

# Auszug aus dem Protokoll des Stadtrats von Zürich

vom 4. Juli 2018

**581.**

## **Elektrizitätswerk, Smart Grid, Entwicklung und Einführung eines Smart Monitoring Systems für das Verteilnetz, Objektkredit**

**IDG-Status: öffentlich**

### **1. Ausgangslage**

Mit Beschluss vom 8. November 2017 bewilligte der Gemeinderat dem Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) einen Rahmenkredit von 17 Millionen Franken zur Finanzierung von Entwicklungs- und Pilotprojekten im Verteilnetz in den Bereichen Smart Grid und Speichertechnologien (GR Nr. 2017/180; Rahmenkredit Smart Grid).

Für die Aufteilung des Rahmenkredits in Objektkredite zur Durchführung einzelner Projekte im Bereich Smart Grid und Speichertechnologie ist der Stadtrat zuständig.

### **2. Smart Grids als Verteilnetze der Zukunft**

Die Nutzung neuer erneuerbarer Energiequellen führt dazu, dass Energie über Energieerzeugungsanlagen (EEA) wie z. B. Photovoltaik-Anlagen vermehrt dezentral und volatil ins Verteilnetz eingespeist wird. Zudem stellen neue Verbraucherarten, insbesondere Elektrofahrzeuge, geänderte bzw. erhöhte Anforderungen ans Verteilnetz. Dies hat Auswirkungen auf das gesamte Verteilnetz, insbesondere aber auf die Niederspannungsebene, wo die dezentrale Einspeisung durch EEA bzw. die zeitweise hohe Inanspruchnahme des Verteilnetzes mehrheitlich stattfindet. In der Vergangenheit waren Produktion und Verbrauch von Energie zwei voneinander getrennt ablaufende Vorgänge. Seit einigen wenigen Jahren kommt es diesbezüglich zu einem Wandel hin zu sogenannten Prosumern, die sowohl Energie ins Netz einspeisen als auch Energie aus dem Netz verbrauchen (z. B. mit einer Photovoltaik-Anlage ausgestattete Liegenschaft mit Eigenverbrauch). Aufgrund des stetigen technologischen Fortschritts und den gesellschaftlichen Entwicklungen ist zudem mit weiteren, zum heutigen Zeitpunkt noch nicht absehbaren, netzrelevanten Neuerungen zu rechnen.

Die heute bestehenden konventionellen Verteilnetze sind darauf nicht ausgerichtet, müssen diesen Herausforderungen aber kurz- bis mittelfristig gewachsen sein, um die Versorgungssicherheit, Effizienz und Leistungsfähigkeit des Verteilnetzes zu gewährleisten.

Ausgehend von der heutigen Struktur des Verteilnetzes müsste den erhöhten Anforderungen mit Netzausbau und Netzverstärkung begegnet werden, was hohe Kosten verursacht. Dies entspricht nicht der Strategie des Bundes und auch nicht jener des ewz, die stattdessen den Einsatz von Smart-Grid-Technologie vorsieht, was nicht nur effizienter in Bezug auf die Kosten, sondern auch in Bezug auf die Nutzung der bereits vorhandenen Infrastruktur ist. Hierbei ist das sogenannte «NOVA-Prinzip» zu erwähnen: Netzoptimierung vor Netzverstärkung vor Netzausbau. Das Verteilnetz des ewz ist daher als sogenanntes «Smart Grid» auszugestalten.

### **3. Ausgestaltung des ewz-Verteilnetzes als «Smart Grid»**

Ein «Smart Grid» ist ein System, das Einspeisung und Verbrauch elektrischer Energie verschiedenartiger EEA und Verbraucher intelligent, d. h. unter Einbezug von Messtechnologien sowie moderner Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), koordiniert und so einen effizienten und leistungsfähigen Betrieb des Verteilnetzes sicherstellt. Um ein Smart Grid mit all den sich bietenden Möglichkeiten optimal zu nutzen, sind verschiedene Komponenten

und Systeme zur Datenmessung und Datenverarbeitung erforderlich, die optimal aufeinander abgestimmt sein und miteinander funktionieren und kommunizieren müssen.

