

Zeitschrift: Swiss bulletin für angewandte Geologie = Swiss bulletin pour la géologie appliquée = Swiss bulletin per la geologia applicata = Swiss bulletin for applied geology

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Energie-Geowissenschaftlern; Schweizerische Fachgruppe für Ingenieurgeologie

Band: 29 (2024)

Heft: 1-2

Artikel: Die schweizerische Vereinigung für Geothermie (SVG) und ihre Aktivitäten 1990 bis 2000

Autor: Wilhelm, Jules / Rybach, Ladislaus

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1062154>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die schweizerische Vereinigung für Geothermie (SVG) und ihre Aktivitäten 1990 bis 2000

Jules Wilhelm¹, Ladislaus Rybach²

Summary

Geothermal research and development in Switzerland began with the establishment of the KGS and its plans and activities. The number of players grew in particular due to the federal government's risk coverage for deep drilling, which the KGS proposed an implemented, as well as the simultaneous spread of geothermal heat pumps. This increasingly created the need for them to be brought together and informed. After intensive preparations, the Swiss Association for Geothermal Energy (SVG) was founded in April 1990. Their increasingly varied and intensive activities included various action areas, projects and events. The most important of these are presented: the preparation and founding of the SVG, organizational matters, the SVG Bulletin, various projects and plans with SVG participation such as risk coverage, international geothermal cooperation and congresses (especially the EGC'99 in Basel), geothermal energy use statistics of Switzerland, and finally 10 years of SVG. Looking back, it can be stated that the founding of the SVG and its activities and achievements have made a basic contribution to the development of geothermal energy use in Switzerland - already in the first 10 years of its existence!

Zusammenfassung

Die Geothermie-Forschung und -Entwicklung in der Schweiz begann mit der Etablierung der KGS und deren Vorhaben und Aktivitäten. Insbesondere durch die von ihr angeregte und realisierte Risikodeckung des Bundes für Tiefbohrungen sowie der gleichzeitig voranschreitenden Verbreitung der Erdwärmepumpen wuchs die Anzahl der Akteure. Dadurch entstand zunehmend das Bedürfnis ihrer Zusammenführung und Information. Nach intensiven Vorbereitungen wurde im April 1990 die Schweizerische Vereinigung für Geothermie (SVG) gegründet. Ihre zunehmend vielseitigen und intensiveren Aktivitäten umfassten diverse Tätigkeitsbereiche, Projekte und Veranstaltungen. Die wichtigsten davon werden dargestellt: neben der Vorbereitung die Gründung der SVG, Organisatorisches, das SVG-Bulletin, diverse Projekte und

Vorhaben mit SVG-Beteiligung wie die Risikodeckung, Internationale Geothermie-Kongresse (ganz besonders die EGC'99 in Basel) und Zusammenarbeit, Geothermie-Nutzungsstatistik der Schweiz, schliesslich 10 Jahre SVG. Zurückblickend kann festgestellt werden, dass die Gründung der SVG und ihre Tätigkeit und Errungenschaften zur Entwicklung der Erdwärmenutzung in der Schweiz massgebend beigetragen haben - schon in den ersten 10 Jahren ihrer Existenz!

1 Einleitung

Die Geothermie-Forschung und -Entwicklung begann in der Schweiz im Jahre 1975 durch die Aktivitäten der Eidgenössische Kommission für Geothermie und Unterirdische Wärmespeicherung (KGS, [1]) zuerst mit der Abklärung der diesbezüglichen Ressourcen des Landes, finanziert durch die Ressortforschung des Bundes. Daraufhin wurden, durch die von der KGS initiierte, organisierte und ausgeführte Risikodeckung des Bundes ab 1988 Tiefbohr- und Erschliessungsarbeiten realisiert (Details in [2]). Schon in den frühen 1980er Jahren begann die Verbreitung der auf untefe Ressourcen-basierten Erdwärmepumpen-Anlagen, zunächst für Einfamilienhäuser, bald für immer grössere Baukomplexe [3].

Damit gab es immer mehr geothermische Akteure und auch zahlreiche Interessenten, ferner auch das Bedürfnis diese zu informieren und zu vereinen. Ein Kreis um Hans Rickenbacher (Biel, vom Grossen Rat des Kantons Bern) hat sich im Jahr 1988 formiert, um die Bildung einer diesbezüglichen Fachvereinigung vorzubereiten. Insbesondere wurde ein Tätigkeitsprogramm, der rechtliche Rahmen sowie die Statuten erarbeitet, welche die Basis der Gründungsversammlung bildeten.

1 Chemin du Préau 4, CH-1009 Pully, jules.wilhelm@bluewin.ch

2 Institut für Geophysik ETHZ, Sonneggstrasse 5, CH-8092 Zürich, ladislaus.rybach@eaps.ethz.ch

2 Die Gründung der SVG in Bern, 20. April 1990

Diese Versammlung hat auch die Statuten verabschiedet, sowie einen Vorstand gewählt. Konkret wurden in den Statuten die folgenden Ziele der SVG definiert:

- Information der Öffentlichkeit über Vorteile und Nutzungsmöglichkeiten der Geothermie;
- Kontakte erstellen mit Behörden, Unternehmungen, Versuchs- und Lehrstätten, die sich mit Geothermie beschäftigen;
- Information der Mitglieder über die aktuellen Entwicklungen der Geothermie in der Schweiz und im Ausland;
- Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Fachkommission für die Nutzung der Geothermie und unterirdische Speicherung (KGS).

Als Mitglied des Vorstandes wurden folgende Kandidaten gewählt:

Präsident:	Jules Wilhelm, Dipl. Bauingenieur, Conrad Zschokke, Lausanne (bis 2002)
Vizepräsident:	Dr. René Blau, Kantonsgeologe, Bern
Sekretär:	Hans Rickenbacher, Grossrat, Büro Inter-Prax, Biel (bis 2006)
Quästor:	Dr. Lukas Hauber, Kantonsgeologe BS, Basel
Mitglieder:	Pierre-Alain Berthoud, Energie-delegierter VD, Lausanne Dr. Alfred Breitschmid, Oberassistent Universität Bern, Bern Robert Cramer, député, Genf Dr. Arthur Fehr, Bundesamt für Energiewirtschaft, Bern Prof. Dr. Ladislaus Rybach, Institut für Geophysik der ETHZ, Zürich (bis 2013) Pierre Santschi, député, Ing. phys. Lausanne
Redaktorin:	Katharina Gattiker, Journalistin, Pfaffhausen

2.1 Organisatorisches

Während diesen Jahren hat sich der Vorstand regelmässig erneuert. Bis 1999 wurden als Nachfolger der Herren Blau, Hauber, Berthoud, Breitschmid, die folgenden Personen gewählt:

Rémy Beck, Vize-Direktor der OCEN, Genf
Rolf Beck, Frutiger AG, Uetendorf
Jacques-Eric Felix, SIG, Genf
Harald Gorhan, EWE, Zürich
Rudolf Jegge, Energiefachstelle, Basel-Land
Dr. Thomas Kohl, Institut für Geophysik der ETH, Zürich
Dr. François-David Vuataz, Centre d'Hydrogéologie, Neuchâtel

Die Redaktion des SVG-Bulletins übernahm 1999 Dr. Arthur Fehr

Die Mitgliederzahl der SVG von rund 300 hat seit 1997 leicht abgenommen, wobei mit mehr als ein Drittel die Geologen am zahlreichsten vertreten waren. Der 11-köpfige Vorstand war seit 1990 39-mal zusammengetreten.

Um die Zielsetzungen der SVG zu konkretisieren hat der Vorstand für die kommenden Jahre folgende Aktivitäten entschieden:

- Publikation eines Informationsbulletins («SVG-Bulletin») für die Vereinsmitglieder und die Öffentlichkeit;
- Ausarbeitung einer Broschüre und eines Faltprospekts;
- Erstellung von 12 Bildertafeln über die Nutzungsmöglichkeiten der Erdwärme (vgl. Fig. 1);
- Organisation von jährlichen fachtechnischen Tagungen;
- Kontakte zu anderen Europäischen Geothermie-Organisationen;
- Aufbau von weiteren internationalen Beziehungen.

2.2 Das SVG-Bulletin

Das wichtigste Publikationsorgan der Ver-

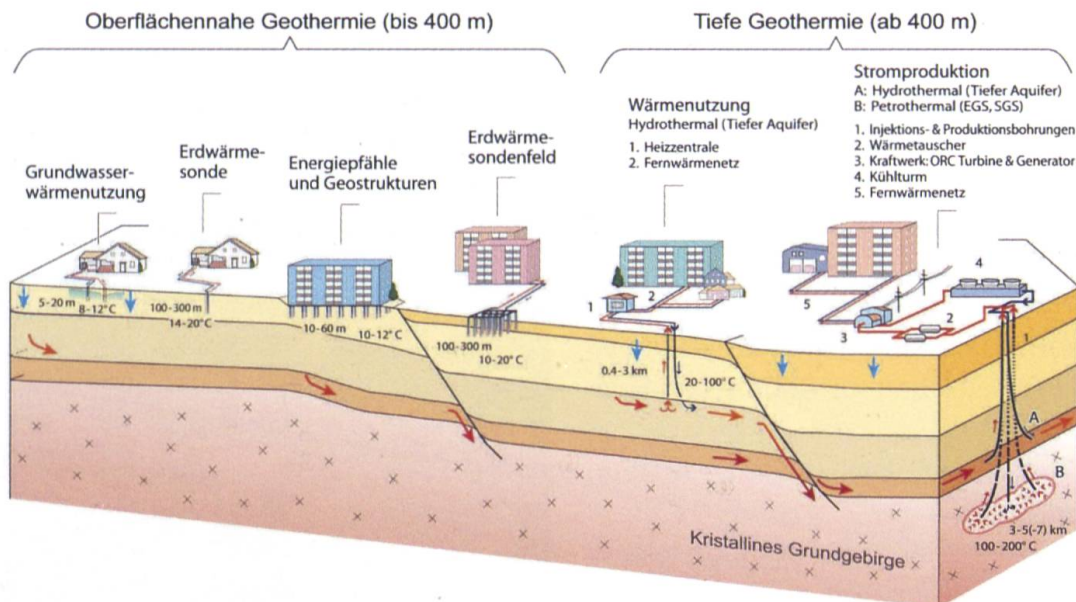


Fig. 1: Verschiedenartige Nutzung der Geothermie (BFE).

einigung war das Bulletin mit dem Titel GÉO-THERMIE CH – Mitteilungen der Schweizerischen Vereinigung für Geothermie (SVG). Die Nummer 1 erschien im September 1990 und die Nummer 2 im März 1991. Ab 1992 gab es in der Regel drei Nummern pro Jahr. Gesamthaft wurden zwischen 1990 und 2000 28 Bulletins publiziert mit einem mittleren Umfang von 16 Seiten.

