



## Energieeinsparung durch Intelligent Metering

### Fallstudie Elisabeth-Selbert-Schule, Zierenberg

#### Einführung

Europaweit werden im Projekt 72 Gebäude messtechnisch erfasst. Darunter befinden sich 20 Gebäude aus Deutschland. Diese werden von ENERGIE 2000 e.V. der Energieagentur im Landkreis Kassel betreut.

Ziel des Projektes ist die Energieeinsparung und Reduzierung der laufenden Kosten durch Verhaltensänderungen ohne große Investitionen (z.B. durch Schulungsmaßnahmen für die Gebäudenutzer). Die Identifikation der Zusammenhänge zwischen Nutzung der Gebäude und ihrem Energieverbrauch ist Hauptziel des Systems Intelligent Metering.

Zierenberg ist eine kleine Stadt mit 6850 Einwohnern in der Kernstadt und sechs kleineren Orten bzw. Siedlungen. Hier sind die Elisabeth-Selbert-Schule und fünf andere öffentliche Gebäude Teil des Projektes. Die 15 anderen Objekte befinden sich in weiteren Städten und Gemeinden des Landkreises Kassel. Die Gebäude gehören verschiedenen Eigentümern. Die Schulen werden generell ebenso wie die Sporthallen vom Landkreis bewirtschaftet. Andere Gebäude wie Kindergärten, Gemeinschaftshäuser usw. sind im Eigentum der Kommunen bzw. auch der Vereine.

#### **Gesamtschule**

#### Beschreibung

Die Schule wurde 1972 errichtet, eine Zeit in der zahlreiche Schulzentren zur Verbesserung der Bildungssituation in ländlichen Regionen gebaut wurden. Sie war typisch für die Baukonstruktion jener Zeit ohne Berücksichtigung energiesparender Maßnahmen. Ursprünglich war sie mit einer elektrischen Nachtspeicherheizung ausgestattet. In 2003/04 wurde die Schule vollständig saniert, u.a. mit Wärmedämmung, neuen Fenstern und Anschluss an eine Nahwärmeversorgung auf Holzhackschnitzelbasis.

#### Daten



Baujahr:	1972
Sanierung:	2003/04
Energiebezugsfläche:	6614 m <sup>2</sup>
Energieversorgung:	Nahwärme auf Holzhack- schnitzelbasis
Gebäudetyp:	Betonskelettbau

## Nutzung

Die Schule wird als Gesamtschule für die Mittelstufe d.h. die Klassen 5 bis 10 genutzt. Derzeit werden 554 Schüler von 38 Lehrern unterrichtet.

## **Notwendige Einrichtungen**

### **1. Ziele der Überwachung**

Grundsätzlich soll Intelligent Metering zeigen, dass Energieeinsparungen ohne oder zumindest ohne zusätzliche Kosten in öffentlichen Gebäuden erreicht werden können. Die Einsparpotenziale können festgestellt und erschlossen werden unter Zuhilfenahme praktischer Anwendungsleitlinien. Die Messungen sind sowohl in Neubauten als auch in Altbauten möglich. Nutzungsänderungen helfen, die Kosten in öffentlichen Gebäuden zu senken und die Umweltbelastung zu reduzieren.

### **2. Zu messende Werte:**

Im Projekt sollten Strom, Wasser und Heizenergieverbrauch gemeinsam mit der Außentemperatur gemessen und erfasst werden.

### **3. Notwendigkeiten für die Einführung:**

Für die Einführung von Intelligent Metering werden fernauslesbare Zähler, Datenkabel und geeignete Kommunikationseinrichtungen benötigt. Die Planung des Systems hat frühzeitig zu erfolgen, wenn ohnehin Arbeiten am Heizungs- und dem zugehörigen Regelsystem vorgesehen sind. Es ist kostensparend, *Intelligent Metering* mit einem Fernüberwachungssystem der technischen Anlagen zu kombinieren.

### **4. Erfahrung aus dem Projekt**

Wir haben erfahren müssen, dass es aufwendig ist, das *Intelligent Metering* System in Gebäuden zu installieren, die unterschiedlichen Eigentümern gehören. Hier muss eine Vielzahl von Schlüsselpersonen eingebunden werden und der Koordinationsaufwand ist sehr hoch. Die Einführung des Systems ist erfolgreich möglich, wenn ein Projektleiter bestimmt wird, der mit den entsprechenden Kompetenzen ausgestattet sein muss. Um Kosten zu sparen und die technischen Probleme zu lösen, muss ein Fachmann für die Datenübertragungstechnik ständig für das Projekt zur Verfügung stehen.

