Zeitschrift: Badener Neujahrsblätter

Herausgeber: Literarische Gesellschaft Baden; Vereinigung für Heimatkunde des Bezirks Baden

Band: 93 (2018)

Artikel: Die Stromversorgung der Stadt im ständigen Umbau

Autor: Sennhauser, Martin

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-730762

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

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

Von Martin Sennhauser, Baden. Er ist Elektro- und Energie-Ingenieur HTL und leitet die Energiefachstelle Baden bei der Regionalwerke AG Baden.

Die Stromversorgung der Stadt im ständigen Umbau

Seit 1891 «modern» verbunden

Die Entwicklung der Stromversorgung war eine Voraussetzung für die wirtschaftliche Prosperität der Stadt Baden und ist umgekehrt stark von der Entwicklung der Region beeinflusst. So war der Transport von Elektrizität über grosse Distanzen zur Zeit der Gründung der BBC 1891, der Elektrizitätsgesellschaft Baden AG 1891 und beim Bau des Kraftwerks Kappelerhof nicht gelöst. Grundlegende Versuche zur praktischen Einführung von Dreiphasen-Wechselstrom waren erst im Gange. Die erste Kraftübertragung nach diesem Prinzip gelang im August 1891 über 174 Kilometer von Lauffen nach Frankfurt.[1] Bedeutend mitgeprägt hat diese Entwicklung Charles E. L. Brown, der kreative Kopf der BBC.

Die Promotoren einer Stromversorgung für Baden entschieden sich vorausschauend und früh für Wechselstrom, während die ersten damaligen Stromversorgungen anderer Städte noch auf Gleichstrom beruhten. Das erste Elektrizitätsnetz in Baden verband das Kraftwerk Kappelerhof mit den Absatzgebieten: das neue Industriegebiet «im Hasel», die Altstadt, die Bäder und Ennetbaden. Das zweiphasige Wechselstromnetz mit einer Spannung von 1000 Volt und einer Frequenz von 40 Hertz belieferte über lokale Transformatoren die Verbraucher mit einer auf 100 Volt reduzierten Spannung. Die Transformatoren befanden sich an aus heutiger Sicht zum Teil sehr speziellen Orten, zum Beispiel in Abstellräumen. Das lokale Verteilnetz bestand aus einem Lichtnetz und einem Kraftnetz für Motoren. Die nötigen elektrischen Drähte hingen an Holzmasten. Seither hat das Badener Stromnetz fünf Umbauten erlebt.

Der rasant steigende Strombedarf bedingte bald die Nachrüstung weiterer drei Turbinen-Generatoren-Gruppen im Wasserkraftwerk. Trotzdem war man im Winter auf die Reserve-Dampfanlage der BBC angewiesen, und darum erstell-

te die Elektrizitätsgesellschaft Baden 1897 ein eigenes Dampfkesselhaus. Der an die Dampfmaschine gekoppelte BBC-Generator von 220 Kilowatt Leistung war bereits für eine zukünftige Spannungsumstellung auf 2000 Volt ausgerüstet.

Steigender Strombedarf: Die Netzumbauten in der Pionierzeit

Schon 1899 wurde eine Spannungserhöhung von 1000 auf 2000 Volt beschlossen. Ziel war es, damit bei weiter steigendem Energiebedarf die Leitungsverluste beziehungsweise den Spannungsabfall auf den Transportleitungen zu reduzieren. Die Stromversorgung war mit diesem Beschluss für die nächsten Jahre gesichert. Dieser erste Netzumbau war für die Zeit vor 1900 ein Grossprojekt. Die *BBC Mitteilungen* vom November 1917 beschreiben ihn rückblickend wie folgt: «Ausser den sehr erheblichen Kosten war dieser Entschluss in technischer Hinsicht von grosser Tragweite, handelte es sich doch um den gleichzeitigen Umbau der fünf vorhandenen Generatoren, der Schaltanlage, Ergänzung des Hochspannungsnetzes, Umänderung der sämtlichen 67 Transformatoren, von 4 Hochspannungsmotoren sowie der Schaltanlagen zu 34 Unterstationen, der ohne wesentliche Betriebsstörung vor sich gehen musste. An eine nach und nach erfolgende Durchführung der Umschaltung … war nicht zu denken, ein Doppelbetrieb undurchführbar.»[2]