Auf der Titelseite stand jeweils das Editorial aus der Feder des Präsidenten Jules Wilhelm [4], meistens auf wichtige Entwicklungen oder Ereignisse hinweisend (oft zweisprachig). Dann folgten informative Fachartikel von SVG-Mitglieder (auch aus dem Ausland), Hinweise auf Entwicklungen, Veranstaltungen im In- und Ausland, oft auch Inserate von Firmenmitgliedern. Autor von den permanenten Rubriken war der Vertreter des BEW (insbesondere für laufende Geothermie-Projekte) und der Sekretär für die allgemeinen Mitteilungen.

Die Redaktion der Bulletins und deren Drucklegung besorgte von Anfang an bis 1999 die Journalistin Katharina Gattiker, danach Dr. Arthur Fehr vom BFE. Ausser den Editorials sind in der Berichtsperiode 1990 bis 2000

über 150 Fachartikel erschienen; die Inhaltsverzeichnisse dieser Bulletins sind im Anhang gegeben.

Diese Bulletins wurden nur gedruckt und nicht digital erstellt; sie sind bei der Geschäftsstelle von «Geothermie Schweiz – Schweizerische Vereinigung für Geothermie» leider nicht mehr vorrätig; in der Bibliothek der ETHZ sind nur die Jahrgänge 1997 bis 2004 verfügbar. Ab dem Jahr 2006 erschien das Bulletin Nr. 40 umfangreicher und in Farbe; Nach der letzten Ausgabe Nr. 63 vom September 2017 wurde es anschliessend eingestellt.

3 Weitere Aktivitäten

Die jährliche, statutarische Generalversammlung begann üblicherweise mit dem Fachreferat einer bekannten ausländischen Fachperson aus dem Bereich Geothermie. Daneben wurden während der Berichtsperiode mehrere wichtige Anlagen realisiert. Sie wurden von der SVG oft im Rahmen von technischen Veranstaltungen oder Exkursionen vorgestellt, meistens mit dem Besuch der Anlage. Die folgenden, jährlichen Tagungen wurden organisiert:-

1. Ressources géothermales dans la vallée du Rhône - Lavey-les-Bains, 11 octobre 1990
2. Neue Perspektiven für die Erdwärmenutzung in der Schweiz - Biel, 27. September 1991
3. Nutzung der untiefen Geothermie - Zürich, 25. September 1992
4. Energiepfähle und neue Entwicklung in der Geothermie – St.Gallen 6. Mai 1993 (mit der Gesellschaft für Boden- und Felsmechanik)
5. Die Geothermie-Anlage Riehen - Riehen, 15. April 1994
6. Sondes terrestres et utilisation de la géothermie dans le canton du Jura – Delémont, 28 avril 1995
7. Geothermie - Energie der Zukunft - Konstanz, 17. bis 20. September 1996
8. Geothermie und Stromerzeugung - Bern, 18. April 1997
9. Circulations profondes et géothermie - Lavey-les-Bains, 24 et 25 avril 1998 (avec la Société Suisse d'Hydrogéologie)
10. European Geothermal Conference Basel'99 - Basel, 28. bis 30. September 1999

4 Ausgewählte Projekte

Drei interessante Projekte die in den obgenannten Veranstaltungen präsentiert oder vor Ort besucht wurden, sind nachfolgend kurz vorgestellt:

4.1 Wärmeverbund Riehen

Das geothermische Heizkraftwerk, welches 1994 in Riehen in Betrieb genommen wurde, ist das erste seiner Art in der Schweiz. Hier wird seither in grösserem Stil Erdwärme aus 1.5 km Tiefe für die Beheizung von Gebäuden und die Warmwasseraufbereitung genutzt, mittels einer sogenannten Dublette (Förderbohrung, Figur 2 und Reinjektionsbohrung, Figur 3). Im Wärmeverteilnetz zirkuliert als Wärmeträger aufbereitetes Stadtwasser. Die Geothermie stellt 50% des Wärmebedarfs.

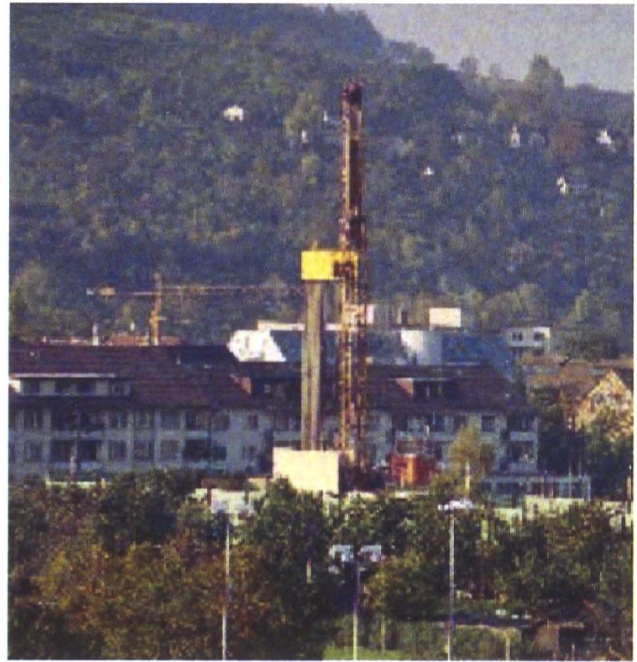


Fig. 2: Der Geothermie-Bohrturm in Riehen/BS (für die Förderbohrung).

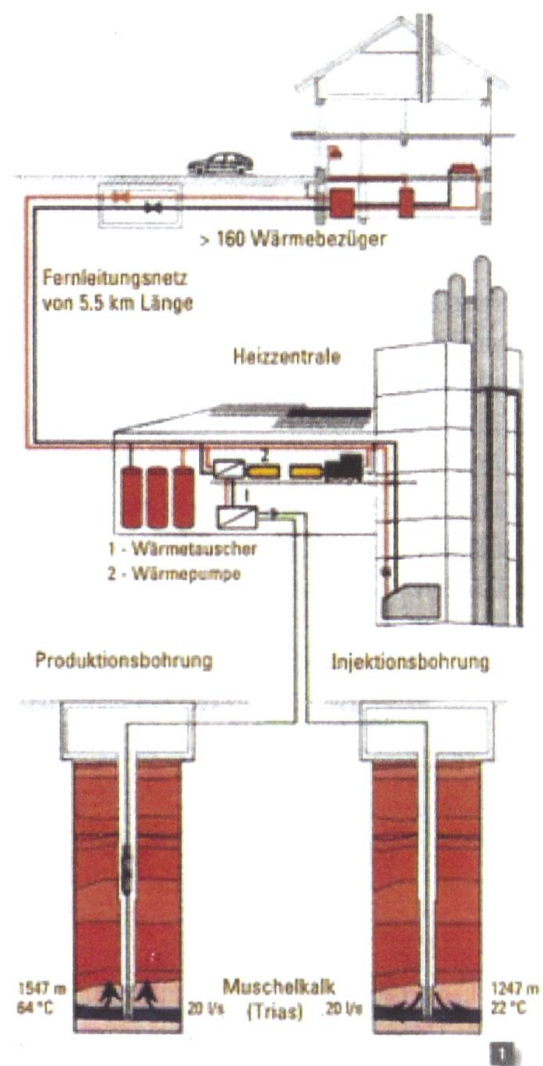


Fig. 3: Schema des Heizkraftwerkes in Riehen.

Jährlich können so 1'300'000 Heizöl gespart werden.

Im Jahre 1997 wurde das Verteilnetz über die Grenze Schweiz/Deutschland nach Lörrach erweitert und wurde damit die damals weltweit erste grenzüberschreitende Geothermie-Anlage.

4.2 Energiepfähle im Unique Airport - Der Flughafen Zürich verwendet Umweltwärme zum Kühlen und Heizen

Das Dock Midfield - der neue Terminal des Flughafens Zürich - verwendet Energiepfähle für das Heizen und Kühlen des Gebäudes (Fig. 4). Dazu sind in den Stützpfeilern Plastikrohre eingelassen, welche die Zirkulation einer Flüssigkeit (Wärmeträger) erlaubt und um damit thermische Energie mit dem Untergrund auszutauschen. An die Energiepfähle ist eine Wärmepumpe gekoppelt, die im Winter die nötige Wärme liefert und während dem Sommer das Gebäude kühlt, indem ein Teil der thermischen Lasten des Gebäudes direkt in den Boden geführt wird. Dies ermöglicht eine saisonale thermische Regene-

ration des Untergrundes. Die Spitzenleistungen werden mit einer Hilfsenergie abgedeckt, wobei die Energiepfähle als Bandenergie genutzt werden. Ohne zusätzlichen Verbrauch elektrischer Energie kann der Verbrauch fossiler Energien gesenkt werden.

4.3 Wärme aus dem Furka-Tunnel

Bereits in den 80er Jahren wurde am Portal des Furka-Basistunnels ein Warmwasserauslauf entdeckt, der aus einer Thermalquelle in der Tunnelmitte gespiesen wird. Etwa 5'400 l/min mit 16°C warmen Wasser verlassen das Westportal des Furkatunnels. Ein Teil dieses Wassers fließt durch eine Leitung nach Oberwald und beheizt dort heute mit dezentralen Wärmepumpen einen Teil des Dorfes (Fig. 5).

Hier wurde ein neuartiges System gewählt: ein Verteilernetz leitet das Tunnelwasser zu den Wärmepumpen von jedem Nutzer, ein sogenanntes «Anergienetz». Diese dezentrale Warmwassernutzung weist für die einzelnen Wohnbauten ausgezeichnete Jahresnutzungszahlen aus.

