

An den Grossen Gemeinderat

Winterthur

Beantwortung der Interpellation betreffend Schwarmnutzung in der Stromversorgung, eingereicht von den Gemeinderäten Z. Dähler (EDU) und St. Feer (FDP)

Am 4. Dezember 2017 reichten Gemeinderat Zeno Dähler im Namen der CVP/EDU-Fraktion und Stefan Feer im Namen der FDP-Fraktion mit 19 Mitunterzeichnerinnen und Mitunterzeichnern folgende Interpellation ein:

«Kürzlich konnte man in den Medien lesen, dass die Anzahl von Interventionen von Swissgrid im Stromnetz in den letzten 5 Jahren explosionsartig zugenommen hat. Hauptgrund dafür ist die volatile Stromerzeugung durch erneuerbare Energien. Interveniert Swissgrid, geht es immer darum, dass innert eines Augenblicks die sofort benötigte Menge an elektrischer Energie in der richtigen Menge zur Verfügung steht. Falls dies dereinst einmal nicht gelingen sollte, kommt es zum Blackout. Technologien, die unmittelbar die benötigte Energie zur Verfügung stellen können, stecken in den Kinderschuhen. Als Lösung für dieses Problem wird in der Wissenschaft der Einsatz von Schwarmspeichern diskutiert. Gleichzeitig besteht das Problem der saisonalen Über- beziehungsweise Unterproduktion. Noch sind keine marktfähigen Lösungen bekannt, wie die Überproduktion von Strom in den Sommermonaten für die Wintermonate aufgespart werden kann.

Unsere Fragen an den Stadtrat:

- *Welche Energie-Management-Systeme sind dem Stadtrat bekannt, die eine Schwarmnutzung von Energieträgern ermöglichen, um damit das oben beschriebene Problem der kurzfristigen zur Verfügungstellung von elektrischer Energie zu lösen?*
- *Gibt es bereits konkrete Projekte mit denen in Winterthur entsprechende Energie-Management-Systeme getestet, beziehungsweise eingeführt werden sollen?*
- *Kann sich der Stadtrat vorstellen, dass Stadtwerk Winterthur in Zusammenarbeit mit privaten Betreibern und Anbietern von Komponenten ein Pilotprojekt zur Schwarmnutzung in Winterthur durchführt? Wenn ja, wie sieht die Rollenteilung zwischen Stadtwerk und Privatwirtschaft aus?*
- *Eine wesentliche Voraussetzung zur Förderung der Schwarmnutzung ist die grössere Verbreitung von Batterien als Speichermedium. Kann sich der Stadtrat vorstellen zu Lasten des Rahmenkredites erneuerbare Energie die Anschaffung von Batterien als Speichermedien durch Private mittels Fördergelder zu unterstützen?*
- *Welche lokalen Lösungen sind dem Stadtrat für das Problem der saisonalen Stromspeicherung bekannt?*
- *Wo sieht der Stadtrat ganz generell die Chancen und Risiken der Schwarmnutzung inklusive der finanziellen Auswirkungen?»*

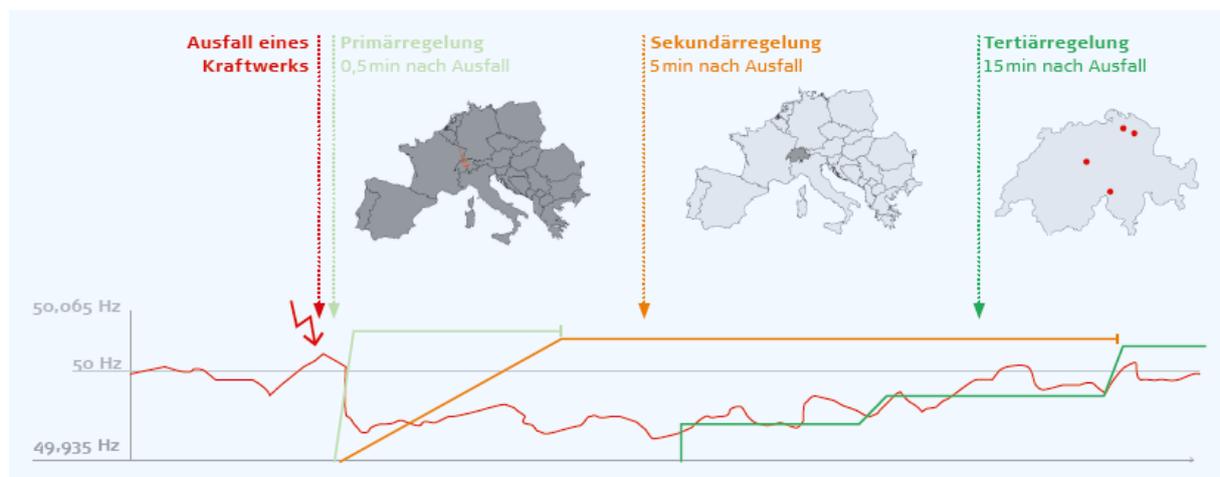
Der Stadtrat erteilt folgende Antwort:

Europäisches Stromnetz und die Aufgaben der Transmission System Operators (TSO)

Das europäische Stromnetz ist über Kontinentaleuropa hinweg miteinander eng verbunden. Innerhalb dieses Verbundes gibt es mehrere Regelzonen. In diesen Regelzonen ist jeweils ein TSO für die Netzstabilität verantwortlich. Während Deutschland in mehrere Regelzonen unterteilt ist, bildet die Schweiz insgesamt eine Regelzone. In der Schweiz ist die nationale Netzgesellschaft Swissgrid AG als TSO für die Stabilität des Netzes verantwortlich.

Ist diese durch den Ausfall eines Kraftwerkes oder eines grossen Verbrauchers gefährdet, muss Swissgrid sofort die fehlende oder überschüssige Energie mithilfe von Regelernergie kompensieren bzw. einen Ausgleich zwischen Stromproduktion und Stromverbrauch schaffen. Schafft sie dies nicht, kommt es zu Unterbrüchen in der Versorgung («*blackout*»). Um dies zu verhindern, greift sie auf Systemdienstleistungen – insbesondere Regelernergie – zurück. Systemdienstleistungen werden von qualifizierten Systemdienstleistungsanbietenden bereitgestellt und von Swissgrid eingekauft.

Es gibt unterschiedliche Arten von Regelernergie in Abhängigkeit davon, wie schnell diese im Notfall zur Verfügung steht. Primäre Regelleistung muss innerhalb von dreissig Sekunden¹, sekundäre Regelernergie innerhalb von fünf Minuten und tertiäre Regelernergie innerhalb von 15 Minuten zur Verfügung stehen.



Quelle:

Seite 3 «Systemdienstleistungen»; https://www.swissgrid.ch/dam/swissgrid/company/publications/de/systemdienstleistungen_de.pdf (Stand 23.3.2018)

Im Weiteren wird zwischen positiver und negativer Regelernergie unterschieden:

Mit positiver Regelernergie werden Erzeugungsanlagen eingeschaltet oder deren Leistung erhöht bzw. Verbraucher² ausgeschaltet oder deren Last abgesenkt. Mit negativer Regelernergie werden Erzeugungsanlagen ausgeschaltet oder deren Leistung abgesenkt bzw. Verbraucher eingeschaltet oder deren Last erhöht.

Swissgrid beschafft die Regelernergie in einem transparenten, diskriminierungsfreien und marktbasieren Verfahren von Dritten. Dazu sind verschiedene Produkte definiert, für die Marktteilnehmende (u.a. Stromproduzenten) Gebote abgeben können. Diese Produkte unterscheiden sich u.a. durch die Vorhaltdauern (von einer Woche bis zu einigen Stunden).

¹ Primäre Regelleistung wird europaweit vollautomatisch abgerufen, sobald die Netzfrequenz aufgrund eines Ereignisses (z.B. ein Kraftwerksausfall) um ± 10 Millihertz (mHz) von 50 Hertz (Hz) abweicht.

² Unter Verbrauchern werden jeweils alle möglichen Anlagen subsumiert, die Strom verbrauchen.

Dieses System der Regelenergie ist europäisch einheitlich geregelt und funktioniert seit Jahren zuverlässig. So kam es in den letzten Jahren in Europa nur noch selten zu systembedingten und länger andauernden Stromausfällen.

Regelenergie wird u.a. mittels Pumpspeicher³ und Speicherkraftwerken⁴, Batteriespeicheranlagen und Notstromaggregaten angeboten. Stadtwerk Winterthur bietet der Kundschaft ebenfalls tertiäre Regelenergie⁵ aus Notstromaggregaten an. Diese Technologien und das beschriebene Regime sind erprobt und stehen keineswegs in den «Kinderschuhen». Die in den letzten Jahren gesunkenen Kosten für Systemdienstleistungen weisen eindrücklich die Reife dieses Marktes und die breite Teilnehmerschaft aus.