Der Umbau war gut vorbereitet. Die Umschaltarbeiten im Netz und Kraftwerk dauerten vom Samstag, 10. August, bis am Sonntag, 11. August 1901 abends. 120 Monteure und Wickler waren beteiligt. Die *BBC Mitteilungen* vom November 1917 berichteten dazu weiter: «Zur Krönung des denkwürdigen, doppelt heissen Tages ballten sich abends die Wolken am Himmel zusammen, ein Gewitter entlud sich über Baden mit direktem Blitzschlag in den Stadtturm».[3] Der Blitzschlag sprang via Hochspannungsleitung und einen Trafo auf die Niederspannungsleitung über und brachte die elektrischen Zünder der beiden Alarmkanonen zur Auslösung.

Der Stromproduktionsmangel war jedoch, trotz nun leistungsfähigerem Netz, nur kurzzeitig behoben. 1902 wurde eine dreiphasige 8-Kilovolt-Verbindung mit 500 Kilowatt Leistung zum Wasserkraftwerk Beznau erstellt. Die verfügbare Leistung stieg damit auf ungefähr 1300 Kilowatt. Zum Vergleich: Heute ist allein beim Kraftwerk Kappelerhof die fünffache Leistung installiert (6800 kW). Für die Verbindung der beiden Systeme von Beznau und Baden mit unterschiedlicher Anzahl Phasen (3 und 2), Spannung (8 kV / 2 kV) und Frequenz (50 Hz / 40 Hz) war ein rotierender Periodenumformer nötig. Dieser erforderte Spezialistenwissen, das bei Ingenieuren anderer Städte grosse Beachtung fand.

Bereits 1909 waren wieder Erweiterungen und Anpassungen an den technischen Fortschritt und an das Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum nötig. Das neue Kraftwerk Aue mit zwei Generatoren von ungefähr 750 Kilowatt ging in Betrieb und war mit der dannzumal modernsten Regeltechnik ausgerüstet. Mit einer Messleitung in die Altstadt wurde es möglich, die Spannung im Stadtzentrum auch bei Lastwechseln stabil zu halten. Damit der Betrieb des neuen Kraftwerks Aue zusammen mit dem Kraftwerk Kappelerhof im gleichen Netz möglich wurde, entschied man schon 1908, aufgrund umfangreicher Untersuchungen, das ganze bestehende Hochspannungsnetz zu verstärken und neu zu konzipieren. Die verästelte Struktur wurde stark vereinfacht und die Zahl der Trafostationen reduziert, dies auch, um die Betriebssicherheit zu erhöhen. Viele neue Stationen wurden gebaut, andere umgebaut. Die neue Station Oelrain löste die bisherige Schwerpunkt-Station im Stadtturm ab. Die Stationen Martinsberg, Thalacker, Oelrain und Ennetbaden bildeten mit den beiden Kraftwerken eine Ringstruktur, was grosse Flexibilität für den Betrieb ergab. Das Hochspannungsnetz wurde mit hohen Kosten unter Decksteinen oder in Zementrohren verlegt. Zur Querung der Limmat brachte man die Kabel an der Holzbrücke wie auch der Schiefen Brücke an. Dadurch erhielt das Freileitungsnetz für die Niederspannungsverteilung wieder mehr Raum. Erstmals wurden die Hausanschlüsse mit Elektrizitätszählern ausgerüstet. Bis anhin hatte die Elektrizitätsgesellschaft die Elektrizität pauschal verrechnet, zum Beispiel pro Lampe.