Das Potenzial in Oberwald ist noch lange

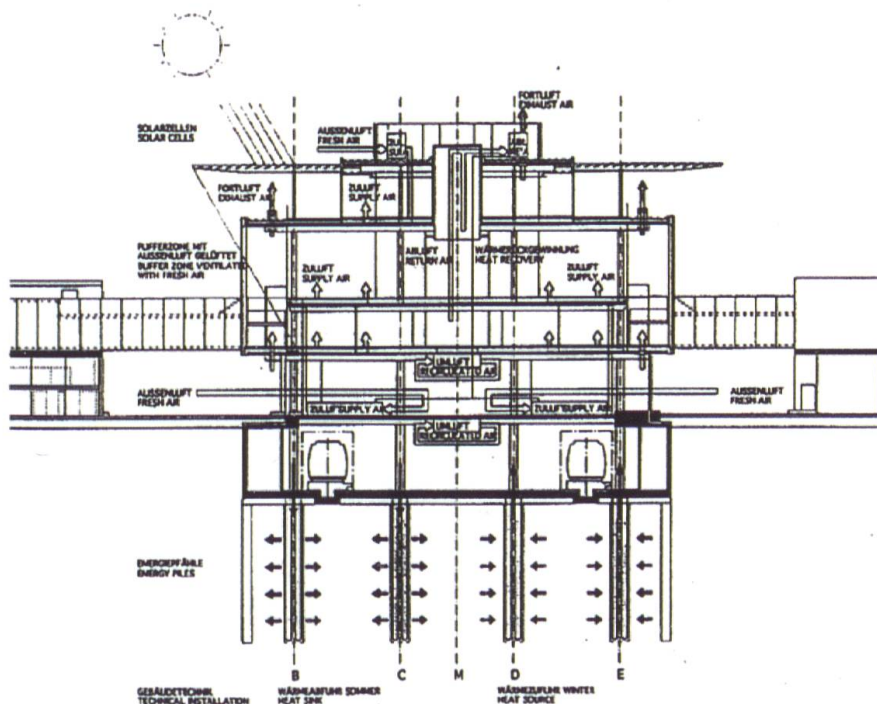


Fig. 4: Querschnitt des Docks Midfield mit Energiepfählen.



Fig. 5: Oberwald/VS: Diese und auch andere Gebäude sind an die «kalte Fernwärme» aus dem Furka-Tunnel angeschlossen.

nicht ausgeschöpft. Per Ende 2014 wurden in Oberwald 209 weitere Wohnungen, ein Hotel, das Schulhaus, das Feuerwehrlokal, das Bahnhofbuffet sowie die Remise der Matterhorn-Gotthard-Bahn mit der Tunnelwärme geheizt. Die installierte Gesamtleistung erreicht 1'372 kW_{th}.

5 Symposium International GEOTHERMIE 94 EN EUROPE in Orléans, Frankreich

Fachleute aus der Schweiz nahmen regelmässig an Kongressen, Symposien sowie an ähnlichen Treffen teil, vor allem mit der Schwestergesellschaft, der Deutschen Geothermischen Vereinigung (GtV).

Neben der Zusammenarbeit von Schweizer Experten und mehreren Besuchen des europäischen HDR-Projekts in Soultz-sous-Forêts/F fanden Kontakte mit französischen Kollegen und Teilnahmen an ihren Veranstaltungen eher selten statt.

Eine Ausnahme davon ist das Symposium International «GEOTHERMIE 94 EN EUROPE - De la recherche à l'exploitation», welches vom 8. bis 9. Februar 1994 in Orléans stattfand, organisiert durch das BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) und der ADEME (Agence de l'Environnement, de la Maîtrise de l'Energie).

Das Programm beinhaltete folgende Themen:

- Sitzung 1 : Exploration et évaluation des ressources
- Sitzung 2 : Mise en œuvre des ressources
- Sitzung 3 : Situations nationales
- Sitzung 4 : Exemples de réalisation

Total wurden 24 Vorträge aus 14 Ländern präsentiert, davon die folgenden zwei aus der Schweiz:

- Wilhelm, J., Fehr, A., Rybach, L.: La géothermie basse enthalpie en Suisse [5]
- Hopkirk, R.J., Rybach, L.: Deep Borehole Heat Exchanger [6]

Alle Vorträge wurden im «Document BRGM n°230» publiziert.

6 World Geothermal Congress 1995 in Florenz

Der vom der International Geothermal Association IGA organisierte Kongress fand 18. – 31. Mai 2005 in Florenz mit über 1000 Teilnehmern statt. In den Themenkreisen Exploration, Geologie, Geophysik, Engineering, Reservoir-Bewirtschaftung und Energiepolitik wurden über 500 Referate gehalten, darunter die folgenden von SVG-Mitglieder:

- Kohl, Evans, Hopkirk, Jung, Rybach: Modelling of turbulent flow transients within HDR fracture systems - Preliminary results
- Rybach, Hopkirk: Shallow and deep borehole heat exchangers - Achievements and prospects
- Rybach, Wilhelm: Potential and use of warm water from deep Alpine tunnels
- Rybach, Gorhan: Swiss geothermal energy update 1990-1995.

Die aufgrund der Vorträge publizierten Artikel sind im Konferenz-Proceedings zusammengestellt; sie können auf der IGA-Websei-

te <https://www.lovegeothermal.org> unter Resources Hub/Conference Paper Database heruntergeladen werden.

Im Anschluss an den Kongress wurde eine Exkursion zu den Geothermie-Kraftwerken in Larderello/Toscana durchgeführt, wo die weltweit erste Anlage bereits seit 1913 Strom produziert.

7 Geothermische Fachtagung «Geothermie – Energie der Zukunft», 18. bis 20. September 1996 in Konstanz (DE)

Die Fachtagung wurde von der deutschem Geothermische Vereinigung GtV e.V. und der SVG gemeinsam veranstaltet. Die dreitägige Fachtagung setzte sich mit Fragen der Wirtschaftlichkeit und Marktentwicklung sowie mit neuen Technologien und Zukunftstrends bei der Gewinnung der Erdwärme auseinander. Schirmherr war Forschungsminister Jürgen Rütgers.

An der Tagung haben mehr als 170 Personen teilgenommen, davon 35 aus der Schweiz. In 32 Referaten und 38 Posters wurde der damalige Stand der Geothermieforschung vor allem in der BRD und in der Schweiz vorgestellt. Parallel dazu wurde vom Forum für Zukunftsenergien e.V. ein halbtägiges Anwenderseminar «Geothermie» sowie die Firmenausstellung «Geoenergie 96» durchgeführt.

Nach der Vorstellung der Struktur und der Ziele der IGA European Branch und der Intergeo (Zusammenarbeit der zentral-/ost-europäischen Länder auf dem Gebiet der Niedertemperatur-Geothermie) wurde über die Aktivitäten der Nachbarländer BRD, Österreich und Schweiz berichtet. Dabei wurden die neusten Resultate der Technologen über Erdwärmepumpen, unterirdischen Wärmespeicher und Hot Dry Rock (HDR) präsentiert. Weitere Vortragsthemen waren die Risikodeckung von Tiefbohrungen, die Wirt-

schaftlichkeit von Geothermieranlagen und die Bewilligungsverfahren.

Im Rahmen des Kongresses wurde Prof. Rybach (ETH Zürich) mit der Patricius-Medaille der GtV ausgezeichnet. Mit der Patricius-Medaille ehrt die GtV Persönlichkeiten, die sich um die Entwicklung der Erdwärmenutzung in herausragender Weise verdient gemacht haben.

Am letzten Tag wurde das Werk der Firma Saurer (Arbon/CH), welche Wärmepumpen und Blockheizkraftwerke herstellt und die Firma Nägele (Bregenz/A) besichtigt, welche sich auf die Fabrikation von Energiepfähle spezialisiert und sogleich eine Anwendung beim Festspielhaus Bregenz angewendet hat.

8 Die hohe Zeit der Tiefbohrungen (1983 – 1998)

Um Thermalwässer für geothermische Nutzungen zu erschliessen, muss in Abhängigkeit des lokalen Temperaturgradienten so tiefgebohrt werden, damit von dort wärmere Fluide gewonnen werden als aus geringeren Tiefen. Entsprechend höher sind die Bohrkosten. In der Zeitspanne von 1988 bis 1998 wurden in der Schweiz mehr tiefe Geothermiebohrungen abgeteuft als in den Jahrzehnten vorher oder nachher. Diese intensive Bohrtätigkeit hat sich in erster Linie dank der Etablierung der Risikodeckung des Bundes für solche Bohrungen entwickelt (für Details hierzu siehe in [2]). Nach dem Teilerfolg der Bohrung Kreuzlingen/TG waren die zwei Bohrungen bei Riehen/BS ein Grosserfolg. Dies hat die Bohrtätigkeit in den Folgejahren angestossen.

Die SVG hat diese Entwicklung voll unterstützt. Es wurden Bohrstellen-Besuche organisiert und die Resultate veröffentlicht. Zur Unterstützung und fachlichen Begleitung hat das BFE Expertengruppen berufen; praktisch alle Experten waren SVG-Mitglieder. Generell

Tableau 1: Caractéristiques des forages géothermiques profonds réalisés en Suisse entre 1983 et 1998

Forage	Canton	Prof. totale (m)	Formation aquifère	Tempér.: fond (f) ou tête (t) de puits (°C)	Débit de product. (l/s)	Puissance en tête de puits avec refroidissement à 10°C (kW th)	Minéralisation de l'eau (g/l)	Utilisation de la géothermie en 1999	Année de forage
Kloten	ZH	400	Molasse marine supér.	22.7 f 19.0 t	5.0	188	0.92	Quartier de 70 logements	1983
Riehen 1 (producteur)	BS	1547	Muschelkalk supér.	67.0 f 62.0 t	20	4350	18.2	Réseau de chauffage urbain	1988
Riehen 2 (injecteur)		1247		54.0 f	14	–	14.2		1988
Kreuzlingen	SG	655	Molasse marine supér.	30.0 f 26.5 t	3.7	255	0.87	Piscine	1988
Reinach	BL	1793	Muschelkalk supér.	72.0 f	0.10	26	46.2	Aucune	1989
St Moritz	GR	1600	Série de Chastelets Nappe de Platta	47.2 f 22.0 t	1.3	67	14	Aucune	1991
Bulle	FR	800	Molasse marine infér.	30.0 f	0.08	7	–	Aucune	1992
Bassersdorf	ZH	553	Molasse marine supér.	23.0 t	4.3	232	–1	Home médicalisé	1992-93
Weggis	LU	2302	Molasse continent. infér.	73.0 f	0	~70 (sonde géothermique)	–	3 petits immeubles	1992-93
Thônex	GE	2650	Crétacé infér., Jurass. supér.	88.5 f	3.1	765	–1	Aucune	1993
Weissbad	AI	1618	Molasse continent. infér.	45.0 f	0	~50 (sonde géothermique)	–	Centre thermal	1993
Schinznach Bad	AG	891 415	Muschelkalk sup.	63.0 f 44.5 t	8.3	1200	2.15	Centre thermal	1996
Saillon	VS	929	Lias, Trias	32.4 f 30.5 t	4.9	420	4.45	Centre thermal et école (en cours de montage)	1996
Lavey-les-Bains	VD	595	Cristallin Aiguilles Rouges	72.0 f 69.0 t	22.5	5550	1.4	Centre thermal	1997
Yverdon-les-Bains	VD	1440 256 500 1117	Crét. inf., Jurassique sup. et moyen	60 f 22 t 28 t 39 t	92 50 4.3	4590 3760 525	0.45 0.40 0.50	Aucune ?	1998

Fig. 6: Zusammenstellung der Tiefbohrungen von 1983 bis 1998 mit den wichtigsten Ergebnissen. Von den 15 Bohrungen waren 6 Erfolge, 1 Teilerfolg und 8 Misserfolge [aus 7].

wurde der Kontakt zu den Behörden, insbesondere zum BFE, intensiviert.