## **System für die Datenerfassung und -speicherung**

### **1. Gerätetechnik**

In Deutschland werden Zähler unterschiedlichen Hersteller genutzt. Wasser ist bisher im Projekt nicht erfasst. Die Messung des elektrischen Stroms erfolgt mit Impulszählern oder es können wie in diesem Fall die Daten der fernauslesbaren Zähler direkt vom Stromnetzbetreiber bezogen werden. Die Erfassung der Wärmemenge erfolgt mit

Wärmemengenzählern mit Impuls- oder Datenausgang. Die Daten werden per Datenlogger, in diesem Fall eine sogenannte sm@rtBOX des Systems Senger & Partner alle 15 Minuten ausgelesen. In diesem System werden nicht nur die Zählerstände erfasst, sondern gleichzeitig auch Daten wie Systemtemperaturen, Drücke, Fehlermeldungen usw. Die Daten werden üblicherweise einmal täglich per Modem zu einem zentralen Server geschickt, der bei der Firma S & P in Braunschweig installiert ist. Hier werden die Daten für das Projekt aufgearbeitet und zu der allgemeinen *Intelligent Metering*-Datenbank bei der Firma Esbensen Consulting A/S in Dänemark gesendet. Hier werden die notwendigen Graphiken generiert und auf der Projekthomepage [www.intelmeter.com](http://www.intelmeter.com) bereitgestellt. Die Daten der Stromhauptzähler kommen direkt vom Stromnetzbetreiber E.ON Mitte. Dieser sendet die Daten täglich zum Server von ENERGIE 2000 e.V.. Von hieraus werden sie für die Umwandlung und Weiterbearbeitung nach Esbensen geschickt.

## **2. Datenkommunikation**

Die Datenkommunikation erfolgt per Datenleitung zwischen Zählern und Datenloggern und per Telefonnetz zum Server. Voraussetzung ist eine geeignete Telefonanlage mit einem uneingeschränkt nutzbaren Anschluss.

## **3. Datenmanagement und Speicherung**

Die Software von S & P archiviert die Daten automatisch in ihrer Datenbank. Um die Daten für das *Intelligent Metering* zu nutzen, werden die gesicherten Daten einmal täglich in ein standardisiertes csv- Datenformat umgewandelt und nach Dänemark übertragen.

## **4. Kosten**

Da ein kombiniertes System für Zählerfernauslesung und Anlagenfernüberwachung genutzt wird, können die Kosten nicht exakt dargestellt werden. Für Zähler, Verkabelung und Installation sind ca. 1 000,00 € anzusetzen. Weitere 2 000,00 € können anteilig für das Datenübertragungssystem angesehen werden.

## **5. Projekterfahrung**

Im Landkreis Kassel gab es keine Strategie für die Einführung des *Intelligent Metering*, da das Projekt sehr kurzfristig begonnen wurde. So fehlten beispielsweise Haushaltsansätze für die technischen Installationen und ENERGIE 2000 e.V. als einziger Projektpartner hat selbst keinen Fachmann für die eingesetzte Technik. Bedingt durch verschiedene Gebäudeeigentümer und eine Vielzahl von beteiligten Firmen und Institutionen war ein erheblicher Koordinationsaufwand notwendig. Dieses führte schließlich zu Verzögerungen bei der Installation der Zähler und letztendlich zu Verzögerungen im Gesamtprojekt. Eine weitere Erfahrung ist, dass es vor Beginn unbedingt notwendig ist, die einzusetzende Technik genau zu spezifizieren. Beispielsweise hatten einige eingesetzte Wärmemengenzähler keinen Netzanschluss, sondern sind mit Akkus ausgestattet. Diese Zähler sind zum Schutz der Batterien so eingerichtet, dass nur ein begrenzter Zeitraum an jedem Tag zur Datenübertragung zur Verfügung steht, sodass die Datenübertragung täglich nach wenigen Stunden beendet wurde. Diese Zähler sind nicht nutzbar und mussten getauscht werden.