Das unbegrenzte Wachstum: Netzumbauten Anfang 20. Jahrhundert

Der obige geschichtliche Abriss der frühen Elektrizitätsversorgung von Baden zeigt, wie in den Anfängen der Elektrifizierung noch sehr viel Pionier- und Erfindergeist nötig war. Mit der Entwicklung der Technik und den europaweit steigenden Bedürfnissen an Elektrizität nahm die Erfahrung der Unternehmen zu. Gleichzeitig setzte eine gewisse Standardisierung ein, womit auch die Zuverlässigkeit der Anlagen und Netze stieg. Baden hatte nun ein modernes, neu konzeptioniertes Elektrizitätsnetz, und doch war es, geschichtlich bedingt, gewissen Sachzwängen unterworfen. Das Zwei-Phasen-System mit 40 Hertz und einer Primärspannung von 2000 Volt sowie der Spannung von 110 Volt im Verteilnetz wurde 1908 beibehalten. Wettingen baute zur gleichen Zeit, ohne historische Sachzwänge, sein erstes Elektrizitätsnetz mit drei Phasen und 50 Hertz Wechselstrom. Die Trafostationen wandelten 8000 Volt in 200 Volt um. Diese noch unüblich hohe Spannung im Verteilnetz ermöglichte kostengünstigere Installationen und höhere Leistungen. Es nahm die spätere Norm von 220 Volt schon

Telefonleitungen und Stromversorgung beherrschen die Dachlandschaft beim Klösterli an der Mellingerstrasse. Am Holzmast rechts der Bildmitte ist zudem eine elektrische Strassenleuchte angebracht, um 1910, Fotohaus Zipser. Bild: Stadtarchiv Baden, Q.12.1 .30.

Zwei Elektriker arbeiten an Freileitungen. Die letzten solchen Leitungen in Baden und Rütihof wurden in den 1990er-Jahren abgebrochen, Werner Nefflen, vermutlich 1970er-Jahre.
Bild: Archiv Regionalwerke 21335A.

fast vorweg. Der Promotor dieser Lösung, Eugen Diebold, Präsident und Betriebsleiter des EW Wettingen, wurde 1913 zum technischen Leiter des Elektrizitäts- und Gaswerks Baden gewählt. Er hatte sicher grossen Einfluss auf das Badener Elektrizitätsnetz, welches in den 1920er-Jahren auf das sich durchsetzende Dreiphasenprinzip mit 50 Hertz und 220 Volt Verteilspannung umgebaut wurde. Zusätzlich hob man die Primärspannung auf 4000 Volt an und konnte damit die Leistungsfähigkeit des Netzes mehr als verdoppeln. Im Stadtzentrum verlegte man die noch als Freileitungen ausgebildeten Hausanschlüsse in den Boden. Der Umbau dauerte rund acht Jahre, mussten doch sämtliche Geräte und Installationen im Netz, in den Kraftwerken wie auch bei den Kunden, umgebaut oder ausgewechselt werden.

Schon in den 1940er-Jahren reichten die beiden Kraftwerke im Kappelerhof und der Aue nicht mehr aus, um den Strombedarf Badens zu decken. Baden wurde zunehmend abhängig von Strombezügen ab dem Netz der Aargauischen Elektrizitätswerke (AEW). In den 1950er- und 1960er-Jahren vervielfachte sich der Strombedarf von den rund 40 Gigawattstunden der Kriegsjahre auf rund 110 Gigawattstunden im Jahr 1970, und das Netz wurde kräftig erweitert. Es erfolgte ein weiterer grosser Umbau des Mittelspannungsnetzes von 4 auf 8 Kilovolt. Dättwil, Rütihof und Münzlishausen stiessen 1962 zur Gemeinde Baden. Rütihof war noch nicht direkt mit deren Netz verbunden. Wie einfach die Installationen in Rütihof noch waren, weiss der über 40 Jahre für die Badener Stromversorgung tätige und seit 2001 pensionierte Ernst Keller: «Zwei Mal jährlich kontrollierten und eichten wir alle Schaltuhren für die Tag-Nacht-Tarifumschaltung der Stromzähler. Eine Rundsteuerung gab es noch nicht. Erst beim Bau der Mittelspannungs-Verbindungsleitung vom neuen Unterwerk Dättwil (1970) nach Rütihof wurde das nötige Steuerkabel mitverlegt.»[4]