Basierend auf dem Verteilnetz als Grundinfrastruktur sind für das Smart Grid insbesondere nachfolgende drei Komponenten unabdingbar. Um sein Verteilnetz als Smart Grid auszugestalten, benötigt das ewz entsprechende Mittel in allen drei Bereichen.

#### *a) Unterstützende Systeme*

Unterstützende Systeme sind erforderlich für ein optimales Zusammenwirken, Kommunizieren und Funktionieren der Mess-, Steuer- und Regelsysteme im Smart Grid unter- und miteinander. Vorliegend soll der Stadtrat für die Entwicklung und Einführung eines «Smart Monitoring Systems» (nachfolgend SMS, Arbeitsname) im Rahmen eines Digitalisierungsprojekts einen Objektkredit in Höhe von Fr. 4 649 370.– zulasten des Rahmenkredits Smart Grid bewilligen. Damit sollen die im Smart Grid erfassten bzw. gemessenen Daten zu Störungen, Netzqualität, Belastung und andere wichtige Informationen zeitnah ausgewertet, dargestellt und interpretiert werden können.

#### *b) Smart Meter*

Die Einführung von Smart Metern ist ein entscheidender Schritt für die Weiterentwicklung des heutigen Verteilnetzes zum Smart Grid. Als intelligente Messsysteme gemäss Art. 17a Stromversorgungsverordnung (StromVV, SR 734.71) sind sie nach Art. 8a StromVV bei Endverbraucherinnen und Endverbrauchern für das Messwesen und Informationsprozesse einzusetzen. Parallel zum vorliegenden Beschluss hat der Stadtrat mit einem separaten Beschluss die für die Projektierung des Roll Outs von Smart Metern im Verteilnetz des ewz erforderlichen gebundenen Ausgaben bewilligt (STRB Nr. 579/2018).

#### *c) Intelligente Steuer- und Regelsysteme*

Mit intelligenten Steuer- und Regelsystemen gemäss Art. 17b Stromversorgungsgesetz (StromVG, SR 734.7) kann ferngesteuert auf den Verbrauch, die Erzeugung oder die Speicherung von Strom, namentlich zur Optimierung des Eigenverbrauchs oder zur Sicherstellung eines stabilen Netzbetriebs Einfluss genommen werden. Sie spielen im Zusammenhang mit Messung, Netzbelastung, Spannungsqualität oder Steuerung von Verbrauchern (Lastmanagement) eine zentrale Rolle. Parallel zum vorliegenden Beschluss soll der Stadtrat mit einem separaten Beschluss für die Entwicklung von Konzepten für intelligente Steuer- und Regelsysteme auf den Netzebenen 5 (Mittelspannung) und 7 (Niederspannung) im Smart Grid sowie die Durchführung von Pilotprojekten einen Objektkredit zulasten des Rahmenkredits Smart Grid bewilligen.

### **4. Bedeutung und Nutzen des Smart Monitoring-Systems für das ewz**

Für das ewz als Verteilnetzbetreiber bedeuten dezentrale Einspeisung, geänderte Verbraucheranforderungen und Prosuming ein Erfordernis nach mehr Transparenz über die Belastung des Verteilnetzes insbesondere auf Niederspannungsebene. Mehr Transparenz kann im Smart Grid u. a. durch den Einsatz von Messgeräten auf Nieder- und Mittelspannungsebene gewonnen werden, die entsprechende Daten liefern.

Das SMS kann die Daten aus bzw. rund um das Verteilnetz, aber auch weitere Daten wie z. B. Wetterdaten (relevant bei Erzeugung von Strom über PV-Anlagen) verknüpfen, erlaubt einen schnellen Zugriff darauf und ermöglicht neuartige und komplexe Analysen, Auswertungen und Visualisierungen. Das SMS generiert selbst keine Daten, sondern arbeitet mit bestehenden Daten, die aus verschiedenen Systemen (z. B. Messgeräte) geliefert werden.

