahmeregelungen der Richtlinie in vielen Mitgliedstaaten angegeben.

Am 12. Januar tritt die überarbeitete Trinkwasserrichtlinie der EU in Kraft. Sie nimmt vor allem Bezug auf die Nachhaltigkeitsziele (SDG), enthält aber auch neue Vorschriften in Bezug auf den vorsorglichen Ressourcenschutz oder zur Legionellenprävention.

Im Anschluss an einen «Bürgerdialog zur Zukunft des Wassers» präsentiert die deutsche Regierung im März das Wasserforschungsprogramm *Wasser: N* (Forschung und Innovation für Nachhaltigkeit). Zu den Schwerpunktthemen gehören sauberes Wasser, intakte Ökosysteme, urbane Wasserinfrastrukturen, ressourceneffiziente Wasserkreisläufe,

Wasserextremereignisse sowie optimiertes Wassermanagement.

Zum Weltwassertag vom 22. März legt *UN-Water* einen neuen Weltwasserbericht vor: «Wasser bewerten und wertschätzen». Wasser werde viel zu oft als selbstverständlich angesehen, privatisiert, verschmutzt und verschwendet. Es müsse einen höheren Stellenwert bekommen. Auch die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) publiziert den «State of climate services 2021 water report». Das Fazit: Sowohl Überschwemmungen als auch Trinkwassermangel werden zunehmen; zu wenige Länder seien auf eine drohende Wasserkrise vorbereitet. Die Weltbank beschreibt im September im Groundswell-Bericht II, dass die Niederschlagsvariabilität, bzw. der Wassermangel, rund 10% zur globalen Migration beiträgt.

Die verheerenden Juli-Hochwasser in Deutschland, Belgien und den Niederlanden, namentlich in der Eifel, zeigen, wie solche Ereignisse die politische Agenda prägen: Es werden zahlreiche Vorstösse und Massnahmen ausgelöst, von der Forderung nach verbesserten Prognosemodellen und neuen Abläufen für die Alarmierung über bessere Zusammenarbeit zwischen Meteorologen und Hydrologen bis zu einem Starkregen-Risikomanagement, mehr Schutzbauten oder Bauverbots in Risikozonen. Auch die Aufarbeitung von hochwasserbedingten Gewässerverschmutzungen dauert an. Die EU-Kommission verabschiedet im Juli einen Aktionsplan für bessere Wasserqualität – insbesondere mit weniger Mikroplastik. Der Plan postuliert eine «Null-Schadstoff-Vision» für 2050 und sieht eine Über-

arbeitung mehrerer Wassergesetze vor, darunter die Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser und die Trinkwasserrichtlinie. Zur Stärkung der aquatischen Biodiversität stellt die EU-Kommission zudem im Dezember Empfehlungen auf für die Entfernung von Barrieren bei der Flussrevitalisierung. Frankreich gibt sich im November einen nationalen Plan für eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung. Damit sollen die Regenwasserbewirtschaftung besser in die Raumplanungspolitik integriert und negative Auswirkungen von Regenwasser auf die Wasserqualität verringert werden. Regenwasser soll – insbesondere im Hinblick auf die Anpassung der Städte an den Klimawandel – zu einer nutzbaren Ressource werden.

AUSBLICK

Die Verfahren für neue und zu erneuernde Wasserkraftwerke sollen beschleunigt werden. Konzessions- und Baubewilligungsverfahren werden in einen einzigen Verfahrenszug zusammengelegt. Bis zum 23. Mai 2022 läuft die Vernehmlassung zur entsprechenden Anpassung im Energiegesetz und weiteren Erlassen. Offen ist, ob es – ähnlich wie für die zusätzliche alpine Speicherwasserkraft – auf nationaler Ebene auch einen runden Tisch geben wird zu anderen Wasserkraftausbauten oder ob dies den Kantonen überlassen bleibt.

Weiterhin pendent ist der Grundlagenbericht des Bundesrats zum Postulat *Rieder* (18.3610): Wasserversorgungssicher-

heit und Wassermanagement. Er soll noch im ersten Halbjahr 2022 verabschiedet werden. Generell dürfte das Thema der zunehmend längeren Trockenperioden stärker in den Fokus der Politik rücken. Vom Bund vorgesehen ist unter anderem ein Ausbau des Informations- und Warnsystems. Ebenfalls pendent ist der Entscheid des Bundesverwaltungsgerichts (*Syngenta vs. Bund*) in Sachen «Chlorothalonil und dessen Metaboliten – relevant oder nicht?». Zudem wird es zu Diskussionen kommen über die bisher aufgeschobene Erhöhung der Restwassermengen bei neuen Konzessionen.

Vom 22. bis 24. März 2023 findet in New York die zweite Uno-Wasserkonferenz statt. Im Zentrum steht das Erreichen der Nachhaltigkeitsziele (SDG) im Rahmen der Uno-Wasserdekade von 2018 bis 2028. Verschiedene Vorbereitungen laufen bereits, u. a. haben Deutschland und weitere Staaten einen internationalen Wasserdiallog («Water Dialogues for Results») initiiert.

VERDANKUNG

Die Autoren bedanken sich bei *Mirjam Grünholz* und *Reto Schmid*. Mirjam Grünholz hat zu wasserpolitischen Ereignissen in den Kantonen und beim Bundesgericht recherchiert, Reto Schmid von der Vereinigung für Umweltrecht hat die Passagen zu den Gerichtsentscheiden begutachtet.



**Inline
Online
Prozess
Labor**

**Analysen- und
Messtechnik**

IFAT
IFAT München,
Halle C1, Stand 300
30. Mai – 3. Juni 2022

**heusser
umwelt
technik**

GIMAT seibold DIMACEC

info@heusserumwelttechnik.ch
www.heusserumwelttechnik.ch



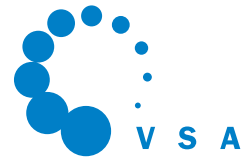
**MEHR
ALS GUT
DRUCKEN**

**multicolor
print**

Multicolor Print AG
Sihlbruggstrasse 105a
CH-6341 Baar
www.multicolorprint.ch

DIE KÖNNEN DAS.

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute
Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux
Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque
Swiss Water
Association



VSA-Veranstaltung

KANALISATIONSFORUM

16./17. Mai 2022, Rapperswil



Das Kanalisationsforum 2022 geht auf die Siedlungsentwässerung ein mit den Themen «integrale Bewirtschaftung Kanalnetz – ARA - Gewässer» und «Schwammstadt».

Angesprochen werden Ingenieure, Planer von Abwasseranlagen, Behörden Lieferanten sowie Fachleute aus Bau-, Betrieb und Werterhalt von Kanalisationen.



vsa.ch/kafo22

Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute
Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux
Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque
Swiss Water
Association



Ergänzung VSA-Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter»

MODUL G



Das Modul Gewässeruntersuchung zur Beurteilung von Einleitstellen (Modul G) wurde als Bestandteil der Richtlinie «Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter» des VSA erarbeitet und ist in Deutsch und Französisch verfügbar.

Das Modul G richtet sich an die Planer (GEP-Ingenieure), Vollzugsbehörden (Gemeinden, kantonale Fachstellen) und Gewässerökologen sowie auch an ARA-Betreiber.



vsa.ch/modul-g

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

EUROPÄISCHES GRUNDWASSERMEMORANDUM

FÜNF ZENTRALE FORDERUNGEN FÜR EINEN ZUKUNFTSFÄHIGEN GRUNDWASSERSCHUTZ

Gemeinsames Ziel der Wasserversorger entlang der grossen europäischen Flussgebiete ist es, ihre Trinkwasserressourcen nachhaltig und vorsorgeorientiert zu schützen. Neben der indirekten Nutzung der Oberflächenwasserkörper (als Uferfiltrat oder angereichertes Grundwasser) ist auch die Entnahme von natürlichem, aus Niederschlägen gebildetem Grundwasser von grosser wasserwirtschaftlicher Bedeutung.

Das Grundwassermemorandum formuliert fünf zentrale Forderungen zum Schutz von natürlich gebildetem Grundwasser und ergänzt damit das Fließgewässermemorandum (European River Memorandum, ERM) zum Schutz von Oberflächenwasserkörpern.

GRUNDSATZ 1

NATÜRLICH UND IN AUSREICHENDEN MENGEN VERFÜGBAR

Grundwasser ist ein unverzichtbarer Bestandteil des Naturhaushalts und des natürlichen Wasserkreislaufs. Grundwasser ist eine

äusserst wichtige Ressource und als Trinkwasserressource für die Versorgung mit sicherem, gesundem und sauberem Trinkwasser von entscheidender Bedeutung. Daher ist eine anthropogen unbelastete Grundwasserqualität anzustreben und zu erhalten. Die natürliche Grundwasserbeschaffenheit kann je nach hydrogeologischer Situation in den Grundwasserkörpern unterschiedlich sein. Die nachhaltige Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen muss sich an den Prozessen der natürlichen Grundwasserbildung orientieren, sodass Grundwasser in ausreichender Menge und bester Qualität heute und für kommende Generationen zur Verfügung steht. Grundwasser kann nur in dem Masse genutzt werden, in dem es sich erneuern kann, da eine Übernutzung nicht nur die Quantität, sondern auch die Qualität gefährdet. Vor dem Hintergrund von Klimawandel und lokal wachsender Bevölkerung stellt dies eine besondere Herausforderung für die nächsten Jahre und Jahrzehnte dar.

GRUNDSATZ 2

ALS WERTVOLLES ALLGEMEINGUT ERHALTEN

Grundwasser ist keine Handelsware, sondern ein ererbtes, hochempfindliches und kostbares Gut, das über Generationen hinweg erhalten und in intakter, natürlicher Beschaffenheit weitergegeben werden muss. Die Qualität des Grundwassers wird durch eine Vielzahl künstlicher Eingriffe beeinträchtigt, darunter der Eintrag von Stoffen aus der Landwirtschaft, aus Wohngebieten,

170 WASSERVERSORGER AUS 18 LÄNDERN

In den nachfolgenden Organisationen sind rund 170 Wasserversorger zusammengeschlossen. Sie vertreten die Gewässerschutz- und Trinkwasserinteressen von 188 Millionen Menschen in den Einzugsgebieten von Rhein und Ruhr, Donau, Elbe, Maas und Schelde in den 18 Anrainerländern Deutschland, Österreich, Belgien, Bosnien-Herzegowina, Frankreich, Kroatien, Liechtenstein, Luxemburg, Niederlande, Montenegro, Rumänien, Serbien, Slowakei, Slowenien, Schweiz, Tschechische Republik, Bulgarien und Ungarn:

- **IAWR**, Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet, mit ihren drei Mitgliedsorganisationen:
 - **AWBR**, Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee – Rhein
 - **ARW**, Arbeitsgemeinschaft Rhein-Wasserwerke e. V.
 - **RIWA-Rijn**, Vereniging van Rivierwaterbedrijven Rijn
- **IAWD**, International Association of Water Service Companies in the Danube River Catchment Area
- **AWE**, Arbeitsgemeinschaft der Wasserversorger im Einzugsgebiet der Elbe
- **AWWR**, Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr
- **RIWA-Maas**, Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Maas
- **RIWA-Schelde**, Arbeitsgem. der Wasserwerke an der Schelde

Industrieanlagen und Deponien. Daher müssen das Grundwasser und die Trinkwasserressourcen so geschützt und erhalten werden, dass jegliche anthropogenen Verunreinigungen vermieden werden. In der Landwirtschaft bieten hier die Grundsätze des ökologischen Landbaus geeignete Ansatzpunkte.

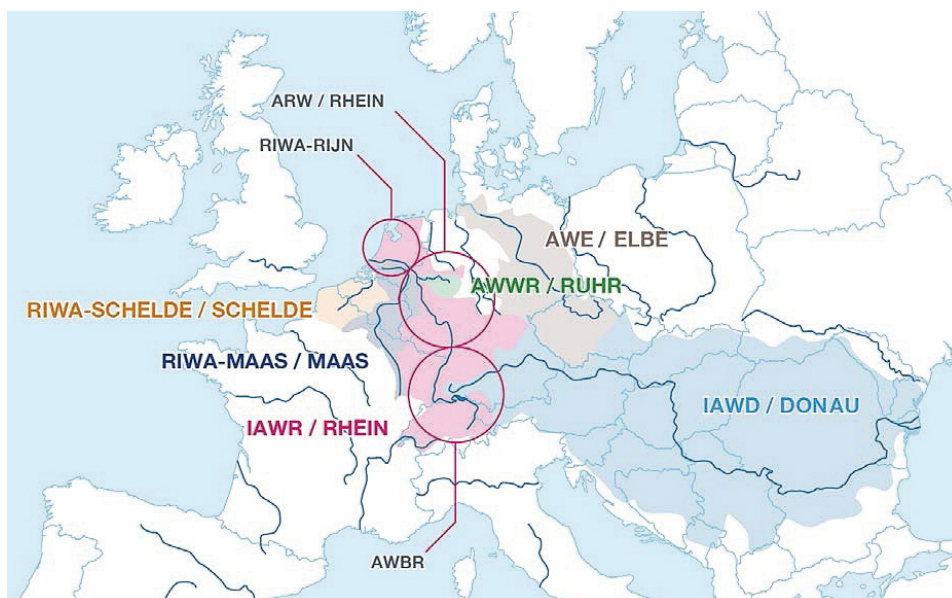
Der Wasserversorgung muss die Möglichkeit gegeben sein, jederzeit Trinkwasser in ausreichender Menge und mit einfachen naturnahen Verfahren zu gewinnen, d.h. ohne aufwendige Aufbereitung. In der gesellschaftlichen Wertediskussion muss dem Wert des Wassers und seinem vorbeugenden Schutz höchste Priorität eingeräumt werden.

Eine einmal eingetretene Grundwasser-Verunreinigung überdauert aufgrund niedriger Fließgeschwindigkeiten und verlangsamer Stoffprozesse im Regelfall lange Zeiträume. Anthropogen beeinträchtigtes Grundwasser kann – wenn überhaupt – nur mit unverhältnismässig grossem Aufwand saniert werden. Daher muss bereits heute verhindert werden, was morgen nicht sein darf. Der vorsorgeorientierte Grundwasserschutz muss die Trinkwasserressourcen langfristig quantitativ und qualitativ sichern sowie wirksam gegen belastende Boden- und Untergrundnutzungen schützen. Ebenso sind nachteilige Einflüsse auf die natürliche Grundwasserbildung, u.a. durch Versiegelung, zu minimieren. Um insbesondere die Trinkwasserressourcen vor Verschmutzung zu schützen, sind Wasserschutzgebiete auszuweisen.

GRUNDSATZ 3

ÖFFENTLICHE TRINKWASSERVERSORGUNG HAT BEI DER NUTZUNG VORRANG

Die Trinkwasserversorgung ist Bestandteil der Daseinsvorsorge und Kernaufgabe eines jeden Staates. Trinkwasser hat als essenzielle Lebensgrundlage eine herausragende gesellschaftliche Bedeutung. Der Zugang zu sauberem Trinkwasser stellt ein Uno-Menschenrecht dar. Der öffentlichen Trinkwasserversorgung (Wasser für den menschlichen Gebrauch) muss daher gegenüber konkurrierenden Nutzungsansprüchen, wie von Landwirtschaft, Bergbau oder Industrie, stets Vorrang eingeräumt werden. Dies ist bei allen Nutzungsstrategien und Nutzungsarten der Grundwasserkörper sicherzustellen und durch geeignete regulatorische Massnahmen inkl. höherwertiger wasser-



Überblick über die Flusseinzugsgebiete der ERM-Koalition. Die zusammengeschlossenen 170 Wasserversorger aus 18 Ländern vertreten die Trinkwasser- und Gewässerschutzinteressen von 188 Mio. Menschen.



Der öffentlichen Trinkwasserversorgung muss gegenüber konkurrierenden Nutzungsansprüchen wie von Landwirtschaft oder Industrie stets Vorrang eingeräumt werden. (©TomBal/Adobe Stock)

rechtlicher Genehmigungen zu gewährleisten. Wasserrechte für die Trinkwassergewinnung müssen höchstmögliche Rechtssicherheit erhalten. Bislang nicht genutzte, aber wasserwirtschaftlich wertvolle Grundwasservorkommen sind durch die Festsetzung von Wasservorranggebieten in der Raumplanung für künftige Nutzungen zur Trinkwasserversorgung zu sichern.

GRUNDSATZ 4

SCHUTZZIEL «ZERO POLLUTION»

Ziel ist es, die Wasserressourcen vor nachteiligen Auswirkungen zu schützen

und potenzielle Gefahren und Verunreinigungen auszuschliessen. Wesentliche Grundsätze zur Erreichung dieses Ziels sind die Anwendung des Vorsorgeprinzips, des Verursacherprinzips und des Verschlechterungsverbots. Die Qualität des Grundwassers darf sich nicht verschlechtern, sondern muss aus Vorsorgegründen erhalten und bei Bedarf weiter verbessert werden. Voraussetzung für einen dauerhaften Grundwasserschutz ist die Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit. Das Schutzziel ist *Zero Pollution* und es sind Interventionswerte erforderlich, bei denen Gegenmassnahmen initiiert werden.

Interventionswerte

Ziel der Interventionswerte ist ein Schutzniveau, das nicht nur dem unmittelbaren Gesundheitsschutz, sondern auch dem spezifischen, generationenübergreifenden Vorsorgegedanken und dem allgemeinen Reinheitsanspruch an Trinkwasser Rechnung trägt.