Anlässlich der Tagung zum 10jährigen SVG-Jubiläum haben François Vuataz und Arthur Fehr die Bohrresultate zusammengefasst (14 Bohrungen in 12 Kantonen; Figur 6 aus [7]). Die für die Nutzung massgebenden Parameter sind die Schüttung (l/sec) und die Temperatur (°C). Allerdings waren die Resultate sehr gemischt: 5 Erfolge, 1 Teilerfolg, 8 Misserfolge. Die nichtfündige Bohrung Weggis/LU wurde ohne Risikodeckung durchgeführt und später zur produzierenden Tiefenerdwärmesonde umgerüstet.

9 EGC'99 - European Geothermal Conference 1999 in Basel

Die EGC'99, die erste European Geothermal Conference, fand vom 28. bis 30. September im Kongresszentrum der Messe in Basel statt (Fig. 7). Sie wurde durch die Schweizerische Vereinigung für Geothermie (SVG), die Deutsche Geothermische Vereinigung (GtV), die Unione Geotermica Italiana (UGI), die Polish Geothermal Association (PGA) und die Agence de l'Environnement, de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) France organisiert. An der

Tagung nahmen mehr als 180 Personen aus 24 Ländern teil, davon 45 aus der Schweiz.

Die Herren Moritz Leuenberger, Schweizer Bundesrat, Jörg Schild, Basel-Städter Kantonsrat, Siegnar Mosdorf, Deutscher Staatssekretär, Tadeusz Bachleda-Curus, Umweltministerium, Polen, Giuseppe Potestio, Direktor ENEL S.p.a., Italien und Dominique Maillard, Industrieministerium, Frankreich, bildeten das Honorary Committee.

Das Organisationskomitee wurde von Prof. Dr. Ladislaus Rybach, von der ETH Zürich, präsiert. Die fünf Vizepräsidenten waren Helmut Tenzer (D), Carlo Piemonte, (I) Julian Sokolowsky (PL), Christian Fouillac (F) und Jules Wilhelm (CH).

Hans Rickenbacher, Sekretär der SVG, hat zusätzlich auch das Sekretariat der Veranstaltung betreut und der Verantwortliche für die Finanzen war Alfred Bérod. François-David



Fig. 7: Kongresszentrum Messe Basel.

Vuataz, von der Universität von Neuchâtel, präsierte das wissenschaftliche Komitee mit mehr als 20 Mitgliedern in 8 Subkommissionen.

In 50 Referaten und auf 35 Postern wurde der Stand der Geothermieforschung und -nutzung vor allem in Europa vorgestellt. Im Rahmen der Ausstellung GeoEnergia haben verschiedene Firmen ihre Produkte und

Dienstleistungen präsentiert.

9.1 Ablauf der Veranstaltung

Nach der Begrüssung durch den Präsidenten des Organisationskomitees L. Rybach, überbrachte der Vertreter des Bundesamtes für Energie, Herr Gfeller, die Grösse von Bundesrat Leuenberger und erläuterte kurz die Strategien des Bundes zur Förderung der erneuerbaren Energien im Programm 2000+, wie Lenkungsabgaben, Energieabgabe, CO₂-Gesetz.

Den Einstieg in die Referate gab I. Friedleifsson (Island) mit einem Überblick über die Nutzung der Geothermie in Europa und ihre Perspektiven. 1998 waren für die Stromproduktion gegen 900 MWe, für die Wärmegewinnung mehr als 8000 MWt installiert, wobei seit 1990 vor allem Italien und Island zugelegt haben, aber auch zum Beispiel Frankreich, Polen und Ungarn.

Das wissenschaftlich-technische Programm erstreckte sich über ein breites Spektrum von Themen. Die Vorträge samt Diskussionen umfassten Landesberichte, Entwicklungen in Zentral- und Osteuropa (auch von Übersee), untiefe Geothermie, Hydrogeothermie und Hot Dry Rock sowie Themen über Nachhaltigkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltfragen bis zu wissenschaftlichen, technologischen und politischen Fragen. Auch bei den Postern wurde eifrig diskutiert.

9.2 Einige der präsentierten, nationalen Highlights

In Italien waren Ende 1998 30 Kraftwerke im Betrieb mit einer installierten Leistung von 729 MWe, 2 weitere Anlagen von je 20 MWe sind im Bau. 1998 wurden 4.2 Mio. MWh Strom erzeugt. Figur 8 zeigt eine neue, kompakte Anlage.

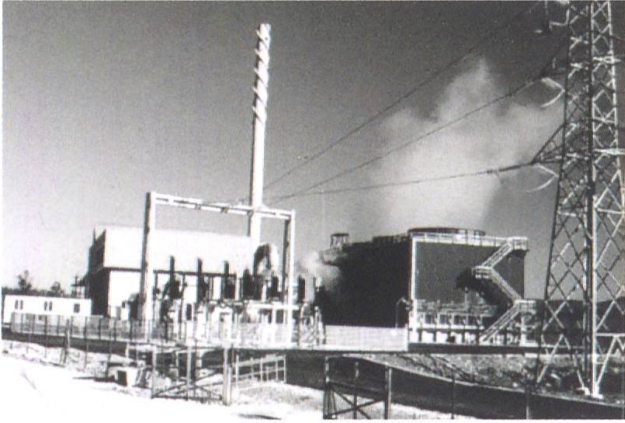


Fig. 8: Ein Geothermiekraftwerk in Larderello im Jahr 1998 (20 MWe).

In Frankreich wurden bis 1999 vor allem im Pariser Becken mit 61 Doubletten gegen 200'000 Wohnungen beheizt (Fig. 9 zeigt einen Querschnitt durch das Pariser-Becken). Im Soultz-sous-Forêts schritten die Arbeiten an der HDR-Pilotanlage planmässig voran (Fig. 10). In Guadeloupe erzeugte ein Kraftwerk in vulkanischem Gebiet Strom mit einer Kapazität von 4.7 MW.

In Polen sind ausgedehnte geothermische Niedrig-Temperatur-Vorkommen in der Tiefebene NW von Warschau und in den Karpaten vorhanden. Aufgrund von mehr als 7000 Tiefbohrungen wurde das geothermische Potential abgeschätzt (34.7×10^9 toe).

In Ungarn sind die geologischen Verhältnisse für die Gewinnung geothermischer Energie besonders günstig, weil die Erdkruste unter den mehrere 1000 m mächtigen tertiären Sedimenten des Pannonischen Beckens dünner wird und der Temperaturgradient dadurch auf 45 - 55°C/km wesentlich erhöht ist. Die Förderbohrungen erreichen Temperaturen von 150 °C in geringeren Tiefen als in vielen anderen Ländern Europas (Fig. 11)

9.3 Pressekonferenz

Die EGC'99 Basel hatte am Dienstag, 28. September 1999 eine Medienkonferenz organisiert, um die Schweizer Vertreter und die internationale Presse über die verschiedenen Aspekte der Geothermie zu informieren. Dabei standen die folgenden Referenten zur Verfügung:

- Jürg Gfeller, Vizedirektor, Bundesamt für Energie (BFE)
- Martin Brunner, verantwortlich für der Sektor Geothermie, BFE
- Ladislaus Rybach, Präsident EGC'99 Basel, Vorstandsmitglied der International Geothermal Association (IGA), Institut für Geophysik ETH Zürich
- Jules Wilhelm, Präsident der Schweizerische Vereinigung für Geothermie (SVG)
- Helmut Tenzer, Präsident der Geothermische Vereinigung e.V., Deutschland und Österreich (GtV)
- Carlo Piemonte, Unione Geothermica Italiana, UGI
- Christian Fouillac, Direktor BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières, Frankreich)
- Julian Sokolowsky, Polnische Geothermische Vereinigung
- Markus Häring, Leiter des Deep Heat Mining-Projektes Schweiz

Im Rahmen des EGC'99 Basel fand eine gemeinsame Sitzung der EGEC und des IGA European Branch Forum statt, worin beschlossen wurde, dass der nächste EGC im Jahr 2003 stattfinden soll. Dieser wurde dann vom 25. bis 30. Mai in Szeged, Ungarn mit grossem Erfolg durchgeführt.

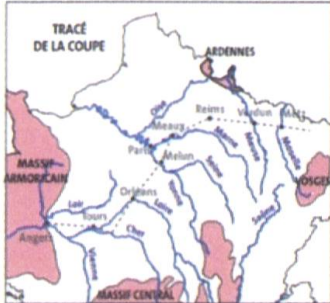
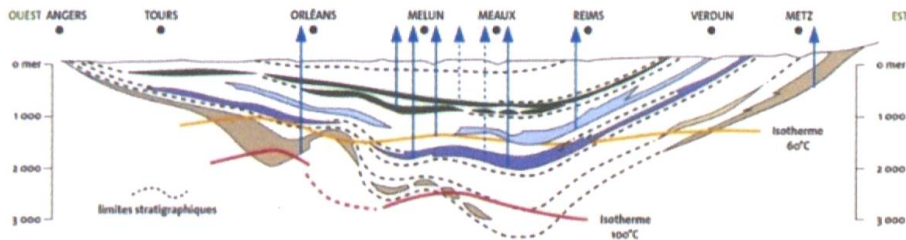


Fig. 9: Schichtprofil Metz-Angers im Pariser Becken samt Hydrostratigraphie.



Fig. 10: Die Europäische HDR-Anlage Soultz-sous-Forêts; 1.0 MWe installierte Kapazität (1998).

9.4 Conference Proceedings

Zusätzlich zu seiner Tätigkeit als Präsident und Koordinator der wissenschaftlichen Kommission hat François Vuataz auch die Arbeit des Redaktors übernommen und die Reviews der eingereichten Manuskripte organisiert (22 Reviewer); schliesslich auch die Drucklegung mit der Druckerei koordiniert.

Die Vorträge wurden in zwei Bänden publiziert; Volume 1 mit einem Umfang von 487 und Volume 2 mit einem Umfang von 265 Seiten (Fig. 12).