## **4.1 Vorteile des SMS**

### **4.1.1 Zentrale Verwaltung von Daten rund um das Verteilnetz**

Das Verteilnetz, insbesondere wenn es in naher Zukunft flächendeckend mit Smart Metern ausgerüstet sein wird, liefert eine enorme Menge und Vielfalt an Daten und Informationen. Gleichzeitig bestehen verschiedene Datenverarbeitungssysteme (z. B. SAP) und Datenerfassungssysteme (z. B. Zählerfernauslesesystem, ZFA), die ebenfalls eine grosse Menge an Daten unterschiedlicher Qualität aufweisen. Diese Daten müssen zentral und einfach verfügbar verwaltet werden. Über das SMS wird sichergestellt, dass die im Netz erhobenen Messdaten für die Nutzerinnen und Nutzer richtig, zuverlässig und in geeigneter Form zugänglich sind. Die Daten sind heute nicht in adäquater Form abrufbar und nicht in einer Form miteinander kombinierbar, die eine erforderliche und optimale Nutzung erlauben würde.

### **4.1.2 Gewinn neuer Informationen durch Verknüpfung von Daten**

Das SMS verknüpft Daten aus verschiedenen Datenquellen miteinander. Aus der Vielfalt an Daten aus dem Netz in Kombination mit den Daten aus den bestehenden Systemen zur Datenverarbeitung oder Datenerfassung (z. B. SAP oder ZFA) können durch eine entsprechende Analyse und Auswertung neue Informationen generiert werden, die für strategische Überlegungen und Entscheidungen sowie daraus abgeleitete operative Tätigkeiten wie Bau, Betrieb und Instandhaltung des Netzes verwendet werden können.

Die intelligente Verknüpfung und Kombination der Daten auf dem SMS ist nicht nur für das Verteilnetz als Smart Grid von grossem Nutzen. Zu einem späteren Zeitpunkt können auf Basis des geplanten SMS durch die Entwicklung spezifischer Funktionen auch andere Geschäftsbereiche des ewz profitieren, so z. B. die Energiewirtschaft (vgl. nachfolgend Ziffer 4.3 sowie Ausführungen zum Datenschutz in Ziffer 5).

### **4.1.3 Kostensenkung durch Effizienzgewinn**

Die Nutzung der Möglichkeiten, welche die moderne Technologie bietet, birgt ein grosses Potenzial zur Kostensenkung. Die Investitionen in ein SMS zahlen sich somit in doppelter Hinsicht aus: Das ewz wird in der Lage sein, einfach und effizient informationsbasierte Entscheidungen zu treffen. Gleichzeitig können durch die Optimierung von Arbeitsprozessen die Kosten gesenkt und so der Betrieb des Verteilnetzes wirtschaftlicher ausgestaltet werden.

## **4.2 Spezifische Vorteile für das Verteilnetz**

Das SMS liefert genaue und zuverlässige Informationen aus diversen Quellen. Dadurch ergeben sich spezifisch für das Verteilnetz und dessen Betrieb die folgenden Vorteile:

### **4.2.1 Adäquater Netzausbau**

Mittels Informationen aus dem SMS erlangt das ewz bessere Kenntnisse darüber, wo und wann ein Netzausbau oder eine Netzverstärkung erfolgen müssen. So können unnötige Arbeiten und Ausbauten am Verteilnetz vermieden werden und damit verbundene hohe Kosten eingespart werden.

### **4.2.2 Gewährleistung der Versorgungssicherheit und Versorgungsqualität**

Störungen des Netzbetriebs können durch rechtzeitiges Handeln vermieden werden, wenn präzise Informationen über den Zustand des Netzes vorliegen. Falls es trotzdem zu einer Störung kommt, kann – in Ergänzung zu den Funktionalitäten der Leitstelle – über das SMS der Ort und die Ursache rasch und punktgenau ermittelt werden, wodurch eine viel schnellere Reaktion und Behebung der Störung erfolgen kann und den Netznutzerinnen und Netznutzern

kein oder nur geringer Schaden entsteht. Darüber hinaus zeigt das SMS die Entwicklung der Versorgungsqualität, was die Ergreifung gezielter Massnahmen zu deren Sicherstellung erlaubt. Weiter kann das SMS für die Beurteilung von Netzanschlussgesuchen sowie zur Smart Meter-Rollout-Planung und später zur Unterstützung des Betriebs der Smart Meter eingesetzt werden.