Für Einträge aus künstlichen Eingriffen, welche die Qualität des natürlich gebildeten Grundwassers beeinträchtigen, gelten die nachfolgenden Interventionswerte:

- Bewertete Stoffe/Abbauprodukte mit bekannten Wirkungen auf biologische Systeme, je Einzelstoff: 0,05 µg/l*
- Nicht bewertete oder nur teilweise bewertete Stoffe/Abbauprodukte, je Einzelstoff: 0,05 µg/l
- Nährstoffe: die Hälfte der gesetzlich festgelegten Grenzwerte für Trinkwasser.

Ein höherer Interventionswert von bis zu 0,5 µg/l für einen anthropogenen Stoff kann nur in dem Ausnahmefall akzeptiert werden, dass der Stoff und seine Abbauprodukte toxikologisch vollständig bewertet wurden, demnach keine Wirkungen zeigen und zusätzlich nachgewiesen wurde, dass diese bei den üblichen Trinkwasseraufbereitungsprozessen keine kritischen oder nicht bewerteten Transformationsprodukte bilden.

Diese Werte stellen Mindestqualitätsziele zur Sicherung der Wasserversorgung in der Zukunft dar. Die Interventionswerte entsprechen der Hälfte der entsprechenden Zielwerte, die im Europäischen Fliessgewässer-memorandum für Oberflächenwasserkörper festgelegt sind. Sie beinhalten einen Sicherheitsfaktor aufgrund der langen Zeiträume, bis langfristige Trends gestoppt werden können.

Massnahmen bei Überschreitung

Grundwasser hat ein langes Gedächtnis und eingetragene Stoffe können akkumuliert werden. Eine Trendumkehr bei Belastungen gelingt nur durch langfristige Massnahmen. Daher sind zum Schutz der Trinkwasserversorgung und zur sicheren Einhaltung von Trinkwassergrenzwerten unmittelbar und

* Es sei denn, toxikologische Erkenntnisse erfordern einen noch niedrigeren Wert, z. B. bei gentoxischen Substanzen.



Wasserressourcen sind vor nachteiligen Auswirkungen sowie potenziellen Gefahren und Verunreinigungen zu schützen. (©O. Durst/Adobe Stock)



Das Gedächtnis des Grundwassers ist lang. Entsprechend langfristig müssen die Massnahmen ausfallen, damit eine Trendumkehr bei Belastungen gelingen kann.

automatisch Grundwasserschutzmassnahmen zur Trendumkehr zu ergreifen, sobald im Grundwasser die Interventionswerte überschritten werden.

Werden im Grundwasser anthropogene Stoffe oder Nährstoffe über dem Interventionswert nachgewiesen, sind die primären Eintragsquellen mit Anwendungsbeschränkungen und Lenkungsabgaben zu belegen. Führen diese Massnahmen nicht zum Ziel, sind geeignete weiterführende Schritte (bspw. Anwendungsverbote) einzuleiten. Die dauerhafte Nicht-Verletzung dieser

Interventionswerte ist gleichzeitig die Mindestanforderung an Sanierungsmassnahmen.

GRUNDSATZ 5

VERURSACHER UND POLITISCHE ENTSCHEIDUNGSTRÄGER IN DER PFLICHT

Vorsorgeorientierter Grundwasserschutz und die wirksame Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit gelingen nur dann, wenn Hersteller und Anwender von Stoffen mitwirken bzw. Regierung, Verwaltung, Gesetzgeber und Justiz (Staats-

gewalt) ihrer Verpflichtung zur Gewährleistung des Grundwasserschutzes und Anwendung des Verursacherprinzips nachkommen.

Auch Wissenschaft, Wasserversorger sowie jede und jeder Einzelne in der Gesellschaft sind gefordert, ihren Beitrag zu leisten. Vorsorgender Grundwasserschutz beginnt an der Quelle der möglichen Einträge.

Strenge Regelung für die Inverkehrbringung und Produkthaftung

Naturfremde Stoffe, die persistent (P), mobil (M) oder gesundheitlich bedenklich bzw. toxisch (T) sind, stellen ein besonderes Risiko für das Grundwasser und eine erhebliche Gefahr für die Trinkwasserversorgung dar. Bei der Zulassung und Registrierung von Stoffen sind diese sowie deren Abbau- und Transformationsprodukte bereits vor der Zulassung und Registrierung auf PMT-Eigenschaften zu prüfen und zu bewerten. Es dürfen nur Stoffe zugelassen werden, die weder selbst persistent, mobil, gesundheitlich bedenklich oder toxisch sind, noch deren Abbau- oder Transformationsprodukte. Um den Eintrag von besonders kritischen Stoffen in den Wasserkreislauf zu verhindern, muss dies als wesentliches Kriterium für die Prüfanforderungen bei der Stoffzulassung und -registrierung

festgeschrieben werden. Darüber hinaus müssen Produkthaftung, Grundwassermonitoring und die periodische Überprüfung von erteilten Stoffzulassungen so ausgestaltet werden, dass sie dem Vorsorge- und Verursacherprinzip gerecht werden und zukünftige Grundwasserbelastungen ausschliessen.

Konsequente Datenerhebung bei der Produktion und Anwendung

Aufgrund der Vielzahl von Aktivitäten, die eine Gefahr für die Grundwasserqualität darstellen, ist eine Raumplanung unerlässlich. Für die Sicherung der Trinkwasserversorgung ist die Kenntnis von Umweltinformationen und Emissionsdaten aus der Industrie und Landnutzung, insbesondere der Landwirtschaft, in den Einzugsgebieten von Grundwassergewinnungsanlagen von entscheidender Bedeutung.

Diese Daten sind transparent offenzulegen und den Behörden sowie der Trinkwasserversorgung zu jeder Zeit zur Verfügung zu stellen.

Konsequente behördliche Überwachung

Voraussetzung für einen nachhaltigen Grundwasserschutz sind die Überwachung und Kontrolle des Grundwassers hinsichtlich Qualität und Menge. Dies gilt insbesondere für die Schutzzonen und

Zuströmbereiche der Wasserversorgung. Der Untersuchungsumfang muss alle trinkwasserrelevanten Stoffe abdecken. Erforderlich ist hierzu ein an regionale Gegebenheiten angepasstes Messnetz, das eine flächendeckende und risikoorientierte Beurteilung zum Schutz der Trinkwasserversorgung erlaubt. Modellrechnungen können die Datenlage aus Messnetzen unterstützen, jedoch keinesfalls ersetzen, wenn es darum geht, belastete Gebiete sicher und zuverlässig zu erkennen.

Bei der Ausgestaltung von Messnetzen zur Grundwasserüberwachung ist auf eine ausreichende Vorwarnzeit für die Wassergewinnung zu achten, sodass Abwehrmassnahmen rechtzeitig ergriffen und nachteilige Trends wirksam umgekehrt werden können. Neben der Überwachung ist auch ein konsequenter Vollzug gemäss Vorsorge- und Verursacherprinzip Kernaufgabe der Verwaltung.

LA VERSION FRANÇAISE EST EN LIGNE

Le mémorandum européen sur les eaux souterraines en vue de garantir un captage d'eau de qualité et en quantité suffisante pour les générations futures est en ligne: www.aquaetgas.ch/fr

WASSER ▽ BODEN ▽ LUFT
Analytische Untersuchungen und Beratung

**NEU ANALYTIK VON PESTIZIDEN
▽ IM ABWASSER**

envilab
ANALYTIK AUS LEIDENSCHAFT

ENVILAB AG
Mühlethalstrasse 25, 4800 Zofingen
T 062 745 70 50, www.envilab.ch

AGENDA

MAI

SWISSBAU

3.–6. Mai | Basel
www.swissbau.ch

CEOCOR-KONGRESS

17.–20. Mai | online
www.sgk.ch

JUNI | JULI

IFAT 2022

Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-,
 Abfall- und Rohstoffwirtschaft
 30. Mai – 3. Juni | München (D)
www.ifat.de

AQUAPRO 2022

B2B-Plattform für Fachkräfte im Wasser
 8.–10. Juni | Bulle
www.aqua-pro.ch

E-WORLD

energy & water
 21.–23. Juni | Essen (D)
www.e-world-essen.com

EFCF 2022

Brennstoffzellen- und Elektrolyse-Forum
 5.–8. Juli | Luzern
www.efcf.com

AUGUST | SEPTEMBER

10. BERNER WASSERTAG

Klimaveränderung: Umgang mit Extremen
 30. August | Bern
www.bvd.be.ch

IWA WORLD WATER CONGRESS & EXHIBITION

Water for Smart Liveable Cities
 11.–15. September | Kopenhagen (DK)
www.worldwatercongress.org

EAWAG-INFOTAG

Dynamische Gewässer: Neue Werkzeuge,
 neue Möglichkeiten
 15. September | Lausanne
www.eawag.ch

SWISSBAU COMPACT

Datum 3.–6. Mai 2022
 Ort Basel
 Info www.swissbau.ch

Die Swissbau 2022 konnte aufgrund der Covid-19-Pandemie nicht wie geplant im Januar stattfinden und wurde in den Mai verschoben. Der neu gewählte Termin verhinderte mehreren Herstellern mit grossen Messeständen die Teilnahme. Aus diesem Grund überarbeitete der Veranstalter das gewohnte Konzept mit mehreren Messehallen. Neu findet die Swissbau Anfang Mai in reduzierter Form und als Spezialformat unter dem Namen «Swissbau Compact» in einer Halle statt.

Die *Swissbau Compact* ist eine Gesamtinszenierung in der Halle 1.0, die auf den beiden erfolgreichen Content-Plattformen *Swissbau Focus* und *Swissbau Innovation Lab* als Herzstücke basiert. Hinzu kommt ein grosszügiger Marktplatz mit standardisierten Ausstellungsflächen, Infotheken und Bistro.

POWERFUEL WEEK

Datum 14.–22. Mai 2022
 Ort Luzern
 Info www.powerfuel.ch

Das Verkehrshaus der Schweiz öffnet vom 14. bis 22. Mai die Türen zusammen mit *Avenergy Suisse*, *Empa* und *Quade & Zurfluh* für die breite Wasserstoff-Community.

POWERFUEL Week 2022

Wasserstoff steht im Diskurs über klimaschonende Energieträger immer mehr im Fokus von Wissenschaft, Unternehmen,

Politik und Gesellschaft. Entsprechend wird dem Wasserstoff im Verkehrshaus der Schweiz eine grosse Bühne geboten. Im emissionsfreien Strassengüterverkehr mit Wasserstoff hat die Schweiz die Vorreiterrolle inne und möchte in den kommenden Jahren diesen Weg noch konsequenter verfolgen.

WASSERSTOFF – ZUKÜNFTIG EIN WICHTIGER WIRTSCHAFTSFAKTOR

An der Powerfuel Week 2022 werden alle Interessensgruppen rund ums Thema Wasserstoff angesprochen. Das Veranstaltungsformat mit drei parallel laufenden Veranstaltungen (Konferenz, Fachmesse am Montag und Dienstag, und Publikumsausstellung über 9 Tage) sorgt dafür, dass das Thema ins richtige Rampenlicht gerückt werden kann und sich die unterschiedlichen Stakeholder für künftige Projekte zusammenschliessen können.

Der 18. Mai steht ganz im Zeichen der politischen Aktivitäten - mit Blick über die Landesgrenzen hinaus. Internationale Vertreter und Vertreterinnen werden einen länderspezifischen Einblick gewähren. Das gemeinsame Ziel: Die Etablierung von klimafreundlichem Wasserstoff für die Dekarbonisierung des Energiesystems sowie eine zukunftsorientierte europäische Wasserstoffinfrastruktur. Dies alles dient dem übergeordneten Ziel, die Versorgung mit dem alternativen Energieträger zu sichern.

NETWORKING IN EINZIGARTIGER ATMOSPHÄRE

Sowohl die Form als auch der Austragungsort der Powerfuel Week 2022 sorgen für einen Mehrwert. Selbst die Pausen sind keine Pausen, sondern bieten eine Vielzahl an Matchmaking-Formaten. Das Verkehrshaus bietet ein aussergewöhnliches Ambiente. Wo sonst findet eine Konferenz im Filmtheater, Planetarium und einem spektakulären Museumsumfeld statt?

WORLD GAS CONFERENCE

Datum 23.–27. Mai 2022
Ort Daegu (KOR)
Info www.wgc2022.org

Die Internationale Gasunion (IGU) feierte 2021 ihr 90-jähriges Bestehen. Das Jubiläum wird nun im Mai im Rahmen des um ein Jahr verschobenen Weltgas-



kongresses in Korea begangen. Der Event bringt politische Entscheidungsträger, Wirtschaftsführer sowie Gasexperten zusammen, um die globale Energieagenda zu gestalten. Neue kommerzielle Innovationen und Trends werden in einer grossen begleitenden Fachausstellung vorgestellt.

Die Veranstaltung wird von der *Korea Gas Union* ausgerichtet. Unterstützt wird der WGC2022 von der koreanischen Regierung, der Stadt Daegu, *Kogas* sowie führenden Vertretern der globalen Gasindustrie.

DER WEG INS LABOR 4.0

Datum 21.–24. Juni 2022
Ort München (D)
Info www.analytica.de

Smarte Lösungen für die digitale Transformation der Laborwelt stehen im Fokus der *analytica*, Leitmesse für Analytik,

Labortechnik und Biotechnologie, die vom 21. bis 24. Juni 2022 ihre Tore auf dem Gelände der Messe München öffnet.



analytica

Beim Gang durch die Messehallen werden die *analytica* Besucher vermutlich auf *Kevin* treffen, einen mobilen Laborroboter, den Forscher vom Fraunhofer IPA entwickelt haben. Ausgestattet mit Roboterarm, Kamera, Bildverarbeitung und Lernalgorithmus kann Kevin zum Beispiel Proben von einem Gerät zum nächsten transportieren oder Reagenzien aus dem Lager holen. «Kevin will das Laborpersonal entlasten, nicht ersetzen», betont *Matthias Freundel*, Leiter der Gruppe *Digital Lab Services* am Fraunhofer IPA. «Es geht darum, den hochqualifizierten Labormitarbeitern einfache Aufgaben abzunehmen, damit sie mehr Zeit für wertschöpfende Tätigkeiten haben.»



Der mobile Laborroboter Kevin ermöglicht automatisierte Arbeitsabläufe im Labor.

(© Fraunhofer IPA/R. Bez)

WEITERBILDUNG

DIGITALE SIEDLUNGS- WASSERWIRTSCHAFT

MODERNE MESSNETZE IM UNTERGRUND

Datum 30. Juni 2022
Ort Eawag Dübendorf
Info www.eawag.ch

Die Prozessüberwachung in Ver- und Entsorgungsnetzen im Untergrund galt bisher als aufwändig und kompliziert. Neuerungen in den Bereichen Niedrigenergiesensorik, Internet of Things (IoT), Datenkommunikation und Datenverarbeitung erleichtern nun das Sammeln von räumlich differenzierten Informationen.

Allerdings ist die drahtlose Datenkommunikation aus unterirdischen Anlagen oft anspruchsvoll und für die Planung und den Unterhalt von Netzen fehlen oft entsprechende Erfahrungswerte. Dazu können die Daten von sehr vielen Sensoren nicht mehr manuell auf Fehler überprüft werden und es braucht neue Ansätze, um eine gute Datenqualität sicherzustellen. Um den vollen Wert der Messdaten für den Betrieb, die Planung und das Einhalten behördlicher Vorgaben auszuschöpfen, braucht es auch organisatorische Anpassungen.

In diesem Erfahrungsaustausch werden neue technologische Entwicklungen vorgestellt und Erfahrungen bei der praktischen Umsetzung moderner Messnetze für unterirdische Anlagen diskutiert. Der Austausch zwischen verschiedenen Akteuren dient dazu, Möglichkeiten und Grenzen bei der Anwendung neuer oder aktueller Technologien zu diskutieren.

ZIELPUBLIKUM

Der Erfahrungsaustausch richtet sich an Ingenieure, Planerinnen, Betreiber von Ver- und Entsorgungsnetzen, Vertreterinnen von Gemeinden und Behörden sowie Messtechnikhersteller und weitere Interessierte, die einen weitergehenden Einblick in moderne Technologien für das Messen im Untergrund erhalten möchten.

ABWASSER REINIGEN OHNE STROM

BIOROCK SWISS GMBH
 TEL. +41 (0)79 778 40 00
 WWW.BIOROCK.SWISS
 INFO@BIOROCK.SWISS

STROMLOSE KLEINKLÄRANLAGEN

Die Kleinkläranlagen von Biorock Swiss sind die preiswertesten auf dem Markt. Durch das einfache Anwenden von Physik reinigen die Biorock-Medien Abwasser ganz ohne Strom. Sie beanspruchen wenig Platz und sind optimal für abgelegene Gebäude, Wohnhäuser, Ferienhäuser, Maiensässe oder Gartenlauben, die nicht an die Kanalisation angeschlossen werden können. Die Reaktoren können zusammengekoppelt werden und den Bedarf von bis zu 300 Bewohnern abdecken.

Biorock Swiss vertreibt die revolutionären ökologischen Kleinkläranlagen in der Schweiz. Begonnen hat alles vor vier Jahren, als der Unternehmer die erste Anlage in Zusammenarbeit mit dem Amt für Natur und Umwelt Graubünden plante und realisierte.

Der «Weiler Stams» oberhalb Trimmis (GR) mit 22 Maiensässen auf 1650 m ü. M. ist ein absolutes Erfolgsmodell und somit ein Beispiel für erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen dem Unternehmer sowie Gemeinde und Kanton und *Biorock Swiss* als Lieferant. Seit Inbetriebnahme der Anlage sind die Abwasserwerte konstant, die jährlichen Beprobungen erfüllen die geforderten VSA-Richtlinien.

Mittlerweile hat *Biorock Swiss* in fast allen Kantonen Anlagen installiert und bietet zudem einen Servicevertrag inkl. Analysen der Abwasserproben im eigenen Labor an.