Im ersten und zweiten Volume wurden die Anzahl Publikationen in den folgenden Themen gruppiert:

- Country overviews (7 in Volume 1; 5 in Volume 2)
- Geothermal development in Central and Eastern Europe (7; 3)
- Hot Dry Rock (5; 7)
- Hydrogeothermics (5; 5)
- Shallow resources and sustainability (8; 1)
- Technologic, economic and environmental aspects (12; 5).

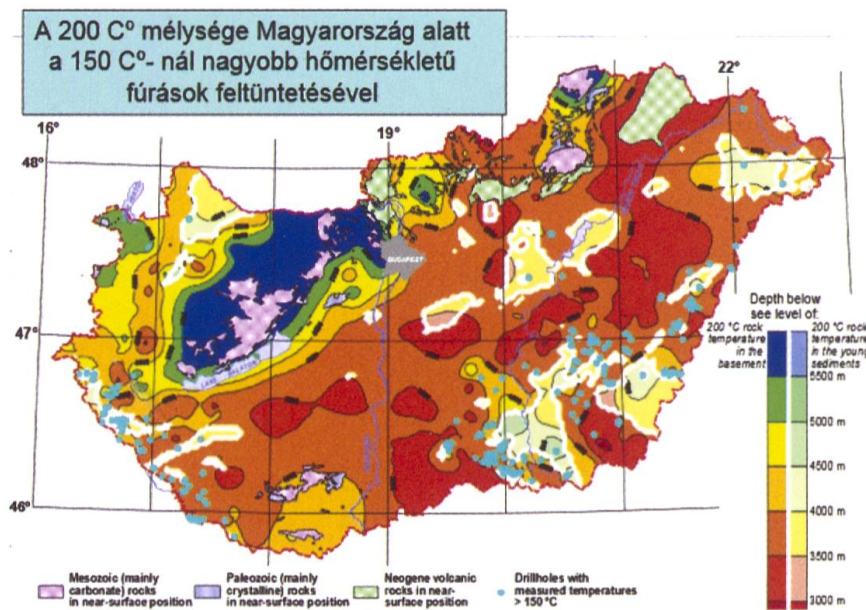


Fig. 11: Tiefe der 200 °C-Isotherme in Ungarn und die über 150 °C erreichende Tiefbohrungen.

Volume 2 enthält auch die Liste der eingeschriebenen TeilnehmerInnen (151).

Mitgewirkt haben insgesamt 76 Autoren aus 20 Ländern wie Österreich, Belgien, Bulgarien, Deutschland, Ägypten, Frankreich, Israel, Italien, Japan, Kasachstan, Litauen, Neuseeland, Polen, Portugal, Schweiz, Serbien, Slowakei, Spanien, Türkei, USA.

Für die damalige Zeit war diese erste europäische Geothermie-Konferenz ein einzigartiges Ereignis und die Proceedings eine noch nie dagewesene Sammlung von neuen Erkenntnissen.

9.5 Besichtigungen, Gesellschaftliches Programm

Am späten Nachmittag des ersten Tages hatten die Teilnehmer die Gelegenheit die Heizzentrale Riehen zu besuchen mit anschließendem Empfang durch die Gemeindebehörden. Am Nachmittag des zweiten Tages traten das IGA-Forum, European Branch und der Europäische Geothermie-Energierat EGEZ zusammen. Am Abend offerierte die Regierung des Kantons Basel-Stadt einen

Aperitif, gefolgt von einer Ansprache von Herrn Regierungsrat Jörg Schild.

Am Freitag benutzten zahlreiche Teilnehmer die Gelegenheit die geothermischen Anlagen Soultz im Elsass und Bad Schinznach (AG) zu besuchen.

10 Geothermie-Statistik der Schweiz

Die zahlenmässige Erfassung und Zusammenstellung der verschiedenen Nutzungsarten wurden schon ab 1985 bewerkstelligt, damals für internationale Kongresse (1985 [10], 1990 [11], 1995 [12], 2000 [13]), allerdings in den dafür vorgegebenen, speziellen Formaten. Das für die Schweizer Nutzungsarten angepasste Format musste zuerst entwickelt und mit Zahlen belegt werden.

Der erste Schritt für diese Aufgabe ist im Bericht «Geothermie – Inventar und Energiestatistik / Schweiz» dokumentiert; erarbeitet im Jahr 1998 durch die SVG und die Forschungsgruppe Geothermik und Radiometrie, Institut für Geophysik ETHZ, im Auftrag des Bundesamtes für Energie (Bericht mit Figuren und Tabellen, 41 Seiten).

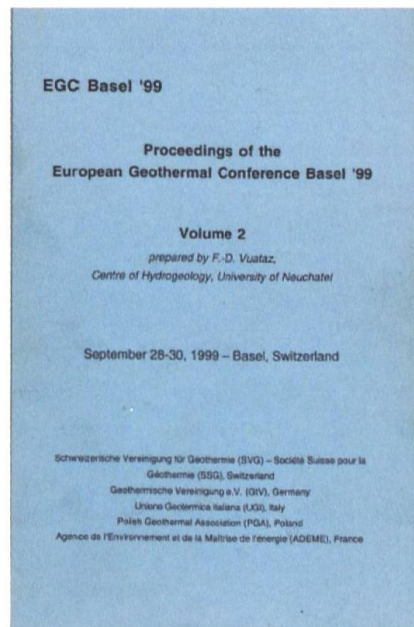
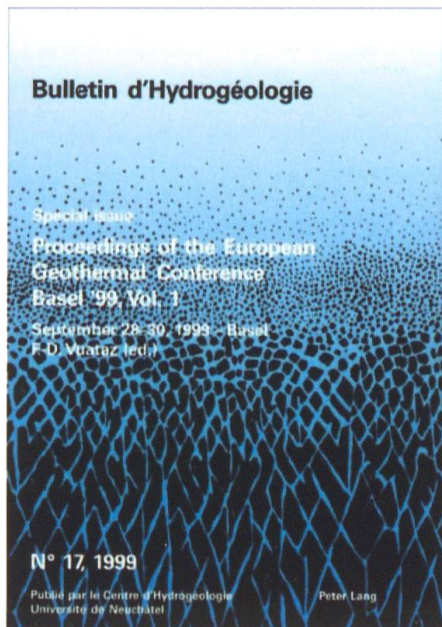


Fig. 12: Titelblätter des EGC'99 Basel Proceedings: Volume 1 ([8], links) und Volume 2 ([9], rechts). Herausgeber/Editor: François Vuataz (Université de Neuchâtel). Die Frontseiten zeigen auch Zeitschriften-Verlage.

Anschliessend wurden die Datenquellen und Berechnungsgrundlagen erweitert und die Nutzungskategorien komplettiert: Erdwärmepumpen, Grundwasserbrunnen, horizontale Erdwärmekollektoren, Thermalbäder, Energiepfähle, tiefe Erdwärmesonden, tiefe Geothermie-Bohrungen und Tunnelwässer. Die Resultate für die Jahre 1990 bis 1999 wurden danach für die Nutzungstypen detailliert zusammen- und dargestellt; eine Gesamtchau der direkten Erdwärmenutzung in der Schweiz. Diese Darstellungsart wurde bei den folgenden, alljährlich erstellten Geothermie-Statistiken zuhanden des BFE grösstenteils beibehalten. Eine Übersicht der wichtigsten 1999-Resultate wurde im SVG-Bulletin Nr. 27 im Jahr 2000 veröffentlicht [14]; Figur 13 fasst daraus die wichtigsten Ergebnisse zusammen. Im 1999 betrug die gesamte installierte Kapazität der geothermischen Anlagen in der Schweiz rund 280 MW_{th}, und lieferten dieselben Jahres 600 GWh Wärmeenergie.

Besonders hervorzuheben ist die Kategorie Erdwärmepumpen mit Erdwärmesonden: Im Jahr 1999 hat diese Nutzungstechnologie 65 % der Erdwärmelieferung in der Schweiz beigetragen. Die jährlichen Zuwachsraten haben sich in den Folgejahren noch verstärkt.

Der rasante Vormarsch dieser Technologie ist in der Tat einmalig: Die Schweiz wurde damit schon vor Jahren (und bis zum heutigen Tag) weltweit führend! Dieser Erfolg ist in [15] detailliert dargestellt. Auch global betrachtet ist diese Technologie jetzt führend in der Erdwärmenutzung und sie ist zudem eine der am schnellsten wachsenden erneuerbaren Energienutzungen.

Die Entwicklung der Wärme- und Kälteproduktion für alle Kategorien seit 1990. Die Wärme- bzw. Kälteproduktion ist in GWh angegeben. Die Schwankungen in der Wärme- und Kälteproduktion sind auf die Verwendung des neuen Berechnungsschema nach Basics AG zurückzuführen.

	Mit Wärmepumpe										Ohne Wärmepumpe	
	Erdwärmesonden	Thermalbäder	Grundwasserbrunnen	Horizontale Erdwärmekollektoren	Tiefe Aquiferbohrungen	Tunnelwasser	Geostrukturen		Tiefe Erdwärmesonden	Total	Thermalbäder	Total
							Wärme	Kälte				
1990	237	12.3	80	20	8.44	5.55	0.11	-	0.00	363	257	620
1991	272	12.3	93	22	9.72	7.21	0.28	-	0.00	417	257	674
1992	259	12.3	92	25	9.18	6.80	0.30	-	0.00	405	257	662
1993	263	12.3	97	26	9.18	6.81	0.49	0.04	0.00	415	257	672
1994	250	12.3	94	28	8.55	6.34	0.77	0.11	0.00	400	257	657
1995	277	12.3	105	30	9.32	6.77	1.16	0.22	0.11	442	257	699
1996	311	12.3	114	31	19.56	7.26	1.88	0.56	0.35	498	257	755
1997	298	12.3	118	31	17.81	6.61	2.26	0.77	0.43	487	257	744
1998	333	13.2	130	31	19.68	6.78	2.58	0.96	0.44	537	257	795
1999	387	16.8	126	32	20.38	7.76	2.79	1.27	0.45	594	257	851
Prognose 2000	408	52.8	138	32	23.50	7.36	2.79	1.60	0.66	667	257	924

Fig. 13: Tabelle der Entwicklung der direkten Wärmelieferung aus Geothermie (mit und ohne Wärmepumpen) in der Schweiz von 1990 bis 1999 [14].

11 World Geothermal Congress 2000 in Japan

Der zweite Geothermie-Weltkongress WGC 2000 fand unter dem Motto «Sustaining Geothermal Energy into the 21st Century» vom 28. Mai bis 10. Juni in Beppu und Morioka (Japan) statt. Veranstalter waren die International Geothermal Association IGA und das Japanese Organizing Committee for WGC 2000. Beide Körperschaften haben ein gemeinsames Gremium zur Vorbereitung und Gestaltung des Kongresses gebildet, mit L. Rybach als Vorsitzenden. Insgesamt haben 1130 Personen aus 63 Ländern teilgenommen.