Nach der Ölkrise von 1973 stieg der Stromabsatz nach kurzer Stagnation steil weiter bis auf 145 Gigawattstunden im Jahr 1980. Von 1974 bis 1976 erfolgte der Ausbau des Kraftwerks Kappelerhof. Die neu installierte Rohrturbine im unterirdischen Turbinenhaus verdoppelte die Stromproduktion. Trotzdem blieb Baden von Stromzukäufen abhängig, die eigenen Kraftwerke konnten auch danach nur rund einen Drittel (47 GWh) des jährlichen Strombedarfs von Baden decken.

Veraltetes System: Der grosse Netzumbau 1990–2005

Heinz Keller, technischer Direktor der Städtischen Werke Baden (STWB, später Regionalwerke) ab 1983 und später Direktor bis 1988, erkannte, dass das elek-

trische Netz Badens wegen seiner zu geringen Belastbarkeit stark «Blackout»-gefährdet war. Er beabsichtigte die nicht mehr zeitgemässe Netztopologie mit einer übergeordneten Steuerung aufzufangen.[5] In den Geschäftsberichten der städtischen Werke von 1980 und 1986 sind gar zwei grössere flächige Stromausfälle wegen fehlender Redundanz im Mittelspannungsnetz festgehalten.

Wie schwierig die Situation gebietsweise war, schildert Ernst Keller im Gespräch: «Allein auf die Allmend mussten wir bis zu fünf Mal pro Jahr zwecks Störungsbehebung ausrücken. Wegen des verästelten Netzes und sehr alten, vergrabenen und mit Muffen verbundenen Bleimantelkabeln waren Störungen wie Kabelbrüche oder Kurzschlüsse nur mit grossem Aufwand zu finden. Oft mussten die betroffenen Gebäude mit Noteinspeisungen versorgt werden.»[6]

Auch in der Mellingerstrasse war die Elektroinfrastruktur völlig veraltet. Eine starke Mittelspannungsverbindung nach Dättwil war aus Gründen der Versorgungssicherheit schon seit längerem nötig, konnte aber über Jahrzehnte nicht realisiert werden, weil der Kanton lange einen Ausbau der Mellingerstrasse beabsichtigte. Der nötige Netzausbau sollte mit diesem Strassenprojekt, welches nie stattfand, koordiniert werden.

1980 startete die Planung für das 19 Gemeinden umfassende Fernwärmeprojekt Transwal. Die STWB hatten nun die Absicht, beim Bau der Fernwärmeleitungen auch die Trassen für das elektrische Netz zu erneuern. Transwal, das eine Hoffnung für Heinz Keller war, scheiterte jedoch 1987, nachdem nur Baden, Obersiggenthal und Ennetbaden an der Urne zugestimmt hatten. Die Mittelspannungsverbindung nach Dättwil konnte erst 1995 im Rahmen des Wasserleitungsbaus vom Reservoir Belvédère durch den Wald (Sonnenbergstrasse) zum Segelhof verlegt werden. Damit war endlich eine redundante Einspeisung in das ganze Badener Elektrizitätsnetz von zwei Seiten möglich: entweder vom Unterwerk Kappelerhof und dem Unterwerk Römerstrasse oder vom Unterwerk Dättwil her. Das Unterwerk Kappelerhof wurde später stillgelegt.