UMWELTFREUNDLICHE BETRIEBSBEDINGUNGEN

Biorock-Anlagen verzichten vollständig auf strombetriebene Komponenten. Vielmehr wird auf naturgegebene und umweltfreundliche Betriebsbedingungen



gesetzt. Dies ermöglicht zudem einen geräuschlosen, geruchsfreien sowie kostengünstigen Betrieb.

Die *Biorock*-Anlagen bedienen sich der Natur und dienen ihr im Gegenzug. Um einen stromlosen Betrieb der *Biorock*-Kleinkläranlagen zu gewährleisten, nutzt *Biorock* zwei einfache physikalische Größen: Schwerkraft und Unterdruck (Kamineffekt).





VORTEILE FÜR SIE UND IHR PORTEMONNAIE

Der *Biorock Monoblock* ist die kostengünstigste stromlose Kleinkläranlage auf dem Markt. Auch die Instandhaltungs-

sowie Wartungskosten der Anlagen sind sehr günstig. Die Anlagen sind kompakter gebaut als jedes andere System. Daraus folgen kleine Erdarbeiten und ein geringerer Zeitaufwand beim Einbau.

Die Anlagen werden einfach ins Erdreich gesetzt, angeschlossen, und schon kann die Anlage in Betrieb genommen werden, ganz nach dem Prinzip «plug & play».

LANGJÄHRIGE GARANTIE

Die *Biorock*-Medien sind ein vollbiologischer Aufwuchskörper. Unsere langjährige Erfahrung zeigt, dass sie auch nach mehrjährigem Betrieb keinerlei Beeinträchtigung aufweisen. Daher gewähren wir zehn Jahre Garantie auf diese Reinigungsmedien. Auf die HDPE-Behälter erhalten Sie sogar eine Garantie von 25 Jahren.



MEHR SPANNENDE INFORMATIONEN



Die Videodokumentation zum Einbau einer *Biorock Swiss* Kleinkläranlage in der Grialetsch-Hütte SAC in Davos zeigt den Einbau und Betrieb der Anlage.

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

ENERGIE LACUSTRE ÉCOLOGIQUE À HORW ET KRIENS

WILD ARMATUREN SA
TEL. +41 (0)55 224 04 04
WWW.WILDARMATUREN.CH

ROBINETS ET AÉRATEURS

Le lac des Quatre-Cantons est doté de grandes réserves de chaleur et de froid utilisables pour un approvisionnement en énergie écologique à Horw et Kriens.

L'énergie du lac est idéale pour fournir de l'énergie naturelle aux installations de réfrigération, de chauffage et d'alimentation en eau chaude de bâtiments résidentiels et commerciaux.

UTILISATION INTELLIGENTE DE LA CHALEUR ET DU FROID DU LAC

Vers 30 à 40 m de profondeur, la température de l'eau du lac reste à 5 degrés toute l'année. Une pompe refoule l'eau du lac vers la centrale d'énergie lacustre Seefeld à Horw (1). Là, l'énergie thermique renouvelable est transférée au réseau de conduites principales par échangeurs de chaleur. Après refroidissement d'environ 3 degrés, l'eau prélevée retourne dans le lac des Quatre Cantons. L'eau réchauffée dans la centrale d'énergie lacustre, circule en circuit fermé jusqu'aux centrales de quartier.



Robinets et aérateurs au sectionnement

ANERGIE, BASSE TEMPÉRATURE ET REFROIDISSEMENT À DISTANCE

Wild Armaturen AG fournit des robinetteries, tuyaux, pièces spéciales, purgeurs d'air, garnitures de montage, capes de vannes et des robinets sphériques pour une résistance à la température jusqu'à +60 °C.

Les avantages pour vous

- Absolument étanche à la diffusion
- Raccordement à force longitudinale
- Raccordement avec isolation électrique
- Tuyaux pouvant être installés sans tranchée
- Ductilité et haute résistance à la pression
- Raccordements ultérieurs possibles
- Robinetterie étanche dans les deux sens
- Durable et sans entretien
- En matériaux naturels et 100% recyclables
- Montage simple, rapide et indépendant des conditions météorologiques
- Homologation SSIGE pour l'eau potable et conformément à la directive F2

(2), l'eau des réseaux de distribution est mise au niveau de température d'approvisionnement défini et transportée vers les bâtiments. Pour couvrir les pointes de charge en hiver, les centrales de quartier disposent également de chaudières à gaz, permettant de rajouter de la chaleur au réseau. Pour le transport de l'eau froide, il existe un deuxième réseau de distribution, dont l'eau est refroidie au moyen d'échangeurs de chaleur dans les centrales de quartier. L'eau des réseaux de distribution circule à une température comprise entre 12 et 18°. Les deux réseaux de distribution apportent chaleur ou froid aux bâtiments et répondent à leurs différentes applications (chauffage, refroidissement, eau chaude). Ainsi, quand le froid est libéré dans les bâtiments, l'eau circule plus chaudement en retour au quartier central et vice versa. Ainsi se boucle le circuit.

SECTIONNEMENT/VIDANGE/AÉRATION

Le sectionnement (3) du réseau en différents réseaux de distribution est effectué au moyen de vannes papillon entièrement émaillées de Wild. Aux points bas d'une section, la vanne est suivie d'un embout de remplissage et de vidange. Des vannes aèrent la conduite à tous les points hauts, ainsi qu'à l'avant et après les sectionnements. Tous les robinets sont accessibles par des capes de vannes. Les couvercles des capes de vannes sont marqués avec « chauffage urbain ».

ÉNERGIE LACUSTRE: ÉCOLOGIQUE, LOCALE, RENOUEVABLE

L'énergie du lac permet de réduire l'utilisation d'énergie fossile et de minimiser les émissions de CO₂ et de polluants. Comme l'énergie est produite localement, il n'y a aucun long transport et la valeur ajoutée reste dans la région. Seule une fraction du

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

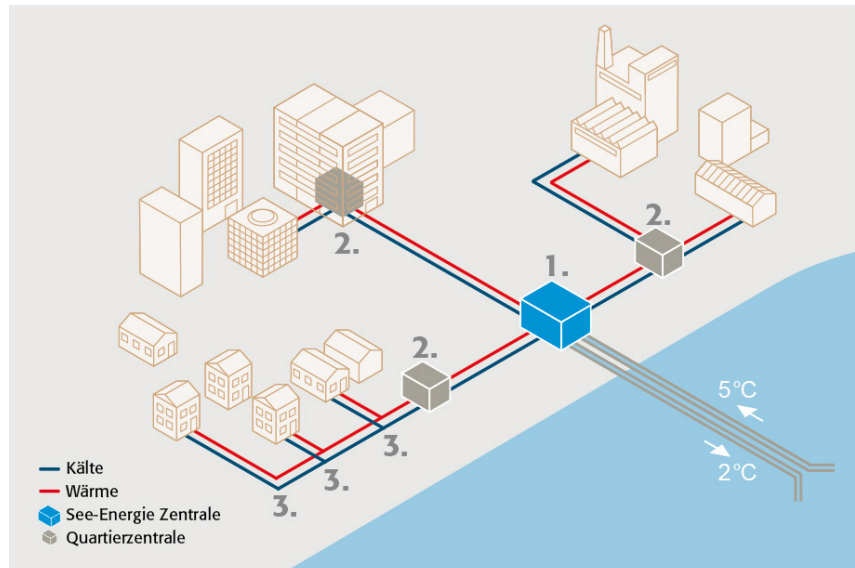
potentiel d'énergie disponible du lac est utilisée. La restitution se fait à une profondeur de 20 à 35 m, sans impact sur la couche de surface biologique active du lac et n'affecte donc ni la flore et ni la faune.

APPROVISIONNEMENT DE 6800 MÉNAGES

Un projet pionnier permet de raccorder les villes de Horw et de Kriens. Seenergy Luzern AG, une filiale de ewl energie wasser luzern, a investi près de 95 millions de francs suisses dans ce grand projet. Un montant d'environ 11 millions de francs suisses a été affecté à la construction de la centrale d'énergie lacustre de Seefeld à Horw. L'extension finale prévoit une production annuelle d'énergie de 55 GWh à partir de l'eau du lac pour Horw et Kriens, soit l'approvisionnement en chaleur et en froid d'environ 6800 foyers. Cela permet jusqu'à 10 000 tonnes d'économie annuelle en CO₂.

ROBINETS ET VANNES À ÉMAILLAGE ETEC®

Pour ce projet, Wild a fourni différents robinets à embouts PE, des vannes papillon, des garnitures de montage et des robinets sphériques. Les robinets et les vannes sont émaillés etec®. Ce revêtement de surface offre une protection intégrale du plus haut niveau. La protection intégrale anti-corrosion garantit une hygiène absolue, empêche la formation de biofilms et augmente l'assurance qualité.



Systeme d'énergie lacustre

(graphique ewl)

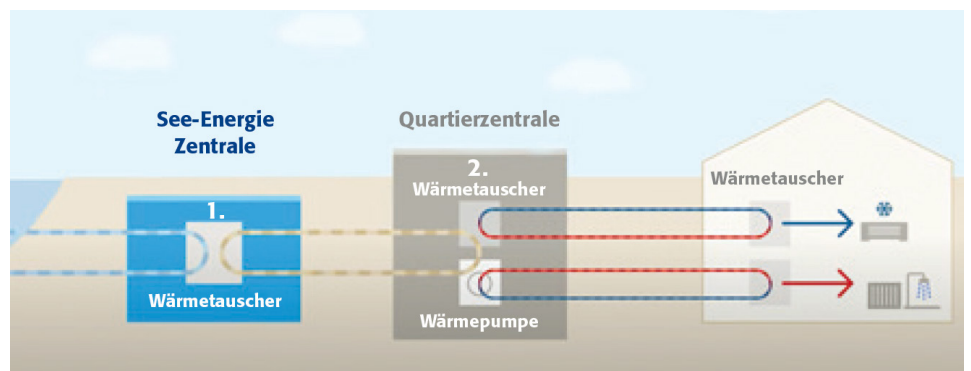


Schéma de la centrale et des raccordements

(graphique ewl)



Vannes papillon à émailage intégral pour la régulation du réseau

MAÎTRE D'OUVRAGE

Seenergy Luzern AG, Lucerne

BUREAU D'INGÉNIEURS

Anex Ingenieure, Zurich

CONSTRUCTION DES CONDUITES

- ARGE BAMU, Alois Bader AG, Seelisberg;
- Josef Muff AG, Sarmenstorf

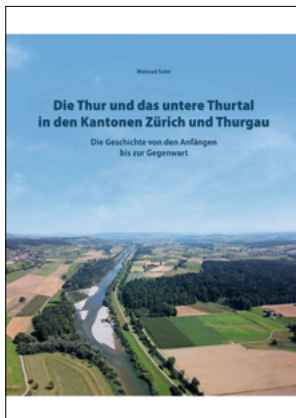
ADRESSE DE LIVRAISON

Alois Bader AG, Emmetten

ÉTENDUE DE LA LIVRAISON

Robinetts 4004, à embouts PE jusqu'à DN 315, vannes papillons DN 350, DN 400, DN 500, garnitures de montage, robinets sphériques, embout de remplissage

GESCHICHTE EINES SCHWEIZER FLUSSTALS



Die Thur und das untere Thurtal in den Kantonen Zürich und Thurgau
Die Geschichte von den Anfängen bis zur Gegenwart
Meinrad Suter
Zürich 2022, Hrsg. von der Bau-
direktion des Kantons Zürich
604 Seiten, fester Einband
CHF 74.00
ISBN 978-3-033-08967-9
Bestellung: [www.cubemedia.ch/
shop](http://www.cubemedia.ch/shop)

Vielfältig und weit in die Vergangenheit zurückreichend sind die Beziehungen zwischen der Thur und ihren Anwohnerinnen und Anwohnern im unteren Thurtal. Das Buch beschreibt die Geschichte dieser Flusslandschaft von der eiszeitlichen Entstehung des Tales bis zur Gegenwart. Das jüngste Kapitel in dieser Beziehung ist das Projekt «Hochwasserschutz und Auenlandschaft Thurmündung». Dies war auch der Auslöser für die historische Aufarbeitung der Geschichte der Thur. Der Historiker und Autor *Meinrad Suter* vermittelt in diesem umfassenden und reich illustrierten Werk die Vielfältigkeit der Beziehungen zwischen Mensch und Fluss, von politischen Räumen und Grenzen, von Wirtschaft und Krieg, von Nutzen, Gefahren und Korrekturen der Thur im Lauf der vergangenen Jahrhunderte. Im Einzelnen werden folgende Zeitabschnitte behandelt:

- Die Entstehung des Thurtales
- Die Ur- und Frühgeschichte bis zur Römerzeit
- Alemannische Landnahme, weltliche und geistliche Mächte vom Früh- bis zum Spätmittelalter, 6.–15. Jahrhundert
- Das untere Thurtal im Zeitalter des Konfessionalismus, 1500–1798
- Leben mit der Thur im unteren Thurtal, 15.–18. Jahrhundert
- Von der Helvetik zum Bundesstaat, 1798–1848 /1874
- Bevölkerung, Wirtschaft und Verkehr, Militär und Kriegssorgen im 19./20. Jahrhundert
- Die rationelle Korrektur der Thur, Natur- und Gewässerschutz im industriellen Zeitalter, 1860–1980
- Die Gegenwart im unteren Thurtal, 1980–2020

Ergänzt werden die Kapitel durch einen Sonderbeitrag über das Projekt «Hochwasserschutz und Auenlandschaft Thurmündung» von *Christian Göldi* und *Robert Bänziger*.

ENTWICKLUNG DER BRENNSTOFFZELLENTECHNOLOGIE



Wasserstoff auf dem Weg zur Elektromobilität
Hautnah erlebt: Die Basisinnovation Brennstoffzelle
Werner Tillmetz, André Martin
2022, 147 Seiten, kartoniert
Springer Fachmedien
www.springer.com
EUR 28.00
ISBN 978-3-658-34747-5
Auch als E-Book erhältlich

Viel ist jüngst zu lesen von disruptiven Technologien, von Elektromobilität und von Wasserstoffstrategien. Wie der Weg dahin ausgesehen hat, was es bedeutet, eine disruptive Technologie zu etablieren und wie facettenreich die Widerstände sein können, das wissen die wenigsten.

Die spannende Geschichte aus ihrer persönlichen Sicht und ihrer persönlichen Erfahrung heraus erzählen die beiden Autoren *Werner Tillmetz* und *André Martin*. Mit beeindruckenden Erlebnissen, stimulierenden Erfolgen und frustrierenden Rückschlägen schildern sie, wie die Entwicklung der Brennstoffzellentechnologie auch auf internationaler Ebene verlief. Sie zeigen am Fallbeispiel der Brennstoffzelle für die Elektromobilität, welche Erfolgsfaktoren für eine Basisinnovation gegeben sein müssen, wie andere Länder an eine Energiestrategie herangehen und was sich daraus lernen lässt.

Anekdoten von Wegbegleitern runden das Bild auf unterhaltsame Weise ab.

Das Buch eignet sich für technikinteressierte Laien ebenso wie für alle, die sich für Brennstoffzellen und Wasserstoff sowie das Thema Innovationen interessieren.

LÖSCHWASSERLEITUNG FÜR DIE UMFABHRUNG BAD ZURZACH

TMH HAGENBUCHER AG
 TEL. +41 (0)44 306 47 48
 WWW.HAGENBUCHER.CH

GUSSROHRE FZM/BLS

Zur Verkehrsentslastung des historischen Fleckens Bad Zurzach wurde von Zurziberg Richtung Zoll ein 530 m langer Tunnel gebaut. TMH Hagenbucher AG lieferte auch diese Löschwasserleitung.

Die versierte Firma *Gebrüder Meier AG* verlegte die von der Kundschaft gewünschten Gussrohre FZM/BLS DN 150 als Löschwasserleitung in zwei Etappen: rund 150 m konventionell im offenen Graben

in der Umfahrungsstrasse und 530 m im Strassenbankett des Tunnels. Die grosse Herausforderung bestand darin, dass die Leitung im Tunnel in einem rund 35–40 cm breiten Schlitz verlegt werden musste. Erschwerend kam hinzu, dass in diesem Schlitz zusätzlich ein Radius von 90° auf einer Länge von 170 m vorgesehen war. Dank des flexiblen BLS-Systems mit Auslenkung von bis zu 5° war das aber kein Problem. Gedämmt wurde die Leitung mittels Estroperl 0–6 mm (geblähter Perlit), welche die Leitungen vor dem Einfrieren schützen sollen. Einmal mehr erwies sich das BLS-System als kostengünstige und effiziente Lösung bei schwierigen Einbauverhältnissen.



Auch bei engen Verhältnissen kann das...



...BLS-System hervorragend eingesetzt werden.



Das BLS-System: Auswinkeln bis zu 5°.



Leitungsverlauf in der Umfahrungsstrasse.