Aufgrund der dezentralen und volatilen Einspeisung von Energie und dem ebenfalls volatilen Verbrauch ist es für den Verteilnetzbetreiber entscheidend, zu jedem Zeitpunkt zu wissen, was im Verteilnetz vor sich geht, um den Betrieb unmittelbar und in Zukunft möglichst störungsfrei und effizient sicherstellen zu können.

#### **4.3 Weitere Vorteile des SMS im Hinblick auf künftige technische und gesellschaftliche Entwicklungen**

Der zunehmenden Digitalisierung des Verteilnetzes muss das ewz strategisch und operativ beikommen. Auch hier leistet das SMS einen wertvollen Beitrag. Die Digitalisierung bringt neue Arbeits- und Geschäftsprozesse mit sich, deren Ausführung über SMS ermöglicht wird. Über das SMS kann zudem einfach und kostengünstig die Verwendung oder Verknüpfung von Informationen getestet werden, um bestehende Arbeitsprozesse effizienter auszugestalten.

Weitere technologische Entwicklungen, nicht nur im Bereich der Digitalisierung, sind zu erwarten. Mittels des SMS soll das ewz die Möglichkeit erhalten, auf künftig schnell aufeinanderfolgende Änderungen und Neuentwicklungen rasch und flexibel reagieren zu können, wodurch das von ihm betriebene Verteilnetz optimal für die Zukunft gerüstet ist.

Der Hauptanwendungsbereich des SMS liegt zwar vorab beim Verteilnetz; Daten und Funktionalitäten können jedoch auch für andere Geschäftsbereiche von Nutzen sein. Diesbezügliche Anwendungsfälle (z. B. Bilanzgruppenmanagement) werden – soweit möglich – in die Entwicklung miteinbezogen, sofern Parallelen zum Verteilnetz bestehen, damit zu einem späteren Zeitpunkt Synergien genutzt werden können bei der Weiterentwicklung von Funktionen für andere Geschäftsbereiche. Diese Weiterentwicklungen sind jedoch nicht Gegenstand des vorliegenden Objektkredits. Die künftig dafür anfallenden Kosten werden auch nicht dem Rahmenkredit Smart Grid angelastet.

### **5. Datenschutz**

Da das SMS insbesondere mit Daten arbeitet bzw. verschiedene Daten verknüpft, wurden ewz-intern Abklärungen getroffen, ob und welche datenschutzrelevanten Fragen sich stellen. Grundsätzlich werden keine personenrelevanten Daten verarbeitet, sondern nur aggregierte Informationen aus dem Verteilnetz. Bevor mit der Entwicklung bzw. Umsetzung von Funktionen für bestimmte Anwendungsfälle auf dem SMS gestartet wird, erfolgt eine Prüfung, ob datenschutzrechtliche Vorgaben tangiert sind und gegebenenfalls eine entsprechende Abklärung, wo nötig auch mit der zuständigen Datenschutzstelle. Das gleiche Vorgehen wird gewählt, sollten sich zu einem späteren Zeitpunkt bei einer Weiterentwicklung oder erweiterter Nutzung des SMS neue Aspekte ergeben, die in Bezug auf den Datenschutz relevant sind.

### **6. Technisches zum SMS**

In der neuen IT-Strategie der Organisation und Informatik Zürich (OIZ) sind Cloud-Services als strategische Stossrichtung aufgenommen. Mit Cloud-Services sollen die Agilität der IT verbessert sowie Kostenvorteile erzielt werden. Gemeinsam mit der OIZ wurde Anfang 2018 ein Projekt gestartet, das die Entwicklung eines Prototyps einer «Data Analytics and Internet of Things»(DIOP)-Plattform zum Ziel hatte. Es sollte geprüft werden, ob mittels dieser Plattform

die immense Menge an Daten und Informationen für die Entwicklung neuer Dienstleistungen genutzt werden kann. Einzelne Bausteine, die im Rahmen des Projekts DIOP entwickelt wurden, können für SMS verwendet werden und bilden technologisch gesehen die Grundlage des SMS.