In mehreren Plenarsitzungen und zahlreichen parallel durchgeführten technischen Symposien wurden praktisch alle Domains der Geothermie sowohl in den Bereichen der Niedrig- wie auch der Hochenthalpie abgedeckt. Berichtet wurde in rund 300 Session-Vorträgen und 300 Posters über die Bereiche Prospektion, Reservoir-Engineering, Umgang

mit Ressourcen und Anlagen, technische Entwicklungen, Umweltaspekte, Projektfinanzierung und Energiepolitik. Der damalige Stand weltweit wurde in nationalen Country Updates präsentiert. Daneben fanden zahlreiche bemerkenswerte gesellschaftliche und kulturelle Anlässe statt; daneben auch mehrere Exkursionen und vier Workshops.

Wie schon beim WGC 1995 in Firenze haben Schweizer Geothermie-Fachleute auch beim WGC 2000 zahlreiche Vorträge präsentiert:

- Durst P & Vuataz F.-D.: Fluid-rock interactions in Hot Dry Rock reservoirs – a review of the HDR sites and detailed investigations of the Soultz-sous-Forêts system
- Eugster W.J. & Rybach L.: Sustainable production from borehole heat exchanger systems
- Evans K.F.: The effect of the 1993 stimulations of well GPK1 at Soultz on the surrounding rock mass: evidence of the

existence of a connected network of permeable fractures

- Hopkirk R.J.: Data collection and organization for the development of HDR / EGS systems within the Hot Dry Rock Annex of the new IEA-GIA
- Kohl T., Bächler D. & Rybach L.: Steps towards a comprehensive thermodynamic analysis of the HDR test site Soultz-sous-Forêts
- Kohl T., Salton M. & Rybach L.: Data analysis of the deep borehole heat exchanger plant Weissbad (Switzerland)
- Kuriyagawa M., Herzog H., McLarty L., Hopkirk, R.J. & Yamaguchi, T.: Activities of HDR under the Geothermal Implementing Agreement of IEA
- Mégel T. & Rybach L.: Production capacity and sustainability of geothermal doublets
- Rybach L., Mégel T. & Eugster W.J.: At what time scale are geothermal resources sustainable?
- Rybach L., Brunner M. & Gorhan H.: Swiss geothermal update 1995-2000

Diese Publikationen sind wiederum mit allen anderen in den Konferenz-Proceedings enthalten und sind auf die gleiche Art zugänglich wie diejenigen vom WGC 1995, Firenze (siehe weiter vorne).

12 Zehn Jahre SVG!

Für die Geothermie Schweiz waren für die SVG die Tage vom 7. bis 8. April 2000 in Wildegg/AG von besonderer Bedeutung: anlässlich ihres 10jährigen Bestehens wurde nämlich im Kongresshotel Aarhof eine besondere Tagung organisiert. Das Tagungsthema war die Geothermie im Rahmen der anderen erneuerbaren Energien (10 Referate, 4 Arbeitsgruppen, Podiumsdiskussion).

SVG-Präsident Wilhelm eröffnete die Jubiläumstagung und stellte das Programm der beiden Tage vor [16]. Dieses umfasste auch

die statutarische Generalversammlung 2000 der SVG. Der Vereinssekretär Rickenbacher stellte die Vereinsarbeit vor wie Fachtagungen, Besichtigungen von technischen Anlagen, jährliche SVG-Generalversammlung, meist mit einem prominenten Gastreferenten aus dem Ausland und Öffentlichkeitsarbeit. Der SVG-Vorstand hatte in der 10jährigen Berichtsperiode 39 Sitzungen.

Referent Nationalrat Suter befasste sich mit der Politik der erneuerbaren Energien in der Schweiz, aktuell insbesondere mit der Abstimmungsvorlage Energieabgabe. Damit sollten die erneuerbaren Energien Sonne, Wind, Biomasse und Geothermie unterstützt und finanziert, sowie die Verbesserung der Energieeffizienz, Isolation von Gebäuden, Wärmekraftkopplung und Wärmepumpen, sowie Wasserkraftsanierung und die Förderung der erwähnten Energiebereiche angestrebt werden.

Referent Gfeller vom Bundesamt für Energie stellte das Programm Energie Schweiz vor (die Nachfolge vom Energie2000). In erster Linie sollte der CO₂-Ausstoss verringert werden; eine Verpflichtung auch gegenüber dem Ausland. Da das Energiegesetz bereits in Kraft war, kann der Bund Energiesparmassen und erneuerbare Energien fördern; gewisse Aufgaben könnten an Agenturen wie die AEE übertragen werden.

Referentin Nationalrätin Aepli informierte als Co-Präsidentin über die Aufgaben und Ziele der Schweizer Agentur für erneuerbare Energien und Energieeffizienz AEE. Das AEE ist ein Förderinstrument zwischen Bund, kantonale Energiefachstellen und anderen Agenturen, Die SVG ist Mitglied der Agentur. Die AEE ist wichtig auch in der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften sowie bei der Qualitätssicherung von Anlagen.

Nach den politischen Aspekten und Randbedingungen kamen die Vertreter der erneuerbaren Energien zu Wort. Gemäss Referent Ho-

barty («Suisse Eole») steht die Windenergie zur Stromerzeugung in unserem Land noch am Anfang. Gute Windanlagen-Standorte liegen ausnahmslos in hügeligem und gebirgigem Gelände über 800 m ü.M., wo sie unter Einhaltung des Naturschutzes betrieben werden können.

Referent Wellinger orientierte über Energiepotenzial und Nutzung der Biomasse (Holz, Biogas, Raps-Derivate usw.). Biomasse kann in regional geschlossenen, CO₂-neutralen Kreisläufen ohne Umweltbelastung nutzbar gemacht werden. 1998 wurden in Schweizer Anlagen rund 2,4 Mio. m³ Holz verfeuert, womit eine halbe Mio. Tonne Heizöl eingespart wurde.

Gemäss Ausführungen von Referent Hüsler (SSES) zur Sonnenenergie fällt 220-mal mehr Solarwärme auf die Schweiz als verbraucht wird. Die Photovoltaik wird immer effizienter und Solarstrom entsprechend wirtschaftlicher. Gebäudefassaden und -Dächer gibt es genügend zur Installation von Panels. Es braucht gesetzliche Vorgaben, um hier voranzugehen.

Referent Wittwer vom FWS erwähnte, dass gegenwärtig 35 % aller Schweizer Neubauten mit Wärmepumpen beheizt werden; über 40 % der Wärmepumpen sind erdgekoppelt. 57000 Wärmepumpen verbrauchen 570 GWh Strom (1 % des Landes-Stromverbrauchs) womit 167 Mio. lt. Heizöl eingespart werden.

Schliesslich referierte Vuataz über die bis 2000 realisierten geothermischen Errungenschaften.

Vier Arbeitsgruppen befassten sich am Nachmittag mit den folgenden Themen:

- Geothermieforschung und Verbreitung von Fachwissen
- Erdwärme-Marketing: wie generieren wir neue Projekte?
- Gedankenaustausch zur Zukunft der SVG

- Finanzierungsmodelle für innovative Geothermieprojekte.

In erster Linie wurden die Möglichkeiten diskutiert, wie die Hemmnisse bei der Förderung der Geothermie ausgeräumt werden können.

Zum Schluss wurde beim Podiumsgespräch (Leitung: Rybach) die gemeinsame Gestaltung der Zukunft der erneuerbaren Energien erörtert. Zusammenfassend resümierte am Schluss der Leiter, dass im Energiemix der Schweiz in der Zukunft alle erneuerbaren Energien Platz haben müssen.

Im Rahmen der Tagung überreichte SVG-Präsident Wilhelm Regierungsrat Robert Cramer (Genf) und Prof. Ladislaus Rybach (ETHZ), aufgrund ihrer langjährigen grossen Verdienste auf dem Gebiet der Geothermie, die Urkunde ihrer SVG-Ehrenmitgliedschaft.

Anschliessend an die Tagung folgten die Exkursionen zur riesigen Baustelle von Dock Midfield am Flughafen Kloten mit Bohrpfehlen zur Erdwärmegewinnung, zu der Geothermie-Anlage Bad Schinznach und schliesslich zur Bohrung Seon/AG für die kombinierte Trinkwasser- und Wärmegewinnung.

Zum Schluss kann man festhalten, dass die Jubiläumstagung vorzüglich organisiert war und demonstrierte wie die Geothermie in der Schweiz optimal in die anderen erneuerbaren Energien eingebettet werden kann.

13 Fazit

In den vorangehenden Abschnitten wurden die meisten Tätigkeiten und Errungenschaften der SVG während des ersten Jahrzehnts ihres Bestehens dokumentiert, aufgrund der noch auffindbaren SVG-Bulletins. Rückblickend kann man feststellen, dass in der Berichtsperiode 1990 - 2000 schon vieles erreicht wurde. Von Anbeginn an vereinte die

SVG die Fachkräfte, die hierzulande die Geothermie-Forschung und -Entwicklung vorangetrieben haben und verstärkte noch ihre Zusammenarbeit und Weiterbildung. Auch international wurden Kooperationen und Informationsaustausch initiiert und bewerkstelligt, insbesondere mit den Nachbarländern sowie im Rahmen der IGA und der IEA. Dies alles in enger Zusammenarbeit mit der KGS und den zuständigen Behörden.

Insbesondere die von der SVG organisierten Fachtagungen und fachtechnischen Besichtigungen vereinten die SVG-Mitglieder; ihre Information über nationale und internationale Entwicklungen besorgte die SVG. All dies konnte aus den noch vorhandenen SVG-Bulletins deren entsprechenden Berichtsperiode entnommen werden; dessen Inhalte im Anhang aufgeführt sind. Insbesondere sei die Vorbereitung und Durchführung der EGC'99 hervorzuheben; die internationalen Teilnehmer konnten sowohl ihre neuen Resultate bekanntmachen wie auch die wichtigen, in der Schweiz, europaweit und weiter erarbeiteten Erkenntnisse kennenlernen.

Heutzutage ist die Vereinigung GEOTHERMIE.SCHWEIZ vielseitig und intensiv aktiv; sie kann sich dabei auf bewährte Vorgehensweisen stützen. Die noch wenigen, alten SVG-Akteure schauen heute mit grossem Stolz auf die heutige Generation und auf ihre Aktivitäten und Resultate; GEOTHERMIE.SCHWEIZ kann wohl auch auf die von der SVG in den Berichtsperioden erarbeiteten Erkenntnisse und Grundlagen zurückgreifen.