ROHRVERLGER

Gebr. Meier AG Rohrleitungsbau, Birrhard

BAUNTERNEHMUNG

Erne AG Bauunternehmung, Laufenburg

BAUHERRSCHAFT

Kanton Aargau, Gemeinde Bad Zurzach

INGENIEURBÜRO

Basler Hofmann AG, Zürich

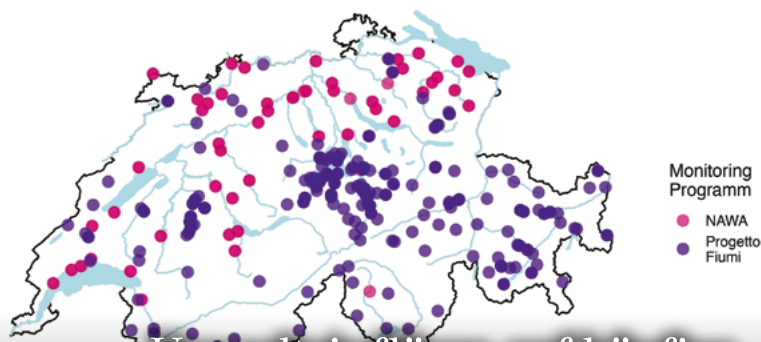
BAUSUMME GESAMTPROJEKT

ca. 500 000.-

LIEFERUMFANG

Wasserleitung 680 m Gussrohre DN 150 mm
 BLS Duktus FZM & Hagenbucher

AQUA & GAS N° 6 | 2022

Vorprogrammierte
ZielkonflikteAktuelles aus den SVGW-Branchen Gas, Wärme
und Trinkwasser; Aus- und WeiterbildungUmwelteinflüsse auf häufige
Fischgattungen

- Weiterentwicklung der Lehrgänge Brunnenmeister und Rohrnetzmonteur
- Aktivitäten des SVGW im Ausbildungsbereich
- Wasserstoffaktivitäten des SVGW
- Methanemissionen
- Grosse Wasserstatistik zum Berichtsjahr 2020
- Faisabilité de l'élimination du chlorothalonil et de ses métabolites

Kommende Themen

| | |
|-------------|--------------------------------|
| Juli/August | Wasserressourcen & Trinkwasser |
| September | Infrastruktur |
| Oktober | Siedungswässerung |

Inserateschluss der Juni-Ausgabe
16. Mai 2022

WWW.AQUAETGAS.CH

Herausgeber | Editeur

Schweiz. Verein des Gas- und Wasserfaches
Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux
Grütlistrasse 44 | 8027 Zürich
Tel. +41 (0)44 288 33 33
www.svgw.ch



Aqua & Gas

ISSN 2235-5197

Offizielles Organ des Schweizerischen Vereins des Gas- und Wasserfaches (SVGW) und des Verbandes Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)

Organe officiel de la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux (SSIGE) et de l'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA)

102. Jahrgang | 102^e année

Erscheint monatlich (Doppelausgabe im Sommer)

Verbreitete/verkaufte Auflage: 2858/2741 Expl. (WEMF/KS-Beglaubigung 19/20)

Revue mensuelle (numéro double en été); Tirage diffusé/dont vendu: 2858/2741 exemplaires (certifié REMP/CS 19/20)

Redaktion | Rédaction

Dr. Margarete Bucheli (Bum), Chefredaktorin
Karin Anklin (Ank), Stv. Chefredaktorin
Eve Pintimalli (Pie), Assistenz
Tel. +41 (0)44 288 33 43
redaktion@aquagetgas.ch

Redaktionsbeirat | Comité rédactionnel

Martin Sager, Stefan Hasler,
Diego Modolell, Rolf Meier, Christos Bräunle

Gestaltung | Maquette

Mathis Füssler, Karin Anklin (Konzept)

Anzeigenverwaltung | Régie d'annonces

Zürichsee Werbe AG Fachmedien | Markus Haas
Laubisrütistrasse 44 | 8712 Stäfa
Tel. +41 (0)44 928 56 53 | Fax +41 (0)44 928 56 00
www.fachmedien.ch | aquagas@fachmedien.ch

Abonnementservice | Service de l'abonnement

Marion Schur
Tel. +41 (0)44 288 33 71 | abonnement@aquagetgas.ch

Abonnementspreise | Prix de l'abonnement

Schweiz CHF 205.- (inkl. MwSt.), im Ausland CHF 280.- (Europa) bzw. 330.- (übrige Länder); Einzelnummer: spez. Preis
Das Jahresabonnement läuft 12 Monate ab Anfang eines Kalenderjahres und verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht mit einer Frist von 6 Wochen schriftlich gekündigt wird.

CHF 205.- (TVA incl.), à l'étranger CHF 280.- (Europe) ou 330.- (autres pays); numéros individuels: prix spéciaux
L'abonnement est valable 12 mois à commencer du début de l'année civile et est renouvelé automatiquement à moins qu'il ne soit résilié par écrit avec préavis de 6 semaines.

Druck und Versand | Impression et expédition

Multicolor Print AG, 6341 Baar

Abdruck der Originalarbeiten, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung der Redaktion und unter vollständiger Quellenangabe gestattet. Manuskripte unterliegen der redaktionellen Bearbeitung.

Die Annahme des Manuskriptes für Aqua & Gas setzt voraus, dass der Text inkl. Abbildungen bisher in dieser Form nicht veröffentlicht wurde, noch binnen eines Monats nach Erscheinen in Aqua & Gas in gleicher oder in ähnlicher Fassung publiziert wird. (Dies betrifft nicht die Verwendung von Teilen des Beitrages für Vorträge und Firmenmitteilungen oder deutlich gekürzt als Presseinformation.)

Die Redaktion geht davon aus, dass die Autoren berechtigt sind, über die urheberrechtlichen Nutzungsrechte an ihren Beiträgen (einschliesslich etwaiger Bildvorlagen, Zeichnungen und Tabellen) zu verfügen und dass keine Rechte Dritter verletzt werden.

Mit Annahme der Manuskripte erwirbt die Redaktion zugleich das Recht zur Übersetzung, zur Digitalisierung und Speicherung, zur Vergabe von Nachdruckrechten sowie zur Herstellung von Sonderdrucken und Fotokopien.

Toute reproduction d'articles publiés, même partielle, n'est autorisée que si la rédaction a été préalablement et expressément mentionnée. Les manuscrits demeurent sujets à des modifications d'ordre rédactionnel.

Logo für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

DIE ZUKUNFT VON GAS AUF DEM WEG HIN ZU NETTO-NULL

Nach einer zweijährigen Corona-Pause wurde die Tradition der Gastagung im März in St. Gallen wieder aufgenommen. In diesem Jahr wurden Antworten gesucht auf die Frage «Gas, ein Baustein für Netto-Null?». Aus aktuellem Anlass wurde an der 10. Gastagung ein zusätzlicher Vortragsblock zu den geopolitischen Entwicklungen und deren Einfluss auf den Gassektor eingeschoben.

Margarete Bucheli, SVGW (Fotos: Stürmer Foto)

Erdgas als fossiler Energieträger kommt immer stärker unter Druck. So konstatierte der Leiter der St. Galler Stadtwerke *Marco Letta* in seiner Begrüssung: «Gas hat massiv an negativer Bedeutung gewonnen.» Eine Transformation der Gasbranche hin zu erneuerbaren Gasen ist unausweichlich. Aber der Weg dahin muss erst noch gefunden werden. Sicher ist jedoch, dass der Weg zu erneuerbaren Gasen technisch wie wirtschaftlich anspruchsvoll und der Ausgang ungewiss ist.

VIRTUELLES KRAFTWERK MIT VIELEN DEZENTRALEN ANLAGEN

Letta stellte den Weg vor, den die St. Galler Stadtwerke eingeschlagen haben, um zu einer nachhaltigen und gleichzeitig sicheren Wärmeversorgung der Gebäude zu gelangen. Dezentrale, gasbetriebene WKK-Anlagen spielten neben dem Ausbau der Fernwärme eine wichtige Rolle. Dafür sei die Vision formuliert worden: «Wir bauen ein virtuelles Kraftwerk, welches zukünftig alle Energieflüsse von Produzenten, Prosumern und Konsumenten effizient und effektiv misst, steuert und regelt, innoviert durch intelligente Dienstleistungen zum Wohl der St. Galler Bevölkerung.» Abschliessend erklärte Letta, dass für die Versorgungssicherheit in der Schweiz dezentrale Systeme nötig seien: «Im Schwarm liefern sie Bandlast.»

ZUKUNFT GAS VOR DEM HINTERGRUND VON NETTO NULL

Das Referat «Wasserstoff und erneuerbares Gas als Baustein für Netto-Null» von *Michael Sterner* von der Ostbayerischen Technischen Hochschule Regensburg war ein engagiertes Plädoyer für den Power-to-Gas-(PtG-)Ansatz. Er betonte, dass für die Langzeitspeicherung von Energie nur Gasnetze und -speicher geeignet seien, denn nur diese ermöglichten eine verlustfreie Speicherung über Monate hinweg. Damit sei PtG trotz der Wirkungsgradverluste bei der Umwandlung von Strom in Gas die effizienteste Langzeitspeicherung. Sterner war überzeugt, dass weder die Klimaziele noch die Versorgungssicherheit ohne PtG-Technologien erreichbar seien.

Jörg Wild, CEO von Energie 360°, beschrieb, wie sein Unternehmen den Transformationspfad in Richtung erneuerbare Energien bewältigen will. In Zürich würden keine neuen Gasanschlüsse gebaut und 2040 solle kein fossiles Gas mehr verteilt werden. Wild stellte eine ganze Reihe von Energielösungen und innovativen Projekten vor, darunter das Forschungsprojekt «Underground Sun Conversion». Dabei würden Wasserstoff

und Kohlendioxid gemeinsam im Untergrund eingespeichert. Während der Speicherung komme es dann durch die Arbeit von Mikroorganismen zur Umwandlung der beiden Gase in Methan. Der Präsident der Interessensgemeinschaft Energieintensive Branchen (IGEB) *Frank Ruepp* zeigte auf, vor welchen Herausforderungen Industriebetriebe stehen, die Gas als unentbehrlichen Energieträger für Prozessenergie nutzen. Für diese sei es zentral, dass CO₂-arme synthetische Gase zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung stünden. Unter anderem wünschte er sich eine schweizerische Roadmap zu Wasserstoff.

10. Gastagung

ENERGIETRÄGER DER ZUKUNFT: WASSERSTOFF

Ein ganzer Vortragsblock war dem Thema «Zukunftsszenario Wasserstoff» gewidmet. *Diego Modolell*, Bereichsleiter Gas beim SVGW, zeigte einen technisch möglichen Weg auf, um sukzessive mehr Wasserstoff in die Gasnetze zu bringen. Er betonte, dass es nicht darum gehe, die Gasnetze zu dekarbonisieren, sondern deren Inhalt. Statt eines Rückbaus plädierte Modolell für eine



Michael Sterner stellte Gas in einen grossen Zusammenhang und legte dar, warum es Power-to-Gas bzw. Power-to-X für Klima und Sicherheit braucht.

Umnutzung der Gasinfrastrukturen für Wasserstoff. Aktuell analysiere entsprechend ein Grossteil der Schweizer Gasversorger ihre Verteilnetze auf H₂-Verträglichkeit. Das Regelwerk des SVGW werde zudem angepasst bzw. ergänzt, um den Wasserstoff einzubinden.

Nach den technischen Aspekten ging *Hans Poser* (Finadvice AG) auf Fragen der Wirtschaftlichkeit ein. Nur mit Strom ohne physische Energieträger lasse sich der Energiebedarf der Schweiz nicht decken. Ein guter Kandidat für einen Brenn- und Treibstoff in einer dekarbonisierten Energielandschaft sei Wasserstoff. Poser legte dar, dass Wasserstoff (und andere synthetische Brenn- und Treibstoffe) das preissetzende Element im künftigen Energiesystem sein würden: Der Weltmarktpreis für Wasserstoff werde den Strompreis definieren. Überdies müsse die Politik für den Aufbau des Wasserstoffsystems einen geeigneten Regulierungsrahmen schaffen, denn das Investitionsrisiko sei hoch.

«Wasserstoff wird in der Schweiz eine Rolle spielen, jedoch im Vergleich zum europäischen Ausland eine kleinere», erklärte *Philipp Näf* (Axpo) im dritten und letzten Vortrag des Wasserstoff-Blocks, weil ein grosser Industriesektor mit hohem Absatz hierzulande fehle. Näf bewertete verschiedene Möglichkeiten der Produktion von CO₂-armem Wasserstoff in der Schweiz: Momentan am geeignetsten erscheine die Produktion von grünem Wasserstoff direkt an der Stromquelle, und zwar bei Laufwasserkraftwerken oder KVA.

ANPASSUNG DER NETZE

Das Netto-Null-Ziel und externe Rahmenbedingungen beeinflussen die Gasnetzbetreiber, und es stellt sich aktuell die Frage «Wie weiter mit den Gasnetzen?». *Sabine Perch-Nielsen* vom Beratungs- und Ingenieursunternehmen EBP gab Antwort auf diese Frage, indem sie ihre Erfahrungen aus der Begleitung von Gasversorgern bei der Erarbeitung von Gasnetzstrategien und der Zielnetzplanung zusammenfasste. Sie stellte die verschiedenen Puzzesteine der Zielnetzplanung vor, wie die Entwicklung der Netzkosten, mögliche neue Nutzungen (z.B. WKK oder Mobilität), den Erneuerungsbedarf des Netzes, die Entwicklung des Absatzes und schliesslich die Entwicklungen im Bereich Wasserstoff. Dreh- und Angelpunkt bei der Zielnetzplanung seien die



Sabine Perch-Nielsen erläuterte die verschiedenen Elemente einer Zielnetzplanung.



Aus aktuellem Anlass präsentierte Andrej Pustišek (links), Professor für Energiewirtschaft in Stuttgart, verschiedene Zukunftsszenarien im Falle des Ausfalls von Erdgaslieferungen aus Russland. Als mögliche langfristige Konsequenzen des Kriegs in der Ukraine nannte er eine Reduktion des Erdgasverbrauchs, eine verstärkte Umstellung auf Wasserstoff, eine zunehmende Diversifizierung der Gaslieferungen sowie eine Harmonisierung und Verbindung europäischer Märkte. Rechtsanwalt Beat Badertscher zeigte die aktuellen Aktivitäten der schweizerischen Organisation Provisiogas auf zur Vorbereitung auf mögliche Gasengpässe.

strategischen Grundsätze des Unternehmens. Nur wenn diese vorlägen, sei eine Zielnetzplanung sinnvoll, wobei es nicht in jedem Fall überhaupt eine Zielnetzplanung brauche.

Markus Flatt von EVU Partners ergänzte im anschliessenden Vortrag, dass es wesentlich sei, den richtigen Zeitpunkt zu antizipieren: «Je später die Planung und die Kommunikation von Teilstilllegungen erfolgt, desto höher fallen die Kosten aus.» Es sei zu erwarten, dass mit dem künftigen Gasversorgungsgesetz die Handlungsoptionen der Verkürzung der Nutzungsdauer sowie der Bildung von Rückstellungen rechtssicher definiert würden. Eine Abgeltung spezifischer Stilllegungsrisiken über den WACC erwartete Flatt aus politischer Sicht hingegen nicht.

SICHT DER POLITIK VERSUS SICHT DER GASBRANCHE

Zunächst legte Nationalrätin und Vizepräsidentin der Grünen, *Franziska Ryser*, die politische Sichtweise auf das Thema dar. Sie forderte einen raschen und massiven Ausbau von Solarenergie, ergänzt durch Windenergie und zahlreiche WKK-Anlagen. Zudem brauche es Lösungen für eines der drängendsten Probleme – die Winterstromlücke. Neben Importen, Spitzenlastreduktion und WKK nannte Ryser die Langzeitspeicherung von Wasserstoff als erfolgversprechende Option.

Zum Abschluss fasste VSG-Direktorin *Daniela Decurtins* die Sichtweise der Schweizer Gaswirtschaft zusammen. Sie kritisierte, dass Forderungen und Förderung häufig nicht im Einklang seien. So würden z.B. Importe von erneuerbaren Gasen nicht als klimaneutral anerkannt. Überdies gebe es keine Förderung der Einspeisung von klimaneutralen Gasen, keine Förderung für Wasserstoffnetze und auch keine Förderung für PtG- oder WKK-Anlagen. Weiter setzte sich Decurtins für Sektorkopplung ein, insbesondere auch als einen Lösungsansatz für die Winterstromproblematik. In einer sektorgekoppelten Energielandschaft dürften Gasnetze keinesfalls isoliert betrachtet werden.

DIE PRODUKTION VON WASSERSTOFF IN DER SCHWEIZ NIMMT FAHRT AUF

Da es wieder viel Neues und Interessantes zu Power-to-X zu berichten gab, lud das Institut für Energietechnik (Fachhochschule OST) im März zu den 12. Expertinnen- und Expertengesprächen Power-to-X nach Rapperswil. Der Fokus der Veranstaltung lag auf realen Projekten im grossen Massstab. Nach der Präsentation eines nationalen Forschungsprojekts und einer internationalen Kooperation im Bereich des öffentlichen Verkehrs wurden fünf Wasserstoffprojekte vorgestellt, die zurzeit in der Schweiz realisiert werden.

Margarete Bucheli, SVGW

Es steht noch ganz am Anfang, das vierjährige Innosuisse-Flagship-Projekt DeCIRRA, das auf die Dekarbonisierung von Städten und Regionen mit erneuerbaren Gasen abzielt. Serge Biollaz vom PSI, bei dem die Projektleitung liegt, stellte das inter- und transdisziplinäre Projekt vor, das Antworten auf drei Fragen sucht: Wie können wir Städte und Regionen dekarbonisieren? Wie nutzen wir dazu die lokalen Ressourcen und die bestehende Infrastruktur? Welche Rolle können Energieversorger und erneuerbare Gase (H₂, CH₄, CO₂) beim Übergang zu netto null übernehmen?

POWER-TO-GAS IN KOMBINATION MIT CCUS

Biollaz beschrieb das DeCIRRA-Projekt als Startrampe für weitere Projekte, um die Dekarbonisierung voranzutreiben. Die grösste Herausforderung sei, dass die Zeit davonlaufe und die Umsetzung zu langsam vonstatten gehe: Klimaschutz drängt und muss heute angepackt werden.