## Überwachungsmanagement

### 1. Vorgehensweise

Die Daten werden von den Zählern regelmäßig gemessen. Der aktuelle Stand wird alle 15 Minuten automatisch ausgelesen. Die Daten werden täglich in die S & P- Datenbank gemeinsam mit den Daten der Zählerfernauslesung des Übertragungsnetzbetreibers übertragen. Die 30- Minuten- Werte werden exportiert und täglich zum Projektpartner Esbensen in Dänemark gesendet. Dort werden sie mit der Software der Firma Dynamat aufbereitet und graphisch auf der Webseite veröffentlicht. Die gesammelten Daten sind für alle Gebäudenutzer verfügbar. Spezielle Verhaltensweisen können identifiziert und auf ihre energetische Relevanz getestet werden.

### 2. Verantwortlichkeiten

ENERGIE 2000 e.V. ist für das Gesamtsystem verantwortlich, wobei die Hausmeister der Schule die Messeinrichtungen regelmäßig inspizieren.

### 3. Projekterfahrung

Es ist unabdingbar, ein exaktes Datenformat zu definieren. Dieses ist ein internationales Projekt, daher ist es erforderlich, Daten zu konvertieren. Obwohl ein allgemeines csv- Format benutzt wird, hat diese Konversion zu erfolgen, da beispielsweise ein „;“ in einigen Ländern die Bedeutung eines „.“ hat. Die vom Übertragungsnetzbetreiber im Format MSCONS gesendeten Daten müssen ebenfalls in das csv- Format konvertiert werden.

## Datenanalyse

Durch Intelligent Metering wird der effektive Energieverbrauch überwacht. Energieintensive Vorgänge werden sichtbar. Die Gebäudenutzer erfahren, wo Energieeinsparungen ohne sonstige Einschränkungen möglich sind. Mit Hilfe des Schulungsprogramms können Barrieren identifiziert werden, die Energieeffizienz verhindern und Personen motiviert werden, solche Barrieren zu beseitigen, um die mögliche Potenziale zu nutzen. Unmittelbar nach Installation und Inbetriebnahme des Systems können die Hausmeister beispielsweise feststellen, ob Heizungs- oder Lüftungssysteme falsche Reglereinstellungen haben, die normalerweise nicht direkt sichtbar sind. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Grundlast leichter reduziert werden kann, da der Lastgang transparent gemacht wird. Dieses gilt beispielsweise für nicht ausgeschaltete Computermonitore, Kopierer und andere Bürogeräte.

### Beispiele für Energieeinsparungen in der Elisabeth-Selbert-Schule:

Abschalten von Modems, Computern, Monitoren, Druckern und andere Ausstattung nach den Unterrichtsstunden. Die Anpassung von Temperaturen und Zeiten des Heizungssystems sind Beispiele dessen, was leicht und kurzfristig getan werden kann.

## Schulungsmaßnahmen

Die Hausmeister der kreiseigenen Gebäude werden im Landkreis Kassel regelmäßig hinsichtlich Energieeinsparungen geschult. Bei der letzten Veranstaltung im Frühjahr 2006 wurden sie speziell auf das Projekt *Intelligent Metering* vorbereitet. Die nächste Schulungsveranstaltung wurde speziell für eine interessierte Gruppe ausgerichtet, die aus Hausmeistern, einigen Lehrern und Schülern, die an einer Umwelt AG teilnehmen, bestand

## Schulungszeitplan

Datum	Teilnehmer	Art der Schulung
14.03.2006	Hausmeister	Allgemeine Schulung
06.11.2006	Hausmeister, Lehrer, Schüler	Schulung anhand der für die Schule vorliegenden Grafiken

## Schlussfolgerung

Grundsätzlich zeigt *Intelligent Metering*, dass Einsparungen im Bereich Energie in öffentlichen Gebäuden ohne wesentliche zusätzliche Kosten erzielt werden können. Mit praktischen Tipps für die Gebäudenutzer und die Vermittlung des notwendigen Wissens über Energie und Energieeffizienz können die Nutzer motiviert werden, die Maßnahmen, die in den Schulungsveranstaltungen vorgestellt wurden, zu realisieren. Solche Maßnahmen sind meist mit unwesentlichen zusätzlichen Kosten verbunden und amortisieren sich nach kurzer Zeit. Zur Zeit (Dezember 2006) können wir die Einsparungen noch nicht exakt beziffern, da keine ausreichende Datenbasis für eine abschließende Untersuchung vorliegt. Festgestellt werden kann, dass wir deutliche Einsparungen im Heizenergiebereich haben, aber einen Anstieg im Stromverbrauch feststellen müssen. Dieser ist in diesem Jahr in einigen Schulen zu beobachten und u.a. durch neue, erweiterte Computerinstallationen bedingt.