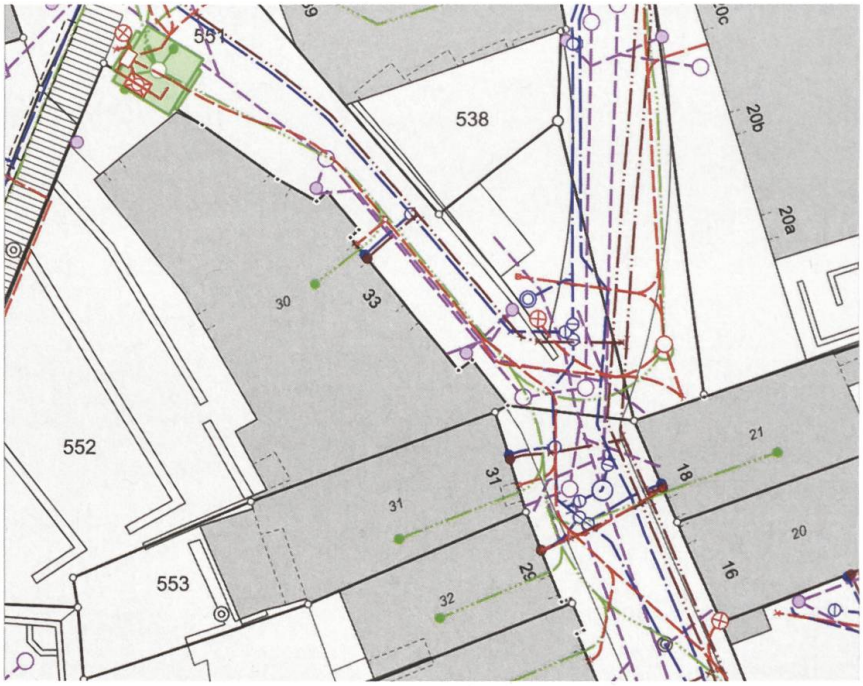
Ingenieur Peter Abächerli, 1986 bis 2007 Leiter der Abteilung Elektrizitätsversorgung, begann die zum Teil völlig veralteten Strukturen und Elemente – gewisse Kabel stammten noch von 1927 – systematisch zu ersetzen, dies gleichzeitig mit der Implementation einer neuen, übergeordneten Steuerung des Netzes, der elektrischen Beleuchtung, der Erdgas- sowie Wasserversorgung unter Ausnutzung aller möglichen Kosteneinsparungen. Schon 1988 ging der erste Lichtwellenleiter zur sicheren und störungsfreien Signalübertragung in Betrieb.

Mit grossem Engagement setzte Abächerli sich mit zeitgemässem Netzbau auseinander und konzipierte eine Ringstruktur für das Badener Netz. Seine Idee:

Jede Trafostation soll sich zusammen mit weiteren Stationen in einem Ring des Mittelspannungsnetzes befinden. Jeder Ring kann wahlweise und ferngesteuert von der einen oder anderen Seite mit Strom versorgt und jeder Trafo kann wahlweise zu- oder weggeschalten werden. Gleichzeitig soll das Verteil- beziehungsweise Niederspannungsnetz ebenfalls als Ring von Trafostation zu Trafostation ausgebildet werden. Diese Struktur sollte es erlauben, einzelne Trafostationen ausser Betrieb zu setzen, ohne auf der Niederspannungsseite einen Netzunterbruch zu verursachen. Weiter plante Abächerli, die Hausanschlusskabel konsequent einzeln abgesichert in die Gebäude zu führen. Diese Absicherungen befinden sich in den üblichen Verteilkabinen, die wiederum an die Niederspannungsringe angeschlossen sind. Gleichzeitig sollte das Mittelspannungsnetz auf neu 16 Kilovolt angehoben werden. Alles neue Material sollte, im Hinblick auf eine zukünftig nochmalige Spannungserhöhung, für 24 Kilovolt tauglich sein. Die Rohrblöcke und Grabenprofile sollen weitgehend standardisiert und die Anzahl der zu verlegenden Leerrohre mit genügend Reserve versehen werden. Vergrabene Kabel unter Decksteinen sollte es nicht mehr geben, und die Rohrblöcke sollten von Schacht zu Schacht verlaufen. Von den Verteilkabinen bis zu den Häusern sollten Hüllrohre eingelegt werden. Wenn das System so gebaut würde, böte es grosse Flexibilität und Kosteneinsparungen bei zukünftigen Anpassungen von Netz und Steuerung. Graben sei nicht mehr nötig.