Technisch gesehen werde der Fokus auf zwei Elemente gelegt, so Biollaz, nämlich auf Power-to-Gas (PtG) und CCUS (Carbon

Capture, Utilisation and Storage). PtG umfasse die Elektrolyse zur Wasserstoffproduktion und die Methanisierung, wofür neben Wasserstoff CO₂ verwendet werde, also das CCU-Element zum Tragen komme. Für die Speicherung von CO₂ (CCS) brauche es Partnerschaften – Biollaz nannte *Northern Lights* als Beispiel – und eine CO₂-Transportinfrastruktur. Künftig müsse die bestehende Gasinfrastruktur umgenutzt und ergänzt werden, sodass neben dem CH₄-Netz auch H₂- und CO₂-Netze zur Verfügung stünden.

12. Expertinnen- und Expertengespräche PtX

POWER-TO-GAS FÜR DEN ÖFFENTLICHEN VERKEHR

Beim Projekt *Power-2-Transport* geht es zwar um die ökologische Optimierung eines Busbetriebs in der schwedischen Stadt Uppsala, aber all die dabei erarbeiteten Resultate und Instrumente sollen auch in der Schweiz einsetzbar sein. Das Ziel der ökologischen Optimierung soll durch die Einbindung



Zwei Forschungsprojekte wurden vorgestellt: das Innosuisse-Flagship-Projekt «DeCIRRA – Dekarbonisierung von Städten und Regionen mit erneuerbaren Gasen» von Serge Biollaz (links), und das schweizerisch-schwedische Projekt «Power-2-Transport» von Fabian Ruoss.

von Energiespeichertechnologien und PtG erreicht werden, erklärte *Fabian Ruoss* vom Institut für Energietechnik (IET) der OST, das an dem Projekt beteiligt ist. In dem Arbeitspaket, das vom IET bearbeitet wird, geht es um die Beurteilung des Energiespeicherkonzepts, das für das Fallbeispiel Uppsala vorgesehen ist. Dieses umfasst als Stromquelle eine PV-Anlage und einen Anschluss ans Stromnetz, eine Batteriespeicherung, einen Elektrolyseur und eine Methanisierungsanlage sowie Speichermöglichkeiten für CO₂ (aus Rohbiogas, das von einer Kläranlage stammt), Wasserstoff und Methan. Es werde ein Instrument entwickelt, mit dem das Energiespeichersystem optimiert werden könne, so Ruoss. Die Randbedingungen seien u. a. die Verfügbarkeit von Elektrizität und CO₂, der Gas- und Elektrizitätsbedarf sowie die Kosten.

H₂-PRODUKTION BEI KEHRICHTVERWERTUNGSANLAGEN

«PtG-Anlagen müssen systemdienlich eingesetzt werden, sonst vergrössern sie das Versorgungs- und das CO₂-Problem», er-



Die Produktion von Wasserstoff für die Mobilität steht bei vielen Projekten im Zentrum, so auch beim Projekt der EW Höfe in Freienbach, über das Arne Kähler berichtete.



Hürden auf dem Weg zu einer Wasserstoffproduktionsanlage gibt es viele. Reto Zuglian nannte einige, die beim Projekt Kubel zu überwinden waren, u. a. Denkmalschutzauflagen und enge Platzverhältnisse.

klärte *Rafael Oswald* (Rytec AG) in seinem Vortrag «Flexible Wasserstoffherzeugung bei der KVA Buchs (AG)». Die Herausforderung sei, bei PtG-Projekten Ökologie und Ökonomie unter einen Hut zu bringen. Heute sei Sektorkopplung via PtG nur im Fall von Regelenergie und im Sommerhalbjahr sinnvoll. Entsprechend soll bei der KVA Buchs eine flexible PtG-Anlage mit einem alkalischen Elektrolyseur entstehen, denn dieser erlaube eine hohe Lastflexibilität. Dabei werde der Fokus auf Sekundärregelleistung in Verbindung mit Spot- und Intraday-Optimierung gelegt und eine Auslastung von ca. 40 bis 50% sei geplant, so Osswald.

Auch im st. gallischen Buchs gibt es eine KVA und hier wird ebenfalls eine Elektrolyseanlage zur Produktion von Wasserstoff in Erwägung gezogen. Der Standort sei in vielerlei Hinsicht gut geeignet, wie *Matthias Berthold* (IET OST) ausführte: Die Versorgung mit grüner Energie lasse sich relativ kostengünstig realisieren und die Netzanbindung, ohne das öffentliche Stromnetz zu nutzen, sei gegeben. Vorteilhaft seien auch die Nähe zur Autobahn und damit die Möglichkeit, den Wasserstoff für den Schwerlastverkehr zu nutzen, sowie der Standort in einer bestehenden Industriezone, wo weitere mögliche Abnehmer gefunden werden könnten. Eventuell könnten auch Synergien bei der Speisewasseraufbereitung mit der KVA genutzt werden. Schliesslich gäbe es mit der KVA und/oder der ARA Buchs mögliche Abnehmer für den neben dem Wasserstoff anfallenden Sauerstoff, ohne dass dieser aufwendig gereinigt werden müsste.

WASSERSTOFF FÜR DIE MOBILITÄT

Dieses Frühjahr wird die Baubewilligung für die Wasserstoffproduktionsanlage der EW Höfe in Freienbach erwartet. *Arne Kähler*, CEO der EW Höfe AG, beschrieb die geplante Wasserstoffproduktion: Die Anlage mit Elektrolyseur und fix installierten Wasserstoffcontainern zur Speicherung soll im Industriegebiet mit direktem Stromanschluss zum Unterwerk erstellt werden. Eine Einspeisung der Abwärme des Elektrolyseurs in ein neu entstehendes Fernwärmenetz sei vorgesehen. Über zwei 500-bar-Wasserstoffleitungen soll eine nahegelegene Tankstelle an der A3 beliefert werden. Alternativ sei auch eine Einspeisung ins bestehende Gasnetz möglich.

H₂-PRODUKTION MIT STROM AUS DER RESTWASSERTURBINIERUNG

Bei zwei Wasserkraftwerken sind Anlagen zur Produktion von grünem Wasserstoff mit Strom aus der Restwasserturbinierung geplant. Die Wasserstoffherzeugung beim Kraftwerk Schiffenen im Kanton Freiburg wurde von *Laurent Ducrest* von Groupe E vorgestellt und diejenige beim Kraftwerk Kubel südwestlich der Stadt St. Gallen von *Reto Zuglian* von der St. Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG. Das Projekt Kubel ist das einzige der fünf Wasserstoffprojekte, über die an der Veranstaltung berichtet wurde, das sich bereits im Bau befindet. Voraussichtlich kann ab September 2022 hier Wasserstoff produziert werden. Um eine möglichst hohe Flexibilität zu erreichen, soll die Anlage beim Kraftwerk Schiffenen neben zwei PEM-Elektrolyseuren und zwei Gaskompressoren einen Speicher, bestehend aus neun Hochdruckbehältern, sowie sechs Abfüllstationen für eine modulare Nutzung (Container, Rohrbündelanhänger und Flaschenbündel) umfassen. Auch für den anfallenden Sauerstoff gibt es eine potenzielle Verwendung: Er könnte zur Belüftung des sauerstoffarmen Stausees eingesetzt werden.

SCHWEIZER
MESSE GLOBALER
WASSERKREISLAUF

8.-10.06.2022

ESPACE GRUYÈRE
BULLE

AQUA-PRO.CH

aqua
pro



Jetzt
Ticket sichern!
30% Rabatt

auf Tageseintritt
Gutscheincode:
AG22

Online-Ticket für
CHF 14.- statt CHF 20.-
www.aqua-pro.ch

PRÄSENTIERT VON

ESPACE
GRUYÈRE

SPONSORS



PARTNER
DER FACHTAGUNGEN

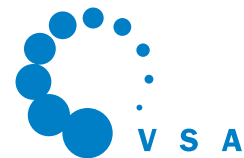


Verband Schweizer
Abwasser- und
Gewässerschutz-
fachleute

Association suisse
des professionnels
de la protection
des eaux

Associazione svizzera
dei professionisti
della protezione
delle acque

Swiss Water
Association



Welches ist die passende Weiterbildung für Sie?

VSA-BILDUNGSBROSCHÜRE 2022/23



Die VSA-Bildungsbroschüre fasst das aktuelle Weiterbildungsangebot übersichtlich zusammen und stellt die einzelnen Fachkurse und Veranstaltungen vor.



vsa.ch/bb

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

«WER JETZT NOCH IM BUMMLER SITZT, MUSS AUF DEN SCHNELLZUG UMSTEIGEN»

Am 4. Schweizerischen Stadtwerkekongress wurden viele klare Worte gesprochen. Höhepunkt war der Auftritt von Bundesrätin Simonetta Sommaruga. Sie lobte die Anstrengungen der Stadtwerke, um die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern. Gleichzeitig forderte sie angesichts des Krieges in der Ukraine, das Tempo zu steigern. Der Stadtwerkekongress fand am 1. April in Aarau mit über 200 Teilnehmenden aus der Energiebranche statt.

Das seit Wochen dominierende Thema stand auch am 4. Schweizerischen Stadtwerkekongress ganz oben auf der Traktandenliste: der Krieg in der Ukraine. «Wenn wir an die Menschen in den Städten der Ukraine denken, sind unsere Sorgen hier klein», sagte *Ronny Kaufmann*, CEO *Swisspower*, zur Eröffnung im Kultur- und Kongresshaus Aarau. «Und doch müssen wir uns überlegen: Wie können wir auch in Zukunft genügend Strom haben? Wie werden wir das russische Erdgas in unseren Leitungen durch erneuerbares Gas ersetzen? Und wie können wir die Einwohnerinnen und Einwohner unserer Städte mit erneuerbarer Wärme versorgen?»

4. Schweizerischer Stadtwerkekongress

Diese Fragen standen auch im Zentrum der Rede von Bundesrätin *Simonetta Sommaruga*, deren Besuch einer der Höhepunkte des Stadtwerkekongresses war. Die Energieministerin betonte die dringende Notwendigkeit, von der Auslandsabhängigkeit beim Öl und Gas wegzukommen und diese durch erneuerbare Energieträger zu ersetzen. Und sie lobte: «Einige Marktakteure

haben das erkannt. Der Verband der Stadtwerke, *Swisspower*, arbeitet engagiert und konstruktiv an einer Schweiz, die nicht mehr länger acht Milliarden Franken pro Jahr für Öl und Gas ins Ausland schicken will.»

Doch Bundesrätin *Sommaruga* forderte die Branche auch auf, schneller beim Zubau von inländischen Anlagen zur Energieproduktion zu werden: «Wer jetzt noch im Bummler sitzt, muss auf den Schnellzug umsteigen.» Indem sich die Schweiz unabhängiger mache vom klimaschädlichen Öl und Gas und dafür mehr eigenen Strom aus Wasserkraft, Sonne, Wind, Erd- und Umweltwärme herstelle, werde sie unabhängiger von unberechenbaren Ländern wie Russland.

Schliesslich sprach *Sommaruga* auch das Thema der Wärmekraft-Kopplungsanlagen (WKK) an, die im Winter sowohl Strom als auch Wärme produzieren können und damit zur Versorgungssicherheit der Schweiz beitragen. Ihr Departement prüfe derzeit verschiedene parlamentarische Vorstösse zu WKK-Anlagen, sagte die Bundesrätin. «Die Erkenntnisse und allfällige Fördermodelle können dann in die laufenden Beratungen zum neuen Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien einfließen.» Dieses wird im Moment in der zuständigen Kommission des Ständerates diskutiert.



Energiepolitik ist auch Klimapolitik: «Mit unserer Strategie, auf die heimische erneuerbare Energien zu setzen, tun wir auch viel für den Klimaschutz», konstatierte Bundesrätin *Sommaruga* am Stadtwerkekongress.

SCHUTZ VERSUS NUTZEN

Sommaruga war nicht die einzige Referentin, die klare Worte fand. *Hans-Kaspar Scherrer*, CEO von *Eniwa AG* und *Swisspower-Verwaltungsratspräsident*, beschrieb eindrücklich die Schwierigkeiten der *Eniwa AG* bei der Erneuerung ihres Flusswasserkraftwerkes in Aarau. Während die Umweltverbände dank zahlreichen Massnahmen für Fische und Pflanzen mit dem Neubau einverstanden sind, blockieren Einsprachen von Einzelpersonen den Ersatz des über hundert Jahre alten Kraftwerks. Er sei damals zum Energieversorgungsunternehmen *Eniwa* gegangen, weil er ein neues Flusswasserkraftwerk bauen wollte, sagte *Scherrer*. «In den letzten zehn Jahren habe ich aber nicht gebaut, sondern mich lediglich mit Bewilligungsverfahren auseinandergesetzt.»

Die Referate waren nur ein Teil des Stadtwerkekongresses. Beim Kaffee in den Pausen, beim Mittagessen und am Ende der Veranstaltung beim Apéro war spürbar, wie froh alle Teilnehmenden waren, sich nach der langen Zeit pandemiebedingter Einschränkungen endlich wieder an einem grossen Anlass physisch austauschen zu können.



«We need every piece of the puzzle.» Gert de Block, Generalsekretär der European Federation of Local Energy Companies, plädierte für eine Diversifizierung der Lösungen, um die Energiewende zu schaffen. Allen voran Wasserstoff: «Whether we like it or not, we need molecules.»



Ausbau der Velowege, des Wärmenetzes und des öffentlichen Verkehrs, Anheben der Sanierungsquote auf >3% und vieles mehr. Anne Roches, Klimaverantwortliche von Lausanne, stellte die ambitionierten Massnahmen vor, mit denen die Stadt ihren CO₂-Ausstoss rapide senken will.



Kaspar Scherrer, CEO von Eniwa AG, sprach über die Wege und Hürden auf der Reise zur Klimaneutralität in Aarau. Am Beispiel des Neuen Kraftwerks Aarau zeigte er den oft zermürbenden Interessenskonflikt zwischen Schutz und Nutzen auf.



Nach zwei Jahren Pandemie konnte sich die Energiebranche wieder physisch begegnen. Über 200 Teilnehmende nahmen die Gelegenheit wahr und erfuhren am Kongress, wie Städte vor dem Hintergrund einer möglichen Energie- und Klimakrise ihre Resilienz aufbauen können.



Swisspower-CEO Ronny Kaufmann stellte zu Beginn einige Fragen zur gegenwärtigen Lage der Strom- und Gasversorgung, Klimakrise sowie zum Netto-Null-Ziel in den Raum. Antworten darauf blieben ihm die hochkarätigen Referentinnen und Referenten nicht schuldig.



Gemäss Roger Nordmann ist die Photovoltaik der Schlüssel zu einer klimaneutralen Zukunft. Enthusiastisch präsentierte der Nationalrat, Mitglied der UREK-N und Präsident der SP-Fraktion seinen Solarplan für die Schweiz.



Auf dem Podium diskutierten Katrin Bernath, Präsidentin Energiestadt Schweiz und Stadträtin von Schaffhausen, Jan Flückiger, Generalsekretär EnDK, und Matthias Gysler, Leiter Marktregulierung, wie gut die Energie- und Klimapolitik im föderalen System funktioniert.



Sozialpsychologe Harald Welzer warnte vor der Erfolgsfalle: Ist eine Gesellschaft erfolgreich, ist der Änderungswille klein. Umso wichtiger: Krisen als bleibende Phänomene akzeptieren, Zusammenhänge erkennen und die Blicke darauf addieren, um interdisziplinär reagieren zu können. Ank

**«Bei der Medienwahl
achten wir auf Qualität,
Reichweite und Wirkung.
Das Q-Label hilft uns dabei.»**

ANJA HÄNNI
Head of Print, Radio, OOH
dentsu Switzerland



Darum inserieren wir in Fach- und Spezialmedien: In Medien mit dem Q-Label sprechen Sie Ihre Zielgruppen direkt an. Ohne Streuverluste. So steigern Sie die Werbewirkung und senken die Kosten.

Q-PUBLIKATIONEN: FOKUSSIERT – KOMPETENT – TRANSPARENT

AQUA & GAS – Die Fachzeitschrift für Wasser, Gas und Wärme – FACHMEDIEN, aquagas@fachmedien.ch



Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

SVGW

WASSER | GAS | FERNWÄRME

SICHERHEITSHANDBUCH 2022: GEWAPPNET FÜR ALLE FÄLLE

Mit der Ausgabe 2022 des Sicherheitshandbuchs sind Versorger für alle Fälle gewappnet – egal, ob für Rettungsablauf im Notfall, Massnahmen zur Selbstrettung bei Arbeiten an und bei Trinkwasseranlagen oder für neue Regeln zu Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen bei Arbeiten an Fernwärmeanlagen.

Karsten Reichhart, Fachspezialist Gas

Per 1. Januar 2022 wurde die revidierte Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten, kurz Bauarbeitenverordnung (BauAV), in Kraft gesetzt. Die Änderungen flossen nun im Zuge der jährlichen Aktualisierung in das Sicherheitshandbuch mit ein.

WAS TUN IM NOTFALL?

Kennen Sie die neusten Alarmierungsregeln? Oder die Massnahmen bei der Ersten Hilfe, den Rettungsablauf, das Schema für Ersthelfer und das richtige Vorgehen bei Verbrennungen? Nein? Informieren Sie sich darüber im aktualisierten Teil 2 der GW2. Als Trägerschaft der überbetrieblichen ASA-Lösung hat der SVGW bei den vorgenommenen

Änderungen seinen Arbeitsarzt beigezogen.

ARBEITSPLATZ UND ALLGEMEINE ARBEITEN

Die Regeln für das Arbeiten an und in Gräben, in Schächten und geschlossenen Räumen sowie mit Vergussmasse und Giessharz wurden in Teil 4 angepasst.