Die europäischen TSO arbeiten eng zusammen, um Risikosituationen frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig entsprechende Massnahmen zu ergreifen. Die europäischen TSO sind in der ENTSO-E⁶ mit Sitz in Brüssel zusammengeschlossen.

Saisonale Über- und Unterproduktion in Europa und der Schweiz

Aktuell produziert die Schweiz im Sommer mehr Energie als sie verbraucht, währenddessen sie im Winter gezwungen ist, Strom zu importieren. Kontinentaleuropa hingegen verfügt insgesamt jederzeit über genügend Energie bzw. Produktionskapazitäten (Leistung), um Europa mit Strom zu versorgen. Diese Versorgung basiert auf einem breiten Produktionsmix auf Basis verschiedener Primärenergien wie Kohle, Gas, Kernkraft, Wasser, Wind und Sonne. Überdies sind nur Wind und Sonne mehrheitlich von meteorologischen Einflüssen abhängig, wobei diese beiden Energien 2016 17,3 Prozent der verbrauchten Energie lieferten⁷.

Bei gleichzeitigem Ausbleiben von Wind (Flaute) und Sonne (Nachtstunden und/oder Niederschlag) spricht man von der Dunkelflaute. Diese kann insbesondere im Winter ohne weiteres mehrere Tage dauern. Bei vermehrtem Ersatz von konventionellen Energieerzeugungsanlagen ist deshalb ein spezielles Augenmerk auf die Versorgungssicherheit im Falle solcher Dunkelflauten zu richten. Heute verfügt Europa jedoch in der Regel über genügend Kapazität zur Versorgung des Kontinents.

Auf nationaler Ebene beschäftigt sich die Eidgenössische Elektrizitätskommission (EiCom) mit der Importabhängigkeit der Schweiz⁸. Sie prüft verschiedene Massnahmen zum Schutz der Schweizer Versorgungssicherheit. Letztlich müssen die saisonalen Schwankungen der Produktion jedoch auf nationaler und auf europäischer Ebene gelöst werden. Lokal lassen sich diese kaum beeinflussen bzw. lösen.

³ U.a. Pumpspeicherkraftwerk Linth-Limmern und Pumpspeicherkraftwerk Nant de Drance

⁴ U.a. Speicherkraftwerk Göschenen

⁵ Dazu werden die dezentrale Produktion und der Verbrauch der Kundschaft von Stadtwerk Winterthur in einem Regelpool zusammengefasst.

⁶ European Network of Transmission System Operators for Electricity

⁷ Seite 15 «Electricity in Europe 2016», ENTSO-E, Brüssel; https://www.entsoe.eu/Documents/Publications/Statistics/electricity_in_europe/entsoe_electricity_in_europe_2016_web.pdf (Stand 23.3.2018)

⁸ Vgl. «Modellierung der System Adequacy in der Schweiz im Bereich Strom» Schlussbericht; Bundesamt für Energie, 26. Oktober 2017

Schwarmkraftwerke und Schwarmspeicher

Ein Schwarmkraftwerk besteht aus verschiedenen dezentralen, vorzugsweise flexiblen Erzeugungsanlagen, Speichern oder flexiblen Verbrauchern, welche zu einem Verbund, dem Schwarmkraftwerk (virtuelles Kraftwerk), zusammengefasst werden. Somit kann ein Schwarmkraftwerk verlässlich elektrische Leistung bereitstellen und damit, analog zu einem konventionellen Kraftwerk, elektrische Energie jederzeit gemäss der Produktionsplanung liefern.

Energie-Management-Systeme

Ein Energie Management-System führt alle Informationen von vielen Energieproduzenten, Speichersystemen und Verbrauchern zusammen und bewirtschaftet diese. Das System ermöglicht dadurch eine vorwiegend lokale Produktion, Speicherung und Nutzung der Energie und entlastet das vorliegende Stromverteilnetz. Die vielen involvierten Parteien müssen dabei vertraglich zusammengeführt werden.