Verdankung

Die Autoren danken dem Geologiebüro Norbert in Lausanne, der Vereinigung Geothermie Schweiz in Bern, und der Gemeinde Riehen für die Zurverfügungstellung der damaligen Bulletins, von Bildern und für weitere Informationen.

Literatur

- [1] Rybach, L. 2023: Die Anfänge der Geothermie in der Schweiz (1975) und ihre Errungenschaften bis 2000. *Swiss Bull. Ang. Geol.* 28, 47-61.
- [2] Rybach, L. 2005: Die Schweizer Risikodeckung für Geothermiebohrungen 1988-1998 – Ausgestaltung und Erfahrungen im Rückblick. In: Tagungsband, GtV Jahrestagung 2005, 18-23, ISBN 3-932570-53-7.
- [3] Hopkirk, R.J. & Rybach, L. 1986: Die Wirkungsweise von Erdwärmesonden. *Architektur und Technik* 9/6, 35-37.
- [4] Wilhelm, J. 1990 – 2000: Editorials über energiepolitische Aspekte und Veranstaltungen der Erdwärmenutzung. *Bull. SVG.* Nos 1-28.
- [5] Wilhelm, J., Fehr, A. & Rybach, L. 1994: La géothermie basse enthalpie en Suisse. *Communications du Symposium International «Geothermics 94 in Europe»*, BRGM Orléans – France, 8-9 February 1994, 315-321. Document BRGM no 230, Éditions BRGM.
- [6] Hopkirk, R.J. & Rybach, L. 1994: Deep Borehole Heat Exchangers. *La géothermie basse enthalpie en Suisse. Communications du Symposium International «Geothermics 94 in Europe»*, BRGM Orléans – France, 8-9 February 1994, 323-330. Document BRGM no 230, Éditions BRGM.
- [7] Vuataz, F.-D. & Fehr, A. 2000 : 25 ans d'activité géothermique en Suisse. *Bull. SVG* No. 26, 2-10.
- [8] Proceedings of the European Geothermal Conference Basel '99, Vol. 1, September 28-30, Basel. Vuataz, F.-D. (ed.), *Bulletin du Centre d'Hydrogéologie* no. 17, 1999, 492 p. Publiée par Peter Lang SA, Berne, Berlin, Bruxelles, Francfort-sur-Main, New York, Vienne, ISBN 3-906763-60-9, ISSN 1421-4046.
- [9] EGC Basel'99, Proceedings of the European Geothermian Conference Basel '99, Volume 2, Vuataz, F.-D. (ed.), 1999, 278 p., Société Suisse pour la Géothermie (SGG), Switzerland, Geothermische Vereinigung e.V. (GtV), Unione Geotermica Italiana (UGI), Italy, Polish Geothermal Association (PGA), Poland, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'énergie (ADEME), France.
- [10] Griesser, J.C. & Rybach, L. 1985: Overview of geothermal activities in Switzerland. In: *Proc. 1985 International Symposium on Geothermal Energy*, Hawaii, USA, US Geothermal Resources Council, 185-190.
- [11] Rybach, L. & Hauber, L. 1990: Swiss Geothermal Energy Update 1985 – 1990 In: *Proc. International Symposium on Geothermal Energy*, Hawaii, USA, US Geothermal Resources Council, Vol. I, 239-246.
- [12] Rybach, L. & Gorhan, H. 1995: Swiss Geothermal Energy Update 1990-1995. In: *Proc. World Geothermal Congress 95*, Vol. 1, Florence/I, 329-337.

- [13] Rybach, L., Brunner, M. & Gorhan, H. 2000: Swiss Geothermal Update 1995-2000. In: Proc. World Geothermal Congress 2000, Kyushu-Tohoku, Japan, 413-425.
- [14] Rybach, L., Signorelli, S. & Salton, M. 2000: Geothermie-Statistik der Schweiz 1990-1999. Bull. SVG No. 27, 11-13.
- [15] Rybach, L. 2022: Geothermal Heat Pump Production Sustainability -The Basis of the Swiss GHP Success Story. Energies 15, 7870, <https://doi.org/10.3390/en15217870>
- [16] Wilhelm, J. 2000: 10 Jahre Schweizerische Vereinigung für Geothermie. Bull. SVG No. 26, 1.

Anhang

Zusammenstellung der Beiträge in den SVG-Bulletins von 1990 bis 2000

Ausgabe/Numéro 1, September 1990 - 6 pp.

Wilhelm J. Editorial – Zur Gründung der SVG
 Rouiller J.-D. Geothermoval –
 Recherche géothermique en Valais
 Rybach L. Erdwärmesonden – Vormarsch
 der untiefen Geothermie
 Rickenbacher H. Vorstandstätigkeit, News CH,
 News International

Ausgabe/Numéro 2, März 1991 - 8 pp.

Wilhelm J. Editorial – Eine Jahre Aktivität der SVG
 Rybach L. Transport Geotechnischer Wärme
 über grosse Distanzen
 Fehr A. Risikodeckungen des Bundes für
 Geothermie-Bohrungen
 Breitschmid A. Ausbildung Geothermie
 Kramer, M. Geothermie-Bohrungen
 in Siedlungsgebieten
 Wilhelm J. La géothermie profonde
 de Soultz-sous-Forêts
 Technische Tagung der SVG vom
 11. Oktober 1990 in
 Lavey-les-Bains

Ausgabe/Numéro 3, März 1992 - 12 pp.

Wilhelm J. Editorial – Vielfalt und
 Risiken der Erdwärmenutzung
 Geothermiebohrung Pro San Gian
 in St. Moritz
 Fachtagung 1991 der SVG in Biel
 Wie wird Wärme aus dem
 Untergrund genutzt?
 Brunner M. Finanzielle Beteiligung des Bundes
 an Geothermieranlagen
 Rybach L. Die eidgenössische Kommission
 für Geothermie und unterirdische
 Wärmespeicherung
 Fehr A. Laufende Geothermieprojekte Schweiz
 Rybach L. Gründung der «Geothermischen
 Vereinigung» in Deutschland
 Brunner M. Förderprogramme: Geothermie
 und Wärmespeicherung
 Rybach L. Neue Literatur über Geothermie

Ausgabe/Numéro 4, August 1992 - 8 pp.

Wilhelm J. Editorial – Freundliche Antworten
 an der Umfrage
 Roux D. Logiciel GEOTHERM
 Fehr A. Laufende Geothermieprojekte
 Schweiz (Stand Juni 92)
 Schneider H. Deutschland – 28 von 29
 Bohrungen erfolgreich!
 Wahl J. Association Forenergy
 Brunner M. Aktionsprogramm «Energie 2000»
 – Die wichtigsten Elemente
 Vuataz D. Séminaire sur les circulations
 profondes des fluides à l'Université
 de Neuchâtel
 Breitschmid A. Arbeitsgruppe Ausbildung

Ausgabe/Numéro 5, November 1992 - 8 pp.

Wilhelm J. Editorial – Untiefe Erdwärme:
 3. Technische Tagung der SVG
 Wilhelm J. Troisième journée technique de la SSG
 Blüm W. Geothermieprojekt Sarganserland
 Ausstellung im Naturkunde
 museum St.Gallen
 Umfrage – Ihre Meinung über das
 Bulletin GEOTHERMIE CH

Ausgabe/Numéro 6, März 1993 - 10 pp.

Wilhelm J. Editorial – Internationaler
 Informationsaustausch
 Fehr A. Geothermieprojekte der Schweiz
 (seit Juni 1992)
 Gattiker K. Auswertung der Umfrage
 Vuataz F.-D. Programme Géothermoval - Recherche
 et mise en valeur des ressources
 géothermiques du Valais
 Gorhan H.-L. Förderprogramm « Geothermie 2000 »
 Hadorn J.-C. Programme de promotion du stockage
 saisonnier de chaleur et de froid
 Rybach L. Buchbesprechung «Geothermische
 Energie – Forschung und Anwendung
 in Deutschland»

Ausgabe/Numéro 7, August 1993 - 12 pp.

- Wilhelm J. Visite du forage géothermique de Thônex à Genève
- Fehr A. Geothermieprojekte der Schweiz [Stand Mitte Juni 1993]
- Fehr A. Geothermische Fachtagung vom 12. bis 15 Oktober 1992 in Erding/München
- Sanner B. Schweizer Unternehmen am Bau einer grossen Erdsondenanlage in Deutschland beteiligt
- Fehr A. Kantonale Massnahmen zur Förderung der Geothermie
- Rickenbacher H. Tagung der SVG 1993 – Energiepfähle und neuer Entwicklungen in der Geothermie

Ausgabe/Numéro 8, Februar 1994 - 10 pp.

- Kämpfen E. Nutzung des geothermischen Energiepotentials im Simplontunnel
- Fehr A. Geothermieprojekte der Schweiz [Stand Ende 1993]
- Rickenbacher H. Besichtigungen der Geothermieprojekte Weggis und Weissbad
- Gorhan H.-L. BEW-Förderprogramm «Geothermie» - Zwischenrapport 1993
- Kohl Th. Internationales Forum Hot Dry-Rock-Geothermie in Yamagata (Japan)

Ausgabe/Numéro 9, Juin 1994 - 12 pp.

- Wilhelm J. Editorial – Geothermie des Alpentunnels
- Fehr A. Geothermieprojekte der Schweiz [Stand Ende April 1994]
- Kämpfen E. Utilisation du potentiel géothermique du tunnel du Simplon
- Jenny J. Le forage géothermique de Thônex-Genève
- Wilhelm J. Internationale Symposium «Geothermie 94 in Europa» vom 08. bis 10.02.94 in Orléans (France) Technische Tagung 1994 der SVG in Riehen
- Hadorn J.-C. PROMOSTOCK – Séminaire sur l'utilisation thermique du sous-sol
- Bussmann W. Eine gemeinsame Vorstandbesprechung SVG – GtV (Geothermische Vereinigung Deutschland), Faltprospekt «Erdwärmenutzung» der SVG/SSG

Ausgabe/Numéro 10, November 1994 - 10 pp.

- Eugster W. SERSO: Ein Pilotprojekt an der N8
- Greber E. Geothermiebohrung Weggis
- Kobel E. Geothermieprojekt Sarganserland
- Hadorn J.-C. OFEN – Le programme de stockage
- Bussmann W. Geothermie in Deutschland – Laufende Projekte

Ausgabe/Numéro 11, März 1995 - 10 pp.