TEIL «W»: AKTUALISIERTES UND NEUES BEIM ROHRLEITUNGSBAU

Während bei Teil «G» (gasführende Anlagen) keine Änderungen erfolgten, kamen beim Rohrleitungsbau im Teil «W» einige neue Regeln hinzu. So wurden die Festigkeitsprüfungen und die Reinigung von Rohrleitungen aktualisiert. Lüftung, Messung, Massnahmen gegen elektrische Gefährdungen und zum Schutz gegen Ab-



Alle Neuerungen und den direkten Link zum Produkt im SVGW-Shop finden Sie auf der Fokussseite:
www.svgw.ch/arbeitssicherheit

KONTAKT

k.reichart@svgw.ch

sturz und zur Selbstrettung (neu) sind verbessert worden.

TEIL «F»: DICHTHEITS- UND FESTIGKEITS-PRÜFUNG

Neu aufgenommen und detailliert beschrieben im Teil «F» wie Fernwärme wurde die Dichtheits- und Festigkeitsprüfung bei Arbeiten an Fernwärmeanlagen. Etwas angepasst wurden auch die elektrische Überbrückung sowie die Checkliste.

AUSGABE 2022 IM SHOP

Das Sicherheitshandbuch beschreibt die anerkannten Regeln der Technik. Unter GW2 kann das Standardwerk für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz für die Gas-, Wasser- und Fernwärmebranche als pdf und/oder Print bestellt werden. Wer bereits die Ausgabe 2021 besitzt, erhält einen Rabatt für das diesjährige Update.

SVGW Jahresversammlung 2022

Input Referat
Katrin Schneeberger, Direktorin BAFU

QR-Code mit der Kamera
des Mobiltelefons scannen
und direkt an die Jahresver-
sammlung 2022 anmelden!

Jetzt
anmelden!

9. Juni
Biel

Wasser

Gas

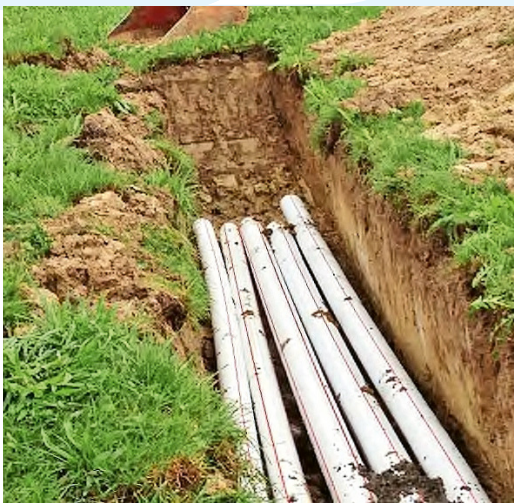
Wärme

Jetzt anmelden

WASSER

NEU ANGEPASSTE ENTSCHÄDIGUNGSANSÄTZE

Wegen Ertragseinbussen und Mehraufwand werden Landwirte für Schächte und Leitungen auf landwirtschaftlichem Kulturland finanziell entschädigt. Die entsprechenden Entschädigungsansätze werden alle zwei Jahre angepasst.



Versorger wie auch Landwirte stützen sich bei den Vereinbarungen über Entschädigungen für Schächte und Leitungen auf die gemeinsame Empfehlung des VSE, VSA, SBB, SVGW, Swissgrid, Swisscom und des Bauernverbandes.

(© SBV)

Entschädigungsansätze für Landwirte umfassen eine Abgeltung des Einkommensausfalls als Folge der Ertrags- einbussen und des Mehraufwandes bei Schächten sowie eine Vergütung für das Durchleitungsrecht für 25 Jahre. Letzteres umfasst grundsätzlich folgenden Elemente:

- das dingliche Recht, eine Rohrleitungs- oder Kabelanlage zu erstellen, zu betreiben, zu unterhalten und in Rohr- anlagen Kabel nachzuziehen;
- das Recht zur jederzeitigen Vornahme von Kontroll-, Reparatur- und Unter- haltsarbeiten;
- das Recht zur Eintragung der Dienst- barkeit in das Grundbuch;
- die Verpflichtung alles zu unterlassen, was den Bau und Betrieb sowie die Überwachung der Anlage gefährdet oder stört;

- die Verpflichtung zur Überbindung der Dienstbarkeit auf Rechtsnachfolger.

GELTUNGSBEREICH

Die Ansätze gelten für Schächte sowie für erdverlegte Leitungen und Kabel- anlagen in landwirtschaftlichem Kulturland ausserhalb der Bauzonen. Sie sind anwendbar bei:

- neu zu erstellenden Anlagen
- Neuentschädigung abgelaufener, be- fristeter Verträge
- Nachentschädigung bei Verträgen mit unbefristeter Laufzeit

ANPASSUNG ALLE ZWEI JAHRE

Teuerungsbedingte Anpassungen erfol- gen in Abständen von zwei Jahren. Basis ist der Lebenskostenindex (Index der Konsumentenpreise) des Bundesamtes für Statistik (Basis Dez. 2015 = 100%):
Stand per 31.12.2019 = 101.70
Stand per 31.12.2021 = 102.40

Anpassungen in Folge des Zins- umfeldes erfolgen innerhalb der Band- breite von minimal 1 und maximal 5 Prozent. Aktuell massgebend ist ein Kapitalisierungssatz von 1,125 Prozent. Ändern sich die Rahmenbedingungen erheblich, können die Parteien eine Über- prüfung der Ansätze verlangen.

INFOS IN GEMEINSAMER EMPFEHLUNG

Detaillierte Infos sind der gemeinsamen Empfehlung von Schweizer Bauernver- bands (SBV), Verbands Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE), Swisscom (Schweiz) AG, SBB, Swissgrid, SVGW und VSA zu entnehmen. Sie steht im SVGW gratis zum Download zur Verfügung.

www.svgw.ch/shopregelwerk

RICHTLINIEN W2 UND W6: REVISION LANCIERT

Beim Regelwerk Wasser wurden die Arbeiten für die Revision zweier Richt- linien aufgenommen: W2 für Qualitäts- sicherung in Grundwasserschutzzonen und W6 für Projektierung, Bau und Be- trieb von Wasserbehältern.

Unter der Leitung von *Bernhard Gyger*, Ge- schäftsführer der Wasserverbund Region Bern AG, startete am 31. März in Olten eine Arbeitsgruppe mit der Revision der W2 (Richtlinie für die Qualitätssicherung in Grundwasserschutzzonen). Die Gruppe setzt sich zusammen aus Vertretern von Wasserversorgungen, des kantonalen Vollzugs aus den Bereichen Gewässer- schutz und Lebensmittelkontrolle sowie des Bundesamts für Umwelt BAFU.

ANPASSUNGEN BEI DEN SCHUTZZONEN- VORGABEN

Die aktuelle Richtlinie W2 (2005) soll einerseits bezüglich der neuen Schutzzonenvorgaben im Gewässer- schutz (gemäss den Vollzugshilfen des BAFU) angepasst bzw. ergänzt werden. Andererseits soll neu in der W2 auch die Thematik des Zuströmbereichs und



Die neuen Schutzzonenvorgaben im Gewässer- schutz werden in der W2 berücksichtigt.

SVGW GAS

REVIDIERTE G18 BALD IN KRAFT

Die revidierte G18 «Gasqualität» wird per 1. Juni in Kraft gesetzt. Die Richtlinie bildet die erweiterte Beschaffenheit des transportierten Gases ab und beschreibt unter anderem die Qualität für H-Gas sowie von Wasserstoff der Gruppen A und D.

Diego Modolell, Leiter Bereich Gas und Fernwärme

dabei vor allem die Risikobewertung in den Grundwasser-Zuströmbereichen angesprochen werden. Damit könnte die von der Richtlinie W12 (Leitlinie für eine gute Verfahrenspraxis in Trinkwasserversorgungen) verlangte «Risikoinschätzungen des Rohwassers» in die W2 integriert werden.

Es ist geplant, die revidierte W2 in der zweiten Hälfte 2023 den SVGW-Mitgliedern zur Vernehmlassung zu unterbreiten.

THEMATISCHE LÜCKEN SCHLIESSEN BEI DER W6

Der Auftakt zur Revision der W6 (SVGW-Richtlinie für Projektierung, Bau und Betrieb von Wasserbehältern) erfolgte am 12. April in der Wasserversorgung Zürich (WVZ). Adrian Rieder, Leiter Bereich Netze WVZ, leitet die Arbeitsgruppe. Diese setzt sich zusammen aus Vertretern von Wasserversorgungen, Ingenieurbüros sowie des kantonalen Vollzugs.

Mit der Überarbeitung der W6 soll das Dokument aktualisiert werden. Insbesondere gilt es, thematische Lücken zu schliessen.

Die Struktur der W6 wird analog der Richtlinien W4 (Wasserverteilung) und W9 (Grundwasserbrunnen) entlang der Lebensphasen eines Bauwerkes aufgebaut. Die Überarbeitung erfolgt auf Basis der aktuellen W6 (Version von 2004) sowie weiterer ausgewählter Regelwerke der Nachbarländer.

NEUE THEMEN

Neben der Aktualisierung der Richtlinie sollen neu auch Aspekte der strategischen Planung, Themen der Betonqualität und -ausschreibung, die Substanzbewertung sowie detaillierte Betrachtungen zu Sanierungsmethoden in die revidierte W6 einfließen.

M. Biner



Das Gasnetz darf neu bis zu 10% Wasserstoff enthalten.

(©malp/Adobe Stock)

Um den Anteil der erneuerbaren Gase markant zu erhöhen und damit die Ziele einer Dekarbonisierung zu erreichen, muss basierend auf nationalen und internationalen Erkenntnissen die Beschaffenheit des transportierten Gases erweitert werden. Im Einklang mit der europäischen Normierung bildet die revidierte G18 (Inkraftsetzung 1. Juni 2022) diese neuen Erkenntnisse ab. Dies ermöglicht dem Betreiber, sein Netz mit unterschiedlichen Gasbeschaffenheiten (methanreich/wasserstoffreich) zu betreiben – je nach vorhandenen Einspeisequellen (lokale Produktion oder Vorlieferant) und Anwendungen.

GASQUALITÄT UND ODORIERUNG

Die G18 beschreibt die Qualität für das sogenannte H-Gas, das neu bis zu 10% Wasserstoff enthalten darf. Ferner wurde eine Erhöhung des O₂- und CO₂-Grenzwertes aufgenommen, um einen steigenden Anteil an Biogas im Netz zu

erlauben. Ausserdem beschreibt sie die Gasqualität von Wasserstoff der Qualität Gruppe A (>98%) und D (>99,97%) für reine Wasserstoffnetze, die in der Schweiz auf lokaler Ebene in Planung sind.

Die Forderung nach einer Odorierung von H₂-Netzen wurde als Empfehlung aufgenommen, wird mit der Überarbeitung der G11 (Odorierung) aber noch vertieft werden.

Die revidierte Richtlinie G18 gibt Grenzwerte für methanreiche Gase und wasserstoffreiche Gase sowie allfällige Abweichungen an. Bezüglich des Geltungsbereichs wurde sie auf die gesamte schweizerische Gasinfrastruktur und Anwendungen ausgeweitet. Des Weiteren werden damit alle Aspekte der Gasbeschaffenheit in einem Dokument zusammengefasst. Die revidierte Richtlinie ist somit das technische Basisdokument der schweizerischen Gasbranche und die Grundlage für weitere Anpassungen des SVGW-Regelwerks Gas.

GAS

WASSERSTOFF: KONSEQUENZEN AUF DAS GESAMTE REGELWERK GAS

Die Überarbeitung der Richtlinie G18 war der Auftakt. Nun wird das komplette Regelwerk Gas bezüglich Wasserstoff-Beimischung angepasst. Bei der G13 wurden die Arbeiten bereits aufgenommen. Erarbeitet wird auch eine Richtlinie für reine H₂-Netze.

Diego Modolell, Leiter Bereich Gas und Fernwärme

Mit der Erhöhung des Wasserstoffanteils in methangeführten Netzen, resp. der Einführung von reinen Wasserstoffnetzen nimmt sich der SVGW einer

neuen Herausforderung, respektive eines «neuen» Mediums an.

Auch wenn die Thematik Wasserstoff bereits länger als Energieträger bekannt

ist, gilt es, diverse technische Standards zu erweitern. So arbeiten die nationalen und internationalen Normungsverbände am Thema Wasserstoff (unter aktiver Beteiligung des SVGW), dies kann und wird Konsequenzen für das Regelwerk Gas des SVGW haben.

NÄCHSTER SCHRITT: G13

Mit der Überarbeitung der G18 wurde ein Anfang gemacht, indem die verschiedenen Gasqualitäten festgelegt wurden. Als logischer nächster Schritt steht die Richtlinie G13 zur Einspeisung von erneuerbaren Gasen an, deren Überarbeitung bereits gestartet ist. Dabei wird berücksichtigt, dass die durchmischte Gasmenge den Anforderungen gemäss G18 entsprechen muss. Es wird u. a. aufgezeigt, wie dies sichergestellt werden kann (und muss). Parallel sind die Arbeiten an der Richtlinie G1 für die Erdgasinstallation in Gebäuden sowie an der G2 für Rohrleitungen gestartet. Folgen werden die Richtlinien G7 für Druckregelanlagen und die G23 Metering-Code Gas.

REGELWERK FÜR REINE H₂-NETZE

Das komplette Regelwerk Gas wird bezüglich Beimischung von Wasserstoff in methanreiche Gase überarbeitet, gemäss Zeitplan soll dies im Verlauf von 2024 abgeschlossen sein. Parallel dazu wird das Regelwerk für reine Wasserstoffnetze erarbeitet.

GROSSE HERAUSFORDERUNG

Die hohe Aktivität bezüglich Wissensaufbau und Regelwerksarbeit stellt den SVGW und sein Milizsystem im Gasbereich vor Herausforderungen, denen es sich qualitativ und quantitativ in den Kommissionen und der Milizarbeit anzunehmen gilt. Wir sind stets offen für Expertise, die uns zur Seite gestellt werden kann.

WEBINAR ZUR NEUEN F5

Datum 22. und 30. Juni 2022
Zeit 16-17 h
Info www.svgw.ch/f5webinar
s.troppan@svgw.ch

Der SVGW hat das Regelwerk im Bereich Fernwärme um die Richtlinie F5 erweitert. Die neue Richtlinie regelt Dichtheits- und Festigkeitsprüfungen an Fernwärme-, Fernkälte- und Anergienetzen. Im Fokus stehen kombinierte sowie zeitlich gestaffelte Prüfverfahren für sämtliche Rohrleitungsmaterialien, die im Fernwärme- und Fernkältenetz eingesetzt werden. Damit können Planer, Wärmeversorgungs- und Leitungsbauunternehmer für jede bauliche Situation das effizienteste Prüfverfahren wählen. An zwei Terminen, am 22. und 30. Juni, findet ein kostenloses Webinar in Deutsch zur Richtlinie F5 statt. Dem interessierten Fachpublikum wird online der Aufbau und die Struktur der Richtlinie erläutert sowie die verschiedenen Verfahren und Kombinationsmöglichkeiten erklärt, die in der Richtlinie abgebildet sind. Das Webinar für die Westschweiz folgt im September.

ZIELPUBLIKUM

Mitarbeitende von Fernwärme- und Anergieversorgungsunternehmen, von Rohrleitungsbauunternehmen und Planungsbüros, die im Netzbau, der Bauplanung oder der Bauüberwachung tätig sind.



Fokus der F5 liegt auf kombinierten und zeitlich gestaffelten Prüfverfahren. Die F5 ist seit Mai als PDF erhältlich.

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

KURSE UND VERANSTALTUNGEN

WASSERSTOFF-TAGUNG IN BIEL

Datum 20. Mai 2022
Ort Biel
Info www.svgw.ch/h2tagung
m.mathys@svgw.ch

Am 20. Mai 2022 führt der SVGW in Biel eine Wasserstofftagung mit Simultanübersetzung (D/F) durch. Dem Fachpublikum wird ein umfassender Überblick zu den Energieträger der Zukunft geboten – von den Rahmenbedingungen bis zur Praxis.

Vorge stellt werden die Hintergründe der neuesten technischen Entwicklungen und Dienstleistungen. Auch wird die Frage beantwortet, wie vorbereitet das Schweizer Gasnetz bezüglich Was-



serstoff ist. Etablierte Akteure der Wasserstoff-Branche werden sich und ihre Projekte vorstellen. Die Fachtagung schliesst mit einer Podiumsdiskussion. Der anschliessende Apéro bietet Referenten und Teilnehmern die Möglichkeit zum ungezwungenen Austausch.

NACHPRÜFUNG: 6 NEUE BRUNNENMEISTER MIT EIDG. FACHAUSWEIS

Sechs Repetenten nutzten Ende März die Gelegenheit, die Brunnenmeisterprüfung zu wiederholen. Alle haben die Nachprüfung erfolgreich absolviert.

Sechs Kandidaten haben die Brunnenmeisterprüfung im Herbst 2021 nicht bestanden und wiederholten sie deshalb vom 28. bis 30. März. Dank der grossen Flexibilität und dem Engagement der Experten konnte die Nachprüfung kompakt durchgeführt werden. Nun ist die Freude gross: Alle sechs Repetenten dürfen sich nun Brunnenmeister mit eidg. Fachausweis nennen. An dieser Stelle gratuliert der SVGW ganz herzlich zum erfolgreichen Abschluss!



Die neuen Brunnenmeister des Lehrganges 2021 erhalten am Freitag, 15. Juli 2022 in Sarnen ihren Fachausweis und die obligate Pfeffermühle.

KURS «PRAKTISCHE EINFÜHRUNG IN DIE DRUCKPRÜFUNG»

Datum 28. September 2022
Ort IWB, Industrielle Werke Basel, Werkhof Kleinhüningen
Info www.svgw.ch/PED2022
s.tropan@svgw.ch

Der Tageskurs «Praktische Einführung in die Druckprüfung» bietet viele praktische Demonstrationen.