Zu den einzelnen Fragen:

Zur Frage 1:

«Welche Energie-Management-Systeme sind dem Stadtrat bekannt, die eine Schwarmnutzung von Energieträgern ermöglichen, um damit das oben beschriebene Problem der kurzfristigen zur Verfügungsstellung von elektrischer Energie zu lösen?»

Dem Stadtrat sind verschiedene Energie-Management-Systeme von verschiedenen in- und ausländischen Anbietern bekannt. Auf eine Aufzählung der verschiedenen Systeme und Unternehmen wird verzichtet.

Das Energie-Management-System benötigt im Hintergrund Produktionsanlagen, flexible Verbraucher (Lasten) oder Energiespeicher. Das Energie-Management-System regelt und überwacht lediglich deren Einsatz und kann damit das beschriebene Problem nicht lösen.

Das Potential eines Schwarmkraftwerkes hängt ausschliesslich von den angeschlossenen Anlagen und deren Grösse ab. In der Regel sind an Schwarmkraftwerken in Winterthur Fotovoltaikanlagen und Batterien angeschlossen. Fotovoltaikanlagen sind nur tagsüber und bei Sonnenschein verfügbar und damit nur begrenzt und vor allem nicht verlässlich verfügbar. Sie können damit als «Notfall»-Energie oder als Regelenergie kaum genutzt werden.

Wie bereits dargelegt ist die Netzstabilität Sache des TSO (Swissgrid). Stadtwerk Winterthur kann lediglich auf dem Regelenergiemarkt gewisse Leistungen anbieten.

Zur Frage 2:

«Gibt es bereits konkrete Projekte mit denen in Winterthur entsprechende Energie-Management-Systeme getestet, beziehungsweise eingeführt werden sollen?»

Stadtwerk Winterthur beginnt einen ersten, drei Monate dauernden Test eines Energie-Management-Systems im 3. Quartal 2018. Stadtwerk Winterthur erhofft sich damit, Erkennt-

nisse über den qualitativen und quantitativen Nutzen sowie die Grenzen des Energie-Management-Systems zu gewinnen. Im Weiteren soll das interne Wissen über solche Systeme weiter ausgebaut werden.

Zur Frage 3:

«Kann sich der Stadtrat vorstellen, dass Stadtwerk Winterthur in Zusammenarbeit mit privaten Betreibern und Anbietern von Komponenten ein Pilotprojekt zur Schwarmnutzung in Winterthur durchführt? Wenn ja, wie sieht die Rollenteilung zwischen Stadtwerk und Privatwirtschaft aus?»

Im geplanten Test (vgl. Antwort zu Frage 2) arbeitet Stadtwerk Winterthur mit dem privaten Anbieter des Energie-Management-Systems zusammen. Ferner wird derzeit evaluiert, ob auch private Produktionsanlagen (Fotovoltaikanlagen und private flexible Verbraucher) in den Test einbezogen werden.

Zur Frage 4:

«Eine wesentliche Voraussetzung zur Förderung der Schwarmnutzung ist die grössere Verbreitung von Batterien als Speichermedium. Kann sich der Stadtrat vorstellen zu Lasten des Rahmenkredites erneuerbare Energie die Anschaffung von Batterien als Speichermedien durch Private mittels Fördergelder zu unterstützen?»

Derzeit führt Stadtwerk Winterthur zusammen mit der ZHAW eine Studie über den wirtschaftlichen Betrieb eines Batteriespeichers durch. Dabei wird untersucht, ob und wie sich ein Batteriespeicher für spezifische Anforderungen der Industrie (Glättung von Leistungsspitzen) und als Quartierspeicher einsetzen lässt. Ferner wird der Nutzen für das Verteilnetz und die Wirtschaftlichkeit näher geprüft. Netzseitige Batteriespeicher für ein Quartier würden als Teil des Verteilnetzes über die Netznutzungsentgelte finanziert und müssten nicht separat gefördert werden.

Der Rahmenkredit für erneuerbare Energien⁹ darf gemäss Wortlaut des Beschlusses (Ziff. 1) nur «Für den Kauf von Anlagen und/oder die Beteiligung an Gesellschaften zur Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien» verwendet werden. Ferner stehen diese Mittel nicht als Fördergelder zur Verfügung, sondern dienen der Beteiligung an Produktionsgesellschaften (u.a. Swispower Renewables AG¹⁰) oder den Bau von Fotovoltaikanlagen¹¹ in Winterthur. Sind Batterien direkt mit einer Fotovoltaikanlage verbunden und somit als integraler Bestandteil eines lokalen Gesamtsystems aus Stromproduktion und -speicherung anzusehen, kann Stadtwerk Winterthur auch für Batterien Mittel aus dem Rahmenkredit verwenden. Batterien, die von einer Produktionsanlage unabhängig sind, erhalten hingegen keine Mittel aus dem Rahmenkredit, da es sich dabei nicht um Stromproduktion sondern um reine Stromspeicherung handelt und nicht gewährleistet ist, dass die Batterien vollständig aus erneuerbarem Strom gespeist werden.

