

Achtung!
Diese Seite wird derzeit überarbeitet!

Konzept für eine automatisierte Verbrauchsdatenerfassung

1. Zielstellung und Anforderungen

Der Zweck des entwickelten Zählerkonzepts ist es, die bestehenden Zählerstrukturen an den Hochschulen zu erweitern und zu vervollständigen sowie zu vereinheitlichen. Damit soll die erforderliche Datenbasis für ein agiles Energiemanagement an den Hochschulen geschaffen werden. Für die Konzeption der Messdatenerfassung und Zählerstruktur sowie Konzeption der Datenkommunikationstopologie und Klärung der Eingliederung in die IT-Landschaft wurden gemeinsam mit dem Land diverse Anforderungen erarbeitet, abgestimmt und definiert.

Technische Anforderungen an das Konzept sind die gebäudescharfe, automatisierte Energiedatenerfassung sowie die Option zur Einbindung weiterer Prozessgrößen. Darüber hinaus legt das Land Wert auf die Unabhängigkeit von Herstellern bzgl. der Erfassung und Archivierung der Energiedaten. Die Archivierung von Messdaten soll in Form einer herstellerunabhängigen Datenbank nach einer standardisierten Datenstruktur mit Bezug zum Kennzeichnungssystem (KS) der Richtlinie VDI 3814, Blatt 4.1 erfolgen. Grundlegende Anforderung ist die Übertragbarkeit auf andere Hochschulen und Landesliegenschaften. Dies wird gewährleistet durch die Standardisierung, Skalierbarkeit des Systems und Integrierbarkeit von Bestandssystemen. Die nachfolgenden Anforderungen wurden im Zuge der Konzepterstellung berücksichtigt und erfolgreich umgesetzt:

1. **Gebäudescharfe Verbrauchsdatenerfassung**
   Konzeption eines Systems für eine mindestens gebäudescharfe Energiedatenerfassung. Das Konzept konzentriert sich auf die strukturierte und vollständige Zählerdatenerfassung (Strom, Wärme, Kälte, Brennstoffe wie Erdgas oder Öl, Wasser) je Hochschulgebäude.

2. **Automatisierung**
   Konzeption einer Zählererfassung, welche definierte Datenpunkte automatisiert erfasst und auf Basis von offenen Protokollen weiterverarbeitet. Eine Ergänzung mit neuen Zählern/Sensoren ist jederzeit möglich.

3. **Erweiterbarkeit**
   Die konzipierte Zählerstruktur ermöglicht es, in Zukunft weitere Zähler sowie Prozessdaten aus Anlagen und Räumen für einen optimierten Gebäudebetrieb einfach zu integrieren.

4. **Standardisierung**
   Durch Standardisierung wird die Übertragung auf weitere Hochschulen und Liegenschaften unterstützt und somit die Basis für einen landesweit einheitlichen Standard für das Energiemanagement an HAW geschaffen.

- **Smart Energy Box**
  Durch die Weiterentwicklung eines kommerziell verfügbaren Datensammlers der Fa. Symcon GmbH zur sogenannten Smart Energy Box (SEB) wurde eine Komponente eingeführt, die es erlaubt, eine einheitliche Form der Datenbanken auf Basis von standardisierten Feldprotokollen an den unterschiedlichen Standorten zu generieren.

- **Kennzeichnungssystem**
  Eine einheitliche Kennzeichnungsgrundlage wurde auf Basis der Richtlinie VDI 3814, Blatt 4.1 erstellt und in einem Erzeugungstool zur einfachen Anwendung umgesetzt. Die standardisierten Kennzeichnungen erlauben der EM-Software einen automatischen Datenimport vorzunehmen, sodass dieser nicht für jede Liegenschaft neu parametriert werden muss.

- **M-Bus und Modbus TCP als Standard**
  In Abstimmung mit dem Land wurde die Nutzung der offenen Kommunikationsprotokolle M-Bus und Modbus TCP als Standard für alle zukünftigen neu installierten Zähler definiert.