- Bussmann W. Hot-Dry-Rock-Projekt in Soultz
- Hadorn J.-C. Calorstock '94 : Sous-sol et stockage saisonnier - Quelques repères internationaux
- Wilhelm J. Panneaux d'information sur la géothermie
- Rickenbacher H. KGS aufgelöst – SVG neu gefordert
- Rickenbacher H. La SSG à la journée de l'énergie 94 de Frutigen
- Die SVG an Fachmessen: GEMEINDE '95

Ausgabe/Numéro 12,

- Wilhelm J. Editorial – Die externe Kosten der Energien
- Fehr A. Projekte Schweiz 1994
- Brunner M. 20 Jahre Tätigkeit der KGS
- World Geothermal Kongress 1995 in Florenz
- Rickenbacher H. Die SVG am Energietag 94 in Frutigen

Ausgabe/Numéro 13, September 1995 - 10 pp.

- Brunner M. 30 Jahre Tätigkeit der KGS
- Rickenbacher H. World Geothermal Congress '95 in Florenz
- Rickenbacher H. 6. Technische Tagung der SVG in Delémont

Ausgabe/Numéro 14, März 1996 - 10 pp.

- Vuataz, F.-D. Applications des techniques de forage slimhole pour diminuer les coûts de prospection des réservoirs profonds
- Brunner M. Neue Ausrichtung der Geothermie-Aktivitäten des Bundes
- Rybach L. Neues vom HDR-Projekt Soultz
- Fehr A. Besuch der Tiefbohrung Bad Schinznach
- Beatrizotti G. Energia geotermica nel cantone Ticino
- Santschi P. Aide à la recherche d'information sur la géothermie

Ausgabe/Numéro 15, Juni 1996 - 10 pp.

- Fehr A. Stand der laufenden Geothermieprojekte in der Schweiz
- Rickenbacher H. Neue Finanzierungsmethode für erneuerbare Energien
- Wilhelm J. GRC 1995 Annual Meeting at Reno (California)

Ausgabe/Numéro 16, November 1996 - 16 pp.

- Fehr A. 7. Fachtagung der SVG mit der GtV in Konstanz
- Wilhelm J. Evaluation comparative des projets géothermiques des tunnels
- Böhi H. Wärmeverbund Riehen. Betriebserfahrungen
- Gorhan H. L. Vierjahresplan Förderung der geothermischen Energienutzung
- Kapp Ch. Institutsneubau Potsdam, saisonale Speicherung

Ausgabe/Numéro 17, März 97 – 10 pp.

- Häring M. O. PT 2000: Eine Tiefbohranlage der neuesten Generation
Patrizius Plakette: Verleihung an Prof. Dr. Ladislaus Rybach
- Fehr A. Geothermieprojekte der Schweiz (Stand Ende Februar 1997)
- Sanner B., Rybach L.,
Eugster W. J. Erdwärmesonden Burgdorf – ein Programm und viele Missverständnisse
- Hadorn J.-C. Quelques nouvelles du stockage saisonnier de chaleur en Suisse

Ausgabe/Numéro 18, Juni 97 – 16 pp.

- Häring M. O. Geothermiebohrung Schinznach Bad S3
CRSFA Forage géothermique Jaffe à Saillon
Leu W. Daten Molasse
Rybach L., Wilhelm J. Geothermietagung 1997 in Sendai / Japan
- Arbeitsgemeinschaft DHM Projekt Deep Heat Mining
- Gorhan H.-L. Vierjahresplan des BEW, Geothermie 1996-99
- Rickenbacher H. Fachtagung der SVG 1997
Verzeichnis der Beiträge 1990-1996

Ausgabe/Numéro 19, November 97 – 16 pp.

- Wilhelm J. Editorial – Es zirkuliert in Soultz!
- Bianchetti G., Vuataz F.-D. Forage géothermique profond de Lavey-les-Bains (Vaud): premiers résultats
- Grass R. Wärmeverbund Riehen mit Nutzung der Geothermie
- Fehr A. Schweizerisch-deutsche Gesprächsrunde zum Thema Geothermie in Riehen
- Rickenbacher H. Exkursion der SVG vom 2./3. Oktober 1997 zur europäischen HDR-Versuchsanlage im Elsass
- Eugster W.-J. 1. Bad Uracher Geothermietage
Erni R. Erdwärmesonden-Wärmepumpenanlage im Bade- und Kurzentrum Scuol
- Berli S. Müssen Bohrungen teuer sein?
- Hadorn J.-C. Stockage saisonnier en Suisse

Ausgabe/Numéro 20, März 98 – 16 pp.

- Wilhelm J. Editorial – Öffnung auf Europa und darüber hinaus
- Fehr A., Gorhan H.-L. Geothermieprojekte der Schweiz
- Vuataz F.-D. Prospection d'une nouvelle ressource géothermique profonde à Yverdon-les-Bains, Vaud
- Parriaux A. Encore plus de sondes géothermiques? Oui, mais...
- Kapp Ch. Erfahrungen mit Erdwärmesondenfeldern – Erste Resultate messtechnischer Überwachung
- Vuataz F.-D. Sélection de sites internet concernant la géothermie

Ausgabe/Numéro 21, Juni 98 – 16 pp.

- Fehr A. Bericht über die 9. Fachtagung der SVG in Lavey-les-Bains
- Vuataz F.-D. Projet Européen HDR de Soultz-sous-Forêts – Tests de circulation de 1997 et investigations futures
- Leu W., Greber E. Warmwassernutzung in der Bohrung Berlingen -3 (Kanton Thurgau)
- Scheuss U. Energiepfähle PAGO
- Berli S. Neue Entwicklungen in der Tiefbohrtechnik
- Fehr A. Besichtigung der Geothermiebohrung in Yverdon-les-Bains
- Fehr A. Jahresversammlung 1996 der SVG
- Fehr A. 5. Geothermische Fachtagung in Straubing.

Ausgabe/Numéro 22, November 98 – 16 pp.

- Wilhelm J. Editorial – Energieabgabe: Platz für die Geothermie
- Bianchetti G. Forage P600 à Lavey-les-Bains
- Vuataz F.-D. Forage F5 à Yverdon-les-Bains
- Häring M.-O. Geothermie in Ittigen
- GRUNECO Erfolgskontrolle der Geothermieranlage Riehen
- EPFL Chauffer-vous avec les fondations de votre bâtiment
- Fehr K. Geothermieprojekt Straubing
- Fehr A. HDR-Forum in Strassburg
- Wilhelm J. Workshop Schweiz-Yaroslavl Berichte

Ausgabe/Numéro 23, März 99 – 16 pp.

- Wilhelm J. Editorial – Eine neue Agentur: viel Glück!
- Häring M. O. Zum Stand des Projektes Deep Heat Mining
- Wilhelm J., Rybach L. Statistik der Erdwärmennutzung der Schweiz 1990-1997
- Holub P. Messungen in Geothermiebohrungen
- Kohl Th. Neuer Enthusiasmus in der HDR-Gemeinschaft
- Hadorn J.-Ch. Stockage de chaleur pour le bâtiment
Vereinsnachrichten, Beitritte 1998
Didaktisches Material zur Erdwärmennutzung

Ausgabe/Numéro 24, Juni 99 – 20 pp.

- Wilhelm J. Editorial - European Geothermal Conference Basel '99
- Fehr A. Europäische Konferenz für Geothermie in Basel
- Wilhelm J. Séminaire EGES à Ferrare
- Talleri M. Nutzung des Warmwassers im Gotthardtunnel
- Matthey B., Freiburghaus S., Stockage de chaleur solaires pas sondes verticales et couplage à une pompe à chaleur
- Langel S. Edwärmesondenfeld
- Kapp Ch. Meister + Cie AG Wollerau. Erfahrungen nach 3-jähriger Betriebszeit
- Berli St. IEA-Expertenmeeting vom 17-19.3.1999 über Energiespeicherung
- Generalversammlung der SVG 1999
- Liste der Artikel 1998

Ausgabe/Numéro 25, November 99 – 16 pp.

- Fehr A. European Geothermal Conference Basel '98
- Oppermann G. Betriebserfahrungen beim geothermischen Fernheizwerk Riehen
- Leu W., Keller B., Mégel Th. Schärli U. Neue Datenbank und Auswertungssoftware für geothermische Eigenschaften von Schweizer Molassegesteinen
- Eugster W.J., Leu W. Nutzungsmöglichkeiten für die Bohrung Pro San Gian, St.Moritz
- Jaboyedoff M. Pastorelli S. Le régime thermique des Alpes

Ausgabe/Numéro 26, März 2000 – 24 pp.

- Wilhelm J. Editorial - 10 Jahre Schweizerische Vereinigung für Geothermie
- Vuataz F.-D., Fehr A. 25 ans d'activité géothermique en Suisse
- Beyeler F. Immer mehr Schweizer heizen mit Erdwärme
- Eugster W.J., Rybach L. How renewable are borehole heat exchanger systems?
- Rybach L. Status of the World Geothermal Conference 2000 in Japan
- Fehr A. Zusammenarbeit EU-IGA
- Eugster W.J. EU-Forschungsprojekt untiefe Geothermie
- Wilhelm J. Distinction suisse à la Conférence du GRC à Reno

Ausgabe/Numéro 27, Juni 2000 – 20 pp.

- Wilhelm J. Editorial - Noch mehr Gewicht auf den erneuerbaren Energieträgern!
- Fehr A. SVG-Tagung vom 7.-8.4.2000 in Wildegg
- Rickenbacher H. Energievorlagen vom 24.9.2000: 3 x Ja!
- Hubbuch M. Energiepfähle: Anwendung am Beispiel Dock Midfield
- Rybach L., Signorelli S., Salton Geothermie-Statistik der Schweiz 1990-1999
- Matousek F., Graf H. Trinkwasser und Wärme aus 300m Tiefe
- Fehr A. Geothermie-Projekte der Schweiz

Ausgabe/Numéro 28, November 2000 - 20 pp.

- Wilhelm J. Editorial - Sich den Herausforderungen zu stellen
- Vuataz F.-D., Kohl Th. World Geothermal Congress 2000 and the status of geothermal energy
- Fehr A., Rybach L. Aktivitäten der IEA auf dem Gebiet der Geothermie
- Eugster W.J., Huber A. Erneuerbarkeit der Erdwärme - Gemeinsame Erklärung
- Tschuck W. Geothermische Wärmepumpe, Thermalbad Egelsee/Kreuzlingen
- Fehr A. Verabschiedung von Martin Brunner
- Rickenbacher H. Mandat zur Förderung der Geothermie IGA: Wahl eines neuen Vorstandes

Separatabdruck/Tirage à part

- Fehr A., Santschi P. Soutien genevois à la géothermie
- Interview de M. Robert Cramer, Conseiller d'Etat

Ständige Rubriken / Rubriques permanentes

- Veranstaltungen
- Veröffentlichungen