Das SMS für das ewz-Verteilnetz wird nach dem Prinzip «make or buy» entwickelt. Wo Komponenten auf dem Markt bereits erhältlich sind, werden diese geprüft, ob sie den Bedürfnissen des ewz entsprechen und verwendet werden können. Falls Anforderungen so spezifisch sind, dass nicht auf Bestehendes zurückgegriffen werden kann, wird – auf die eigenen Bedürfnisse zugeschnitten – neu entwickelt.

## **7. Verwendung des Objektkredits**

Die nachfolgenden thematischen Schwerpunkte stehen beim SMS gegenwärtig im Vordergrund, wobei diese Aufzählung nicht abschliessend ist und sich im Verlauf der Entwicklung noch anpassen oder erweitern wird. Dies ist abhängig von den konkreten Bedürfnissen, die sich noch ergeben werden.

- Störungsortung mit Fokus auf Mittelspannung
- Monitoring der Versorgungsqualität im Niederspannungsnetz
- Monitoring der Smart Meter, die aufgrund von Vorgaben des Bundes flächendeckend installiert werden müssen, was zu einem automatisierten Rollout führt (vgl. hierzu die parallel behandelte Vorlage an den Stadtrat zur Projektierung des flächendeckenden Rollouts von Smart Metern im ewz-Verteilnetz).
- Automatisierte Datenverarbeitung sowie anwendergerechte und visuell aufgearbeitete Präsentation der Daten, damit interne Arbeitsprozesse effizient und einfach ausgeführt werden können.

Vor der Umsetzung steht zunächst die Erarbeitung von Wissen, wie die bestehenden internen Systeme sicher miteinander verknüpft und welche Daten auf welche Weise sinnvoll genutzt werden können. Betroffen sind insbesondere die verschiedenen Systeme der verschiedenen Messgeräte (Sensoren zur Messung der Versorgungsqualität in Niederspannung, Störschreiber in der Mittelspannungsebene, Smart Meter). Ferner ist die Qualität der Daten ein Thema; falsche oder ungenaue Daten können – wo erforderlich – berichtigt werden. Auch ein Pilotprojekt zur Steuerung von ausgewählten flexiblen Lasten (z. B. Boiler) bei Endverbraucherinnen und Endverbrauchern, um die Netzstabilität in kritischen Situationen sicherzustellen, ist geplant.

Wie in Ziffer 3.1.2 und Ziffer 3.3 erwähnt, können auf Basis des SMS Erweiterungen mit anderen Funktionen entwickelt werden, sowohl für das Verteilnetz als auch andere ewz-Geschäftsbereiche.

## **8. Zeitplan**

Es wird damit gerechnet, dass erste Funktionen des SMS voraussichtlich bereits 2018 für das Verteilnetz genutzt werden können. Insbesondere die Funktion des Smart Meter Monitorings soll mit Start des flächendeckenden Rollouts per 2020 zur Verfügung stehen.

## **9. Risiken**

Im Rahmen des Projekts DIOP (vgl. Ziffer 6) konnte die generelle Machbarkeit durch einen sogenannten «Proof of Concept» der neuen Technologie im Anwendungsfall bereits nachge-

wiesen werden. Nach Entwicklung des SMS kann somit ein funktionierendes System eingeführt und genutzt werden, das nicht zuerst auf seine Praxistauglichkeit geprüft werden muss. Das technologische Risiko wie z. B. die Einbettung oder die Fähigkeit, eine Verbindung in die bestehende IT-Struktur herzustellen (Konnektivität), reduziert sich so auf ein vertretbares Mass.

Durch eine agile Vorgehensweise beim Projektmanagement und bei der Entwicklung kann verhindert werden, dass in einer technologisch schnelllebigen Zeit veraltete Technologien zum Einsatz kommen bzw. am Ende des Projekts ein SMS vorliegt, das nicht auf dem neuesten Stand der Technik ist oder die Anforderungen der Nutzerinnen und Nutzer nicht erfüllt.