Die Planung Abächerlis überzeugte, und ab 1990 wurde das komplexe Projekt – das Netz musste ohne Stromunterbruch weiterfunktionieren – umgesetzt und 2005 abgeschlossen. Adrian Schmid, der 1990 als weiterer Elektroingenieur zum Projekt stiess und heute noch bei der Regionalwerke AG Baden (RWB) arbeitet, charakterisiert Peter Abächerli als Visionär, der seine Konzepte weitgehend im Kopf hatte und genau wusste, was er wollte. So führte Abächerli Ende 1995 das GIS (Geo-Informations-System) ein. Es wurde zur Erfolgsgeschichte. Die Netzpläne wurden ab diesem Zeitpunkt direkt durch Mitarbeiter der STWB zeichnerisch erstellt, nachgeführt und geografisch abgesichert.

In diese sehr aktive Zeit fiel ab 1993 die Integration und Neuerschliessung des teilweise veralteten ABB-eigenen Elektrizitätsnetzes. Mit der Umsetzung des städtischen Konzepts «Baden Nord» ging das Netz etappenweise an die STWB über. Zusammen mit dem Aargauischen Elektrizitätswerk (AEW) wurde ein neues Unterwerk an der Römerstrasse gebaut und 2005 eingeweiht. «Dass das Elektrizitätsnetz der ABB an die RWB ging, war nicht selbstverständlich», sagt Conrad Munz, der damalige Direktor der STWB. «Wir befürchteten, das AEW werde auch dieses Netz übernehmen, nachdem es schon das Netz im Areal der



In der Kronengasse werden im Jahr 2000 die Werkleitungen erneuert. Rechts neben dem Abwasserrohr sind der Rohrblock für die Elektrokabel und daneben, überdeckt, die Wasser- und die Gasleitung sichtbar. Die Stromversorgung erfolgt über Provisorien entlang den Fassaden. Bild: Regionalwerke AG Baden, digitale Fotosammlung, M-000531.

Die fertige Kronengasse: Der Auszug aus dem Leitungskataster zeigt alle Leitungen unterhalb der Strasse. Rot = Elektrizität, violett = Abwasser, braun = Erdgas, grün = Lichtwellenleiter, blau = Trinkwasser. Bild: © geoProRegio 2017.

ABB Oerlikon übernommen hatte. Zudem hatte das AEW eine eigene 50-Kilovolt-Verbindung direkt ins ABB-Areal. Wir fühlten uns bedroht und herausgefordert. Erst später stellte sich heraus, dass man beim AEW nie ein solches Ansinnen hatte.»[7] Zudem war, gemäss Hinweis von Peter Abächerli, das Netz der STWB für die Versorgung der ABB technisch notwendig. Viele weitere Details über den Netzumbau sind in den Geschäftsberichten der STWB der 1990er-Jahre nachzulesen.

Die ganze Planung des Netzumbaus erfolgte durch das Planungsteam der RWB. In diesem 15-jährigen Mammutprojekt wurden rund 80 Trafostationen umgebaut und dutzende Kilometer Trassen gegraben und Kabel eingezogen. Der Netzbau erfolgte, wenn immer möglich, koordiniert mit anderen Werkleitungsbauten. Über Jahre wurden Vorinvestitionen in 24-Kilovolt-Material sowie in von 8 auf 16 Kilovolt umschaltbare Trafostationen getätigt, um das grosse Ziel per 17. November 2005 zu erreichen.