WASSER UND GAS

Der komplexe, theoretische Sachverhalt der revidierten SVGW-Richtlinie W4 (Wasserverteilung) wird im Kurs praxisnah für den Berufsalltag vermittelt. Die Gasdruckprüfung bis 1 bar ist ebenfalls Bestandteil der Ausbildung.

MESSERGEBNISSE IM AUGE

Das Kontraktions- und das Beschleunigungsverfahren werden vor Ort an entsprechenden Testleitungen durchgeführt. Ein besonderes Augenmerk liegt bei diesem Kurs auf der Interpretation der Messergebnisse und der Besprechung

möglicher Fehler. Somit kann zukünftig die korrekte Durchführung der Druckprüfung in der Praxis besser gewährleistet werden.

ZIELPUBLIKUM

Der Kurs richtet sich an Mitarbeitende einer Wasserversorgung und Mitarbeitende von Ingenieurbüros.



Praxisnahe Vermittlung eines komplexen theoretischen Sachverhalts beim Kurs «Praktische Einführung in die Druckprüfung».

LETZTE PRÜFUNG NACH ALTER ORDNUNG

Die letzte Prüfung nach alter Prüfungsordnung für die 40 angehenden Brunnenmeister des Lehrganges 2022 findet wie in den vergangenen Jahren in Lostorf statt.

Schriftliche Prüfung

Teil 1 2. Juni 2022

Teil 2 29. September 2022

Mündliche/praktische Prüfung

3.–6. Oktober 2022

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
 TMH Hagenbucher AG, Zürich

Info d.vonmoos@svgw.ch

KURSE UND VERANSTALTUNGEN

MAI | JUNI

LEHRGANG «BRUNNENMEISTER/IN 2022»

3. Kurswoche
2.–6. Mai | Lostorf

WASSERSTOFF-SEMINAR

Aktuelles Wissen aus Forschung und Praxis
4./5. Mai | Rapperswil

FOWA INNOVATION DAY

Aktuelles Wissen aus Forschung und Praxis
5. Mai | Zürich

KURS «FINANZIERUNG DER WASSER- VERSORGUNG»

9. Mai | Zürich

TISG 003 «LÖSCHEN VON GASBRÄNDEN»

9./10./11. sowie 12. Mai | Littau

KURS «PRAKTISCHE EINFÜHRUNG IN DIE W12»

1. Kurstag: 11. Mai | Zürich
2. Kurstag: 19. Mai | Zürich

LEHRGANG «BRUNNENMEISTER/IN 2022»

4. Kurswoche
16.–20. Mai | Lostorf

TISG 003 «LÖSCHEN VON GASBRÄNDEN»

Wiederholungskurs
17./18. sowie 19. Mai | Littau

FACHTAGUNG «H₂»

mit Simultanübersetzung D/F
20. Mai | Biel

FACHTAGUNG «ARBEITSSICHERHEIT UND GESUNDHEITSSCHUTZ»

24. Mai | Baden

SVGW-MITGLIEDERVERSAMMLUNG

9. Juni | Biel

TISG 006 «GASDRUCKREGELANLAGEN»

Datum 15./16. und
17./18. November 2022

Ort Aussenstelle Schwerzenbach
Info www.svgw.ch/
Gasdruckregelanlagen
r.hoffmann@svgw.ch

Dieser Kurs vermittelt den Teilnehmenden Grundlagenkenntnisse über Gasdruckregelanlagen. Damit kann die Anlagensicherheit erhöht und die Arbeitssicherheit der betroffenen Gasfach- und Betriebsleute aktiv gefördert werden. Auf dem Programm stehen Fachreferate wie auch praktische Übungen zu «gasfachlichen Arbeitsmethoden». Diese befähigen die Kursteilnehmer, die praktischen



TISG 006: Grundlagenkurs zu Gasdruckregelanlagen.

Arbeiten und die Bewältigung von Betriebsstörungen im Umgang mit Brenngasen sicherer und effizienter zu gestalten.

KURSE «GRUNDLAGEN HAUSTECHNIK»

Kurs Wasser 12.–14. Dezember 2022

Kurs Gas 9.–13. Januar 2023

Ort Aussenstelle Schwerzenbach
Info h.hekele@svgw.ch

Der Grundlagenkurs zu Haustechnik ist sowohl für neue, oft branchenfremde als auch für erfahrene Mitarbeitende gedacht. Während Erstere die nötige Kompetenz in kurzer Zeit aufbauen können, damit sie

schnell operativ tätig sein können, bietet sich Letzteren die einmalige Gelegenheit, ihre Kompetenz aufzufrischen. Der Kurs ist – wie es der Name schon sagt – eine Grundlage, auf der danach zusätzliche Kompetenzen aufgebaut werden können. Im Dezember liegt der Fokus auf Wasser-Haustechnikanlagen, im Januar dann auf Gasanlagen. Die Kurse können auch einzeln gebucht werden.



Für neue wie auch erfahrene Mitarbeiter: die Grundlagenkurse «Haustechnik».

NOUVELLES DE ROMANDIE

CAP SUR L'INJECTION DE BIOMÉTHANE

Échanger sur l'injection de biométhane dans le réseau de gaz, tel était l'objectif de la rencontre du 24 mars 2022 à Fribourg.

Gabrielle Bourguet, ASIG

Le 24 mars 2022, une quarantaine de personnes issues de différents milieux (producteurs de biogaz, bureaux de conseil, entreprises énergétiques, politiciens) se sont réunies à Fribourg, sur invitation de l'Association Suisse de l'Industrie Gazière (ASIG) et Biomasse Suisse, pour échanger sur l'injection de biométhane dans le réseau de gaz.

Suite à l'évolution du système fédéral de soutien au biogaz utilisé pour produire de l'électricité (fin du système RPC), les exploitants sont amenés à se poser de nouvelles questions pour amortir leur installation ou développer de nouveaux projets. Parallèlement, l'Industrie gazière a de grandes ambitions en matière de décarbonation du gaz, avec un objectif intermédiaire de 30% de gaz renouvelable dans le marché de la thermique à l'horizon 2030. La réalisation de cet objectif passe par une amélioration des conditions cadres et du soutien applicables au biogaz injecté dans le réseau et par une augmentation massive de la production en Suisse. Pour rappel, la législation actuelle ne soutient que le biogaz utilisé pour produire de l'électricité, au détriment du biogaz injecté dans le réseau de gaz. Une motion intitulée «Le gaz produit dans des installations de biogaz doit pouvoir être vendu comme biométhane» (Wismer; 22.3193) a été déposée au Parlement fédéral en mars 2022. Elle demande l'octroi d'une contribution d'investissement appropriée pour les nouvelles installations de biogaz produisant du biométhane ainsi que pour les installations de biogaz existantes qui doivent être équipées pour traiter le gaz et l'injecter dans le réseau. Parallèlement, elle estime que le potentiel que représente le biogaz indigène doit pou-

voir être exploité rapidement grâce à la suppression des obstacles administratifs et à l'accélération des procédures d'autorisation.

Des présentations de l'ASIG et de Biomasse Suisse sur les conditions cadres et les conditions techniques et économiques applicables à l'injection ont démontré les défis à relever au niveau politique, les différentes méthodes de production de biogaz, mais aussi que l'injection offre une meilleure valorisation énergétique de la matière que la production d'électricité.



Daniel Luginbühl, SINEF, présente la STEP de Fribourg.

Puis deux présentations d'installations de production qui injectent ou vont injecter du biogaz, l'une à partir de boues d'épuration (STEP d'Aire à Genève) et l'autre à partir de biomasse agricole (projet à venir de Courtemelon dans le Jura) ont permis d'échanger sur des données très concrètes. Ensuite, l'ASIG et Biomasse Suisse ont

présenté une «marche à suivre», programme de soutien que les deux associations ont mis en place, en collaboration avec la Société des Gaziers de la Suisse romande, afin d'apporter du soutien aux producteurs qui souhaitent convertir leur installation à l'injection. Une démarche accompagnée a été mise en place jusqu'à la première étude de faisabilité technico-économique qui serait réalisée par Biomasse Suisse et soutenue financièrement par l'Industrie gazière (projet-pilote valable uniquement dans les cantons de la Suisse romande).

La journée s'est terminée par une présentation de la STEP des Neigles à Fribourg puis une visite guidée de cette STEP, qui a permis aux participants de voir «in situ» une installation qui injecte du biogaz avec succès depuis 2013.

JOURNÉE TECHNIQUE SSIGE/VSA «PESTICIDES – ET MAINTENANT?»

Date 10 juin 2022 dès 8 h 30
Lieu Espace Gruyère, Bulle
Info www.ssige.ch/cours-et-colloques
k.ahrens@ssige.ch

Les sources de pesticides sont multiples et les questions les concernant s'adressent à tous les acteurs de la gestion des eaux. Venez découvrir et discuter des solutions concrètes de gestion des pesticides.

Délai d'inscription: 27 mai 2022

AGENDA

COURS «INTERVENTION DE SÉCURITÉ GAZ»

17 mai 2022 | La Rama, Cugy

JOURNÉE TECHNIQUE SUR L'HYDROGÈNE

20 mai 2022 | Palais des Congrès, Bienne

JOURNÉE TECHNIQUE DE LA DER

8 juin 2022 | Espace Gruyère, Bulle
Pour plus d'informations et inscription:
www.eaux.ch

KLÄRWERKFACHMANN/-FACHFRAU

GRATULATION DEN 60 NEUEN KLÄRWERKFACHMÄNNERN

Die Übergabe der eidgenössischen Fachausweise «Klärfachmann/Klärfachfrau» fand dieses Jahr am 8. April statt. Ort der Feierlichkeiten war das Kongresszentrum Kreuz in Bern. 60 Kandidaten aus der Deutschschweiz, der Romandie und dem Tessin hatten die Prüfungen im letzten Herbst bestanden, 44 von ihnen folgten der Einladung zur Feier, um ihre Urkunde persönlich in Empfang zu nehmen.

Jürg Sinniger, Awel, Mitglied der Prüfungskommission

Eingeladen zur Feier hatte die Kommission, die für die Prüfungen zur Erlangung des Fachausweises verantwortlich ist. Ihr Präsident, *Manfred Tschui*, begrüßte nach dem Apéro die neuen Klärfachmänner und gratulierte ihnen zu ihrem Erfolg. Sie seien nun Träger der geschützten Berufsbezeichnung «Klärfachmann mit eidgenössischem Fachausweis». Anschliessend würdigten *Anja Herlyn* (Vizepräsidentin VSA), *Philippe Vioget* (Präsident FES und Vizepräsident der Prüfungskommission) und *Umberto Ballabio* (Mitglied der Prüfungskommission) die Leistungen der Kandidaten. VSA und FES sind die

beiden Trägervereine der deutsch- bzw. französischsprachigen Ausbildung zum «Klärfachmann/Klärfachfrau». Die Prüfungen selbst können in deutscher, französischer oder italienischer Sprache abgelegt werden.

Die Rednerin und die beiden Redner betonten, wie wichtig gut funktionierende Kläranlagen für den Schutz unserer ober- und unterirdischen Gewässer seien. Durch die anspruchsvolle Ausbildung, die die Klärfachmänner nun erfolgreich abgeschlossen hätten, seien sie gut auf die vielfältigen Aufgaben vorbereitet, die der Betrieb einer Kläranlage mit sich bringe.

SCHATTEN DER CORONAKRISE

Die Leistung der erfolgreichen Kandidaten, von denen einundvierzig aus der Deutschschweiz, fünfzehn aus der Romandie und vier aus dem Tessin stammen, ist umso höher einzustufen, als die Coronakrise ihren Schatten auch über ihre Ausbildung und die Prüfungen geworfen hatte. Besonders einschneidend war der Unterbruch der Prüfungen im Jahr 2020. Nachdem die Laborprüfung bereits abgelegt worden war, erhielten die Kandidaten am 9. November Bescheid, dass die schriftlichen und mündlichen Prüfungen von Anfang Dezember 2020 auf das nächste Jahr verschoben worden seien. So kam es, dass in den ersten beiden Wochen des Novembers 2021 zwei Jahrgänge geprüft wurden. Aufgrund der grossen Anzahl Kandidatinnen und Kandidaten wurden die Prüfungen auf zwei Wochen verteilt: Am Montag und Dienstagmorgen der ersten Woche fanden die schriftlichen



Gratulation den neuen Klärfachmännern: *Beat Anderegg, Georg Bardill, Beat Bindschädler, Rolf Bühner, Tiziano Cao, Manfred Cina, Michael Diem, Erich Drittenbass, Christian Eberle, Pascal Fischer, Sergej Hammel, Rolf Handschin, Patrick Holderegger, Hansulrich Hulliger, Patrick Joho, Fabian Kaufmann, Albin Landolt, Stefan Landolt, Lorenz Langenegger, Artur Maksuti, Edi Manser, Stefan Meile, Fabian Mosimann, Michael Niedhauser, Adrian Raschle, Martin Rickli, Carlo Sax, Clemens Schaffhauser, Benno Schläfli, Bernhard Schmocker, David Schneider, Marco Schöpfer, Benjamin Soland, Daniel Stucki, Reto Walder, Marcel Weiss, Markus Wohlwend. Fünf Absolventen möchten ungenannt bleiben. (© J. Sinniger)*

VSA

AUSSCHREIBUNG BERUFSPRÜFUNG

Prüfungen statt, in der zweiten Woche dann die mündlichen.

DANK AN ALLE BETEILIGTEN

Ein grosses Dankeschön wurde an *Sandra Tschanz* vom Prüfungssekretariat, das die Berufsprüfung in allen drei Sprachen organisiert, und an die Mitglieder der Prüfungskommission ausgesprochen. Sie alle haben mit ausserordentlichem Einsatz dafür gesorgt, dass die Prüfungen trotz schwierigen Bedingungen reibungslos vonstattengingen.

Dank gebührt auch den rund fünfundvierzig Expertinnen und Experten, die die Laborprüfungen begleiteten, die schriftlichen Prüfungen korrigierten und die mündlichen Prüfungen abnahmen.

Der Fachausweis wurde auch in diesem Jahr vom Diplomzusatz des «Nationalen Qualifikationsrahmen (NQR) Berufsbildung» begleitet. Alle neuen Klärwerkfachmänner erhielten zudem einen Kugelschreiber mit VSA- und FES-Logo, der ihnen im Alltag auf der ARA sicher gute Dienste leisten wird. Nach der Übergabe der Urkunden bot das Mittagessen Gelegenheit, Erinnerungen an die abwechslungsreiche und intensive Zeit der Ausbildung auszutauschen und gemeinsame zukünftige Aktivitäten zu planen.

NACH DER AUSBILDUNG IST VOR DER WEITERBILDUNG

Zu diesen Aktivitäten gehört vielleicht der Besuch einer Weiterbildung. Als Ergänzung zur Ausbildung bietet der VSA Kurse und Tagungen zu aktuellen Themen aus den Bereichen Gewässerschutz und Abwasserreinigung an. Die Einladungen und das Programm werden allen Absolventinnen und Absolventen der Klärwerkpersonalkurse mit dem KA-Betriebs-Info oder elektronisch mit dem VSA-Newsletter zugestellt.

EIDGENÖSSISCHE BERUFSPRÜFUNG KLÄRWERKFACHMANN/-FACHFRAU 2022

Praktische Laborprüfungen
Prüfungsort

24.-26. Oktober 2022
GYB Gymnase Intercantonal de la Broye
Rue du Gymnase 1, 1530 Payerne

Schriftliche Prüfungen

14./15. November 2022
7./8. November 2022 (Prüfungswiederholung)

Mündliche Prüfungen
Prüfungsort

21.-24. November 2022
Hotel Mövenpick Egerkingen
Höhenstrasse 12, 4622 Egerkingen

TRÄGERSCHAFT

- Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute (VSA)
- Groupe romand pour la formation des exploitants de STEP (FES)

ZULASSUNG

Zur Prüfung zugelassen wird, wer

- a) über ein eidgenössisches Fähigkeitszeugnis eines technischen Berufes oder einen gleichwertigen Ausweis verfügt und mindestens 3 Jahre Praxis auf einem Klärwerk nachweist oder
- b) mindestens 6 Jahre Praxis auf einem Klärwerk nachweist.

Der Zulassungsentscheid wird der Bewerberin oder dem Bewerber mindestens drei Monate vor Beginn der Prüfung schriftlich mitgeteilt. Ein ablehnender Entscheid enthält eine Begründung und Rechtsmittelbelehrung.

ANMELDUNG

Die Anmeldung ist schriftlich mit Anmeldeformular an folgende Adresse zu richten: *Prüfungssekretariat FES/VSA, c/o VSA, Europastrasse 3, Postfach, 8152 Glattbrugg*

Das Anmeldeformular kann online unter www.vsa.ch > *Schulungen und Tagungen* > *Schulung für Klärwerkfachleute* > *Berufsprüfung* ausgedruckt oder direkt beim VSA bezogen werden: *Sandra Tschanz, Tel. 043 343 70 79*

Der Anmeldung sind beizufügen:

- a) eine Zusammenstellung über die bisherige berufliche Ausbildung und Praxis;
- b) Kopien der geforderten Ausweise und Arbeitszeugnisse;
- c) Angabe der Prüfungssprache;
- d) Kopie eines amtlichen Ausweises mit Foto

ANMELDESCHLUSS

30. Juni 2022 (Datum des Poststempels)

Später eingegangene Anmeldungen können nicht mehr berücksichtigt werden.

PRÜFUNGSgebÜHR

Die Prüfungsgebühr von 2450.- Franken ist bis spätestens 15. September 2022 zu überweisen. Repetentinnen und Repetenten der Prüfung erhalten je nach Zahl der zu absolvierenden Prüfungsteile eine Ermässigung der Prüfungsgebühr.