## 10. Kredit

### 10.1 Kostenvoranschlag

	Fr.	Fr.
Entwicklung SMS Fremdleistungen		
Software	400 000	
Dienstleistungen	1 000 000	
Entwicklung SMS Eigenleistungen*	2 700 000	
<b>Total</b>		<b>4 100 000</b>
Unvorhergesehenes		
Fremdleistungen		140 000
Eigenleistungen		270 000
MWST 7,7 % (Fremdleistungen)		118 580
<b>Total Objektkredit</b>		<b>4 628 580</b>

\*Genauere Abschätzung aufgrund agilen Projektmanagements zum heutigen Zeitpunkt nicht möglich, vgl. hierzu Ziffer 6 und 7

### Folgekosten

*Kapitalkosten:* Bei den vorliegenden Ausgaben handelt es sich um anrechenbare Netzkosten des Verteilnetzes des ewz gemäss Art. 15 Stromversorgungsgesetz (StromVG). Die Investitionskosten werden gemäss Branchenvorgaben über die erwartete Nutzungsdauer der jeweiligen Anlageteile abgeschrieben und entsprechend den Vorgaben der Eidgenössischen Elektrizitätskommission verzinst.

*Betriebliche Folgekosten:* Fr. 140 000.– für interne Betriebskosten, für die Nutzung der Cloud an die OIZ sowie für Lizenzgebühren für Software «Power BI» zur Datenvisualisierung.

In den Ausgaben eingeschlossen sind wesentliche Eigenleistungen von Fr. 2 700 000.–.

Diese Ausgaben sind im Budget 2018 eingestellt und im Aufgaben- und Finanzplan 2018–2021 vorgemerkt.

Das SMS dient dem sicheren, leistungsfähigen und effizienten Betrieb des Verteilnetzes und stellt eine wesentliche Grundlage für den Betrieb des künftigen Smart Grids dar. Bei den vorliegenden Ausgaben handelt es sich daher um anrechenbare Netzkosten des Verteilnetzes des ewz gemäss Art. 15 StromVG.

### 10.2 Rahmenkredit

Die gesamten Kosten des Objektkredits sollen dem Rahmenkredit von 17 Millionen Franken zur Finanzierung von Entwicklungs- und Pilotprojekten im Verteilnetz in den Bereichen Smart Grid und Speichertechnologien (GR Nr. 2017/180) angelastet werden. Innerhalb des Rahmenkredits wurden bislang noch keine Ausgaben für andere Projekte bewilligt.

## 11. Zuständigkeit

Gemäss GR Nr. 2017/180 Dispositiv-Ziffer I.1b entscheidet der Stadtrat über die Aufteilung des Rahmenkredits von 17 Millionen Franken zur Finanzierung von Entwicklungs- und Pilotprojekten im Verteilnetz in den Bereichen Smart Grid und Speichertechnologien in Objektkredite. Für die Bewilligung des vorliegenden Kredits ist somit der Stadtrat zuständig.

Auf Antrag des Vorstehers des Departements der Industriellen Betriebe beschliesst der Stadtrat:

1. Für die Entwicklung eines Smart Monitoring Systems für das Verteilnetz werden Fr. 1 658 580.– für externe Ausgaben und Fr. 2 970 000.– für wesentliche Eigenleistungen, insgesamt ein Objektkredit in Höhe von Fr. 4 628 580.– bewilligt.
2. Der Objektkredit von Fr. 4 649 370.– wird dem Rahmenkredit von 17 Millionen Franken zur Finanzierung von Entwicklungs- und Pilotprojekten im Verteilnetz in den Bereichen Smart Grid und Speichertechnologien (GR Nr. 2017/180) angelastet.
3. Die Investitionskosten werden dem Konto (4530) 502930, Verteilanlagen (ab 1. Januar 2019 unter HRM2 5030 00 000, Übrige Tiefbauten), belastet und nach branchenüblichen Laufzeiten abgeschrieben. Nicht aktivierbare Kosten gehen zulasten der Laufenden Rechnung bzw. Erfolgsrechnung, Produktegruppe 3 Netzbetrieb.
4. Mitteilung an die Vorstehenden des Finanzdepartements sowie des Departements der Industriellen Betriebe, die Stadtschreiberin, den Rechtskonsulenten, die Finanzverwaltung und das Elektrizitätswerk.

Für getreuen Auszug  
die Stadtschreiberin

Dr. Claudia Cuche-Curti