Denkbar wäre jedoch eine Förderung im Rahmen des Förderprogramm Energie Winterthur. So wird in § 49^{ter} Absatz 2 litera d VAE¹² der Bau von Anlagen zur Speicherung dezentral erzeugter Energie explizit als möglicher Fördertatbestand genannt.

⁹ Vgl. «Rahmenkredit von Fr. 90'000'000 für den Kauf oder die Beteiligung an Anlagen zur Produktion von Strom aus erneuerbarer Energie» vom 18. Juni 2012 (GGR-Nr. 2011-097)

¹⁰ Vgl. «Beteiligung der Stadt Winterthur an der „Swispower Renewables AG“ mit Fr. 25'000'000.--» vom 5. November 2012 (GGR-Nr. 2012-106)

¹¹ 20 Millionen des Rahmenkredits sind reserviert für Fotovoltaikanlagen in Winterthur.

¹² Verordnung über die Abgabe von Elektrizität (VAE) vom 27. Juni 2011

Ob es betriebswirtschaftlich bzw. auch volkswirtschaftlich sinnvoller ist, dezentrale Speicher in jedem Haus oder grosse Quartierspeicher zu bauen, ist noch zu klären. Je nach Ergebnis könnte in der Folge über eine allfällige Förderung entschieden werden.

Zur Frage 5:

«Welche lokalen Lösungen sind dem Stadtrat für das Problem der saisonalen Stromspeicherung bekannt?»

Eine saisonale Speicherung von Energie ist in der Stadt Winterthur kaum möglich. Lokal werden künftig mehrheitlich kleine Batterien in den Häusern (teilweise in Kombination mit einer Fotovoltaikanlage auf dem Dach) oder Batterien als Quartierspeicher zum Einsatz kommen (vgl. Antwort zu Frage 4). Deren Speichervolumen ist jedoch für eine saisonale Speicherung zu gering. So können heute grosse Batterien¹³ eine durchschnittliche Wohnung¹⁴ theoretisch rund eine Woche mit Strom versorgen. Für saisonale Speicherungen kommen insbesondere Speicherkraftwerke in den Bergen in Frage. Diese verfügen mit ihren Speicherseen über ein grosses Speicherpotential. So könnte der Sihlsee theoretisch die Stadt Winterthur ein knappes halbes Jahr mit Strom versorgen, wobei Leistungsspitzen damit aber nicht abgedeckt werden könnten.

Zur Frage 6:

«Wo sieht der Stadtrat ganz generell die Chancen und Risiken der Schwarmnutzung inklusive der finanziellen Auswirkungen?»

Wie in der Antwort zu Frage 2 erläutert, wird Stadtwerk Winterthur 2018 entsprechende Tests durchführen, um mögliche Chancen und Risiken von Schwarmkraftwerken genauer zu verifizieren.

Aus heutiger Sicht ist kaum davon auszugehen, dass mittels Schwarmkraftwerken die Versorgungssicherheit erhöht werden kann. Zudem dürften die rechtliche (vertragliche Anbindung von verschiedenen Teilnehmenden) und technische (Informationsanbindung, Datenmanagement) Komplexität solcher Konstrukte sehr hoch sein, was sich wiederum negativ auf die Kosten auswirkt.

Die Berichterstattung im Grossen Gemeinderat ist dem Vorsteher des Departements Technische Betriebe übertragen.

Vor dem Stadtrat

Der Stadtpräsident:

M. Künzle

Der Stadtschreiber:

A. Simon

¹³ In der Studie mit der ZHAW (vgl. Antwort zu Frage 4) wird von einer Batterie mit einer Speicherkapazität von 2,2 Megawattstunden ausgegangen.

¹⁴ Kategorie H4: 4'500 kWh/Jahr: 5-Zimmer-Wohnung mit Elektroherd und Tumbler (ohne Elektroboiler)