Das Netz der Zukunft: Ungewisse Umbauten

Heute verfügt die RWB dank Umbau über ein modernes Netz mit hoher Belastbarkeit, Betriebssicherheit und Flexibilität. Baden profitiert von dieser vorausschauenden Investition Anfang Millennium wohl noch lange. Die auf Rohren und Schächten mit Niveaudeckeln beruhende Infrastruktur ist einfach erweiterbar und wird auf lange Sicht den Anforderungen zur Verlegung von Nieder- und Mittelspannungskabeln wie auch Kommunikationskabeln genügen. Schon 2005 waren 48 Kilometer Glasfaserkabel verlegt und teilweise vermietet. Aktuell wird durch eine Drittfirma über das durchgängige Rohr-Schächte-System parallel zum Elektrizitätsnetz ganz Baden mit Glasfaserkabeln bis zur Endsteckdose erschlossen.

Mit Blick auf die Vergangenheit kann man annehmen, dass auch dieser innerhalb von 125 Jahren fünfte Umbau des Elektrizitätsnetzes nicht der letzte war … Oder braucht es in Zukunft allenfalls kein Elektrizitätsnetz mehr? In Rütihof und Baden wird aktuell (Juni 2017) je ein Haus ohne Netzanschluss geplant!

Die zunehmende volatile und dezentrale Energieerzeugung durch Solaranlagen und die Bedienung neuer Bedürfnisse wie zum Beispiel die Elektromobilität, kombiniert mit der Integration von Batteriespeichern sowie die Entstehung von (teil-)autarken Arealnetzen und Liegenschaften, wie sie mit der Umsetzung der Energiestrategie 2050 des Bundes ermöglicht werden, ergeben neue Anforderungen an das Netz. Der Energieaustausch zwischen Strom-, Erdgas- und Wärmenetzen ist ein grosses Thema in der Forschung und Entwick-

lung. Energieproduzenten und Energiekunden verschmelzen zu sogenannten Prosumern. Neue Energiehandelsmöglichkeiten über internetbasierte Plattformen entstehen und werden zu einem Teil der Netzstabilisierung. Wird sich die Blockchain-Technologie durchsetzen? Welche lokalen Mess- und Regelstrukturen sind in Zukunft nötig? Kommunikationsfähige Smartmeter bilden die Grundlage für solche Strategien. Ob der nötige Datenaustausch über eine feste Verdrahtung, über Funk oder eine Mischung beider Technologien erfolgen wird, wird sich zeigen.

Literatur

Furter, Fabian; Meier, Bruno; Schaer, Andrea; Wiederkehr, Ruth: Stadtgeschichte Baden. Baden 2015.

Geschäftsberichte der Städtischen Werke Baden und Regionalwerke AG Baden, 1970 bis 2016.

Hafter, Albert: Die Entwicklung der Elektrizitätswerke in Baden, in: *BBC Mitteilungen* 4/1917, Heft 11, S. 247–254 und Heft 12, S. 276–282.

Hafter, Albert: 50 Jahre Elektrizitätswerk Baden, in: Badener Neujahrsblätter 16 (1940/41), S. 3–23.

Hard, Franz; Bruggisser, Bernhard: 100 Jahre Stromversorgung. Power für Wettingen. Elektrizitäts- und Wasserwerk Wettingen 2008.

Paquier, Serge: Elektrotechnik, in: HLS vom 25.11.2016, http://www.hls-dhs-dss.ch/textes/d/D13890.php (7.7.2017).

Steigmeier, Andreas: Mehr Licht. Der Weg der Stadt Baden zur modernen Energie- und Wasserversorgung. Städtische Werke Baden 1991.

Anmerkungen

1 Paquier 2016, Absatz 1.

2 *BBC Mitteilungen*, November 1917, S. 254.

3 Ebd.

4 Interview mit Ernst Keller, geführt durch Martin Sennhauser am 6.6.2017.

5 Ebd.

6 Ebd.

7 Interview mit Conrad Munz (STWB 1982–1999, ab 1985 Vizedirektor, Direktor ab 1988), geführt von Martin Sennhauser am 25.4.2017.