KURSE UND VERANSTALTUNGEN

MAI

3D-SIMULATION IM BEREICH ABWASSER UND SONDERBAUWERKE

Webinar Teil 2
4. Mai 2022 | vsa.ch/online

W22 – KLÄRWERKFACHLEUTE

Weiterbildungskurs
11.–13. Mai 2022 | Sarnen

LEBENSLANGES LERNEN FÜR KLÄRWERKFACHLEUTE

Fortbildungskurs
16.–20. Mai 2022 | Hitzkirch

KANALISATIONSFORUM

Forum und Ausstellung
16./17. Mai 2022 | Rapperswil

SPURENSTOFFE IN DER OZONUNG

Webinar
18. Mai 2022 | vsa.ch/online

NEUE PUBLIKATIONEN ZUM AUTO UND TRANSPORTGEWERBE

Webinar
30. Mai 2022 | vsa.ch/online

ROHRSTATISTIK

Fachkurs
31. Mai 2022 | Zürich

JUNI

BLICK INS GEWÄSSER

Fachkurs
1. Juni 2022 | Region St. Gallen

ABC DES GSCHG – TEIL ABWASSERRECHT

Fachkurs
2. Juni 2022 | Bern

ENERGIE IN ARA – KLIMAPOLITIK UND KONKRETE MASSNAHMEN

Webinar
6. Juni 2022 | vsa.ch/online

QUIK FÜR BAULEITER

Fachkurs
8. Juni 2022 | Zürich

KANALISATIONSFORUM – UNTERHALT, BAU UND SCHWAMMSTADT

Datum 16./17. Mai 2022
Ort Rapperswil

BRANCHENTREFF MIT AUSSTELLUNG

Das Kanalisationsforum fokussiert auf die Themen Bau, Qualität und Werterhalt sowie Neubau von Entwässerungsanlagen. 2022 steht zusätzlich die Siedlungsentwässerung im Zentrum des Interesses. Angesprochen werden Ingenieure, Planer von Abwasseranlagen, Kantons- und Gemeindebehörden, Lieferanten sowie an Fachleute aus Bau, Betrieb und Werterhalt von Kanalisationen.

Für Firmen und Anbieter besteht die Möglichkeit, Ausstellerplätze zu mieten und vor Ort Präsenz zu zeigen.



AQUAPRO 2022 – PESTICIDES – ET MAINTENANT?

Date 10 juin 2022
Lieu Bulle

JOURNÉE TECHNIQUE

Le VSA et la SSIGE vous invitent à discuter de la problématique des pesticides

maintenant que le soufflé des votations est quelque peu redescendu. Lors de cette journée technique, nous souhaitons présenter, discuter et proposer des solutions concrètes de gestion des pesticides.



Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

V S A

KURSE UND VERANSTALTUNGEN

ROHRSTATIK – EINSTIEG IN DIE SIA 190

Datum 31. Mai 2022
Ort Zürich

FACHKURS

Der Kurs ermöglicht den Teilnehmenden einen einfachen Einstieg in die Anwendung der SIA 190 mit Schwerpunkt Rohrstatik. Dazu werden spezifische Programme und Arbeitsanleitungen zu statischen Berechnungen vorgestellt.



THEMEN UND KURSZIEL

Themen wie Stützdruck, Wirkung und Berechnung einer geringen Rohrüberdeckung oder das «fiktive Betonrohr» werden anschaulich erklärt. Bei den Rohrberechnungen wird mit realistischen statischen Modellen gearbeitet, unter Berücksichtigung der tatsächlichen Lagerungs- und Bettungsverhältnisse. Bestandteile des Kurses sind zudem praktische Arbeitsanleitungen von Programmen zur statischen Berechnung von Beton-, Polymerbeton-, Guss-, Steinzeug-, Kunststoff- und GF-UP-Rohren. Diese Programme entlasten die Statikerin und den Statiker von der mühsamen Be-

rechnung mit Formeln. Prof. *Valli* hat diese Arbeitshilfen auf *Excel*-Basis entwickelt, sie können auf einem PC ab *Windows XP* eingesetzt werden. Sie sind nicht kompatibel mit *macOS* (Apple-PC). Die Teilnehmenden werden gebeten, ein Notebook mit installiertem Microsoft *Excel* (ab *Excel XP/2002*) und einem USB-Anschluss mitzubringen.

ZIELPUBLIKUM

Baufachleute, die sich mit der Planung, Projektierung und Ausführung von Kanalisationen befassen. Verständnis von statischen Zusammenhängen wird vorausgesetzt.

QUALITÄTSÜBERWACHUNG IN DER KANALSANIERUNG: QUIK FÜR BAULEITER

Datum 8. Juni 2022
Ort Glattpark

FACHKURS

Die Anwendung der Richtlinie «Qualität in der Kanalsanierung» für die Zertifizierung von Firmen ist in der Branche bekannt. Der Kurs «QUIK für Bauleiter» trägt dazu bei, dass die Richtlinie nun auch vermehrt für die Qualitätssicherung auf der Baustelle genutzt wird.

THEMA UND ZIELSETZUNG

Teilnehmende erhalten Einblick in die Umsetzung der Richtlinie QUIK

2020 auf Sanierungsbaustellen. Sie erkennen, welche Kontrollen und Prüfungen erforderlich sind, lernen Arbeitsanweisungen kennen und wie die Kontrollergebnisse zu interpretieren sind.

ZIELGRUPPE

Angesprochen werden Baufachleute, die sich mit der Sanierung von Kanalisationen befassen und welche mit der Bauleitung bei Sanierungsbaustellen betraut sind. Jeder Teilnehmer wird gebeten, die Richtlinie QUIK (2020) in den Kurs mitzubringen.

HYDRAULIK:

TECHNISCHE DOKUMENTATION ZUR SIA 190

Fachkurs
10. Juni 2022 | Zürich

CC-EVENT «ABWASSERREINIGUNG»

16. Juni 2022 | Yverdon

TREFFEN DER

GEWÄSSERSCHUTZVETERANEN

17. Juni 2022 | Bern

BETRIEB UND UNTERHALT VON ABWASSER-VORBEHANDLUNGSANLAGEN F1

BUS-Kurs
21. Juni 2022 | Bern

FOKUS STICKSTOFF, TREIBHAUSGASE UND ENERGIE: WOHIN GEHT DU, ARA?

Fortbildungskurs
21./22. Juni 2022 | Kandersteg

A9 – KLÄRWERKFACHLEUTE

Ausbildungskurs
27. Juni–1. Juli 2022 | Spiez

AUGUST | SEPTEMBER

G1 – KLÄRWERKFACHLEUTE

Grundlagenkurs
29. August–2. September 2022 | Filzbach

MESSTECHNIK AUF ARA

Fachkurs
1. September 2022 | Olten

DIGITALE PLANUNG AUF KLÄRANLAGEN

Fachtagung
6. September 2022 | Baden

BLICK INS GEWÄSSER

Fachkurs
6. September 2022 | Region Bern

KURSANGEBOT UND ANMELDUNGEN

www.vsa.ch/bildung

CALENDRIER DES ÉVÉNEMENTS ET INSCRIPTION

www.vsa.ch/formation

CENTRES DE COMPÉTENCES

MOTIONEN, STROMVERSORGUNG UND PHOSPHORRECYCLING

Ende März wurde das erste Mal ein «Online-CC-Fenster» durchgeführt. Vorgestellt wurden einige aktuelle Themen der ARA-Branche. Die Unterlagen sind auf der VSA-Website zugänglich. Nachfolgend sind die Themen zusammengefasst und der jeweilige Stand der Arbeit aufgezeigt.

Christian Abegglen, Leiter CC «Abwasserreinigung»

Der VSA ist aktuell bei zwei Motionen eingebunden. Um die Branche dabei gut abgestützt vertreten zu können, erarbeitet er Positionspapiere.

POSITIONSPAPIER ZUR MOTION «STICKSTOFFEINTRÄGE»

Die Motion 20.4261 verlangt vom Bundesrat, die Problematik der Stickstoffeinträge aus ARA rasch anzugehen und Massnahmen zu deren Reduktion zu treffen. Das Parlament hat im Juni 2021 diese Motion angenommen. Gut ein Drittel der Stickstoffeinträge in die Gewässer ist auf kommunales Abwasser zurückzuführen. Die Stickstoffeliminationsleistung der Schweizer ARA liegt bei rund 50% – im direkten Vergleich mit den Nachbarländern Deutschland und Österreich ist das tief, dort werden etwa 80% des Stickstoffs entfernt. Das BAFU erarbeitet derzeit Grundlagen zum Stand der Stickstoffelimination in ARA, resp. zu den technischen Möglichkeiten. Der VSA ist in diese Arbeiten eingebunden und wird sich einbringen. Um die Meinung der VSA-Mitglieder besser vertreten zu können, werden wir ein Positionspapier erarbeiten.

POSITIONSPAPIER ZUR MOTION «SPURENSTOFFELIMINATION»

Parallel zur Motion 20.4261 wurde die Motion 20.4262 «Spurenstoffelimination für alle ARA» eingereicht. Diese wurde im Rahmen der Parlamentsarbeit angepasst. Das Parlament nahm die Motion im Dezember 2021 an: Zusätzlich zur bereits bestehenden Regelung sollen auch diejenigen ARA Massnahmen ergreifen müssen, deren Einleitung zu Grenzwertüberschreitungen im Gewässer führen. Dabei steht insbesondere der Wirkstoff des Schmerzmittels Diclofenac im Fokus, für den gemäss Gewässerschutz-

verordnung GSchV seit April 2022 ein Grenzwert von 50 ng/l im Gewässer gilt. Bei typischen Zulaufkonzentrationen von 1000 bis 2000 ng/l und einer meist geringen Elimination in ARA bedeutet das, dass alle ARA mit einem Abwasseranteil im Gewässer von ca. 2.5% betroffen wären. Auch hierzu erarbeitet das BAFU Grundlagen, und der VSA kann sich in die Diskussionen einbringen. Damit wir auch hier die Branche gut abgestützt vertreten können, wird im Lauf des Jahres ein Positionspapier erarbeitet – die Federführung dafür liegt bei der Plattform «Verfahrenstechnik Mikroverunreinigungen».

ORGANISATION DER STROMVERSORGUNG IN AUSSERORDENTLICHEN LAGEN (OSTRAL)

Die Schweiz deckt ihren Energiebedarf zu einem grossen Teil durch Erdöl, Erdgas und Elektrizität. Letztere deckt rund einen Viertel des Gesamtverbrauchs. Um die Stromnachfrage decken zu können, ist die Schweiz auf eine ausreichende Eigenproduktion, funktionierende Netzinfrastruktur und Stromimporte angewiesen. Falls einer dieser Faktoren beeinträchtigt ist, kann es zu einer sogenannten Strommangellage kommen – dieser Zustand kann Tage, aber auch Wochen oder Monate andauern. Bei einer Strommangellage kann der Bundesrat Massnahmen anordnen – in einem ersten Schritt sind das Stromsparappelle an die Bevölkerung, in einem zweiten Schritt werden gewisse Anwendungen eingeschränkt oder verboten. Falls dies nicht ausreicht, sind Grossverbraucher verpflichtet, eine bestimmte Strommenge einzusparen. Für die Planung dieser Massnahmen wurde die Organisation für die Stromversorgung in ausserordentlichen Lagen (OSTRAL) gegründet. Da viele ARA Strom-Grossverbraucher sind, haben sie ein Schreiben von OSTRAL oder vom lokalen

VERANSTALTUNGEN

Wir freuen uns, dass wir wieder vermehrt Veranstaltungen vor Ort durchführen können – wir werden aber auch weiterhin Online-Formate für kürzere Veranstaltungen nutzen. Wir möchten auf folgende Veranstaltungen hinweisen:

ANWENDERTREFFEN «MODELLIERUNG VON ARA»

16. Mai | Werdhölzli, Zürich

WEBINAR «SPURENSTOFFE IN DER OZONUNG»

18. Mai | vsa.ch/online

CC-ANLASS

16. Juni | Yverdon

FORTBILDUNGSKURS

«STICKSTOFF, TREIBHAUSGASE UND ENERGIE»

21./22. Juni | Kandersteg

WEBINAR «ENERGIE IN ARA»

6. Juli | vsa.ch/online

KURS «MESSTECHNIK FÜR BERUFSEINSTEIGER»

1. September | Olten

FACHTAGUNG

«DIGITALE PLANUNG AUF KLÄRANLAGEN»

6. September | Baden

Wir werden bei Bedarf kurzfristig Anlässe zu aktuellen Themen (Motionen, Phosphorrecycling) durchführen und über CC-Mailings informieren.

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

V S A

CENTRES DE COMPÉTENCES



Das CC «Abwasserreinigung» erarbeitet Positionspapiere zu den beiden Motionen «Stickstoff-einträge» und «Spurenstoffelimination».
(© ARA ZASE, Milad/VSA)

Elektrizitätswerk erhalten. Das CC «Abwasserreinigung» klärt derzeit mit den relevanten Akteuren die Möglichkeiten und Pflichten von ARA.

Wir werden zu gegebener Zeit informieren und empfehlen momentan abzuwarten. Detailliertere Informationen sind auf der Website von OSTRAL (www.ostral.ch) zu finden.

PHOSPHOR-RECYCLING

Gemäss der Verordnung über die Vermeidung und Entsorgung von Abfällen (VVEA) muss ab 2026 Phosphor aus Abwasser, Klärschlamm oder Klärschlammasche zurückgewonnen werden. Für die Umsetzung sind noch diverse Fragen offen. Diese sollen nun unter Einbezug aller relevanten Akteure im Projekt «SwissPhosphor 2.0» geklärt werden. Die Arbeiten werden in vier Teilprojekten von Arbeitsgruppen bearbeitet (Vollzug/Umsetzung; Finanzierung; Technik; Produkte) und anschliessend in einem übergeordneten Gremium (*Jour fixe*) diskutiert, resp. Empfehlungen abgeleitet. Nachdem im letzten Herbst zunächst die Organisation und Aufgaben geklärt werden mussten, haben die Arbeitsgruppen nun ihre Arbeit aufgenommen.

WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

Das CC «Abwasserreinigung» stellt unter folgenden Web-Adressen weiterführende Informationen zur Verfügung:

CC «Abwasserreinigung» im Allgemeinen
vsa.ch/abwasserreinigung

CC-Online-Fenster
vsa.ch/Online-Fenster

Veranstaltungen
vsa.ch/bildung



Infolge Vakanz sucht die Gemeinde Visp per sofort

Mitarbeiter/in Wasserversorgung & Infrastruktur in Funktion als Stv. Brunnenmeister/in

In dieser interessanten und abwechslungsreichen Vollzeitstelle unterstützen Sie den Brunnenmeister in seinen täglichen Aufgaben, unterhalten die Infrastrukturwerke und arbeiten in der Wasserversorgung unserer Gemeinde mit.

Ihr Aufgabengebiet

- Stellvertretung des Brunnenmeisters
- Betrieb und Unterhalt der Wasserversorgung
- Umsetzung des Qualitätssicherungs-Systems
- Mitarbeit im Infrastrukturbereich der Gemeinde
- Unterhalt des öffentlichen Leitungsnetzes
- Einbau und Wechsel von Wasserzählern

Unsere Erwartungen

- Ausgebildete/r Sanitärinstallateur/in, Rohrmetzmonteur/in oder gleichwertige Ausbildung mit EFZ
- Idealerweise mit einigen Jahren Berufserfahrung
- Weiterbildung als Brunnenmeister/-in mit eidg. Fachausweis oder Bereitschaft, diese Weiterbildung zu absolvieren
- Sie arbeiten gerne selbständig, sind zuverlässig, belastbar und übernehmen gerne Verantwortung
- Wohnhaft in der Region Visp und Bereitschaft Pikettdienst zu leisten
- Führerausweis Kat. B

Kontakt

- Leiter Infrastruktur & Umwelt Norbert Zuber (027 948 99 25)
- Personalchef Andreas Seitz (027 948 99 00)

Zustellung Bewerbungsunterlagen

Gemeindeverwaltung, Herr Andreas Seitz, Postfach, 3930 Visp oder per E-Mail an andreas.seitz@visp.ch. Das vollständige Stellenangebot finden Sie unter www.visp.ch.

Schweizer Leistungen für den Schweizer Markt



Die Firmen der Industrie- und Ingenieurgruppen I+IG verkörpern höchste Fachkompetenz und breite Erfahrung in Ihrer Nähe.

Les entreprises du GI+I incarnent le plus haut degré de compétence technique ainsi qu'une large expérience dans votre région

www.svgw.ch/I-IG



I+IG Industrie- und Ingenieurgruppe
Mitglied des SVGW
GI+I Groupement de l'Industrie et des Ingénieurs
Membre de la SSIGE



**MISST NICHT NUR WERTE.
SONDERN HAT SIE AUCH.
THE 6X®. NEU VON VEGA.**

Der VEGAPULS 6X ist der weltweit erste Radar-Füllstandsensoren, der nicht nur technisch perfekt ist, sondern auch den Menschen berücksichtigt. Weil er so einfach zu bedienen ist. In jede Anlage passt. Und von einem Unternehmen gemacht ist, das Entscheidungen an Werten orientiert, die gut für alle sind.

VEGA. HOME OF VALUES.

www.vega.com/radar

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch
TMH Hagenbucher AG, Zürich

Qualität und Kompetenz:
Alles aus einem Guss

 **HAGENBUCHER**



Rohre und Armaturen

TMH Hagenbucher AG · Friesstrasse 19 · CH-8030 Zürich

T 044 306 47 48 · F 044 306 47 57

info@hagenbucher.ch

Lizenz für Pamela Bauer, p.bauer@hagenbucher.ch

TMH Hagenbucher AG, Zürich

www.hagenbucher.ch