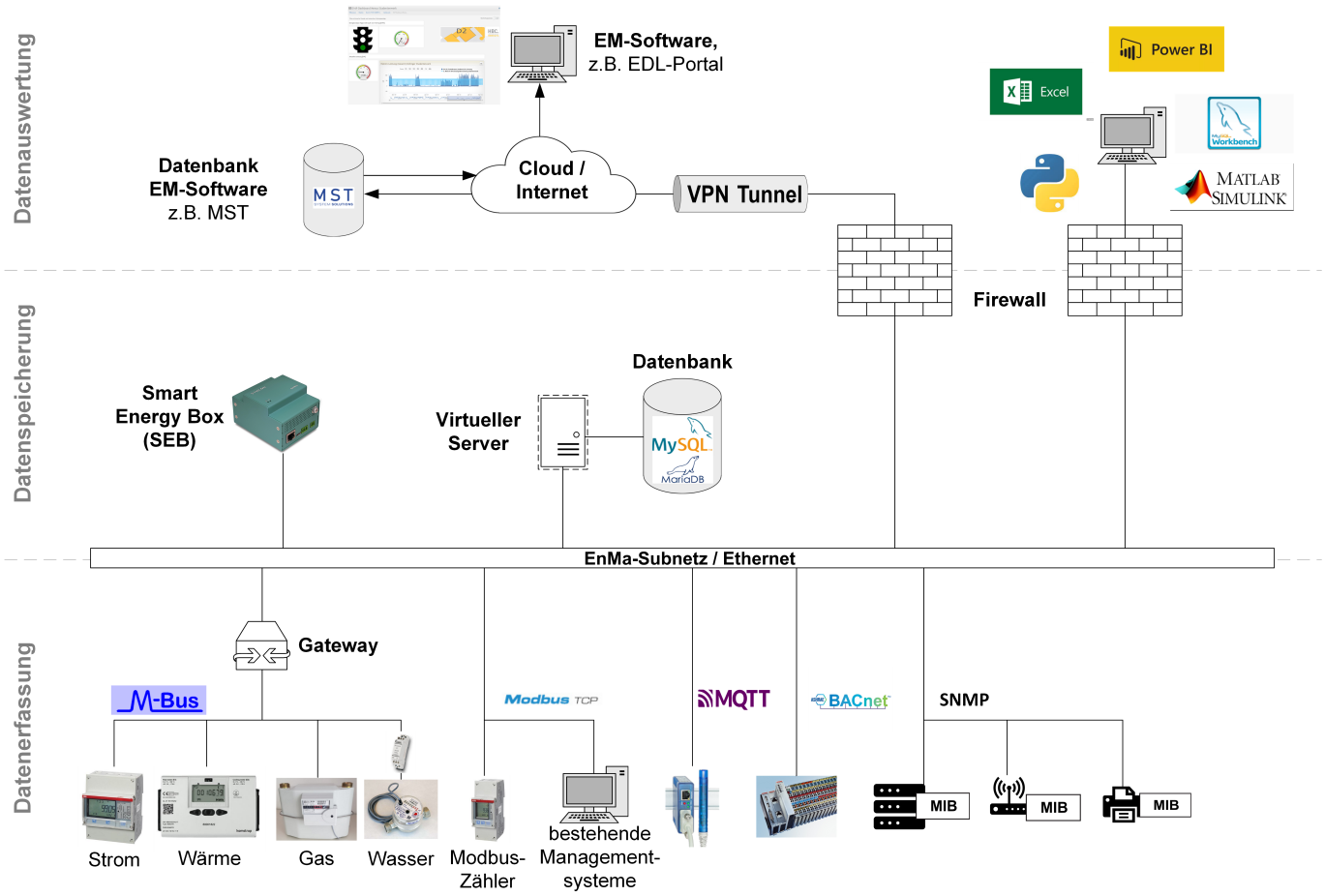
5. **Integrierbarkeit von Bestandssystemen**
   Bestehende Feldgeräte (z. B. BACnet) können im Regelfall integriert und in derselben EM-Software dargestellt werden.

6. **Unabhängigkeit**
   Aufgrund früherer Probleme des Landes mit herstellerabhängigen Gesamtlösungen setzt das entwickelte Zählerkonzept auf eine lokale Datenbank, die von den Hochschulen bzw. dem Land selbst betrieben wird. Durch Archivierung der automatisiert erfassten Zählerdaten in einer herstellerunabhängigen Datenbank nach einer standardisierten Datenstruktur wird die Unabhängigkeit von herstellerabhängigen Gesamtlösungen sichergestellt. Dies erlaubt es, einen Wechsel der Auswertesoftware ohne Datenverlust durchzuführen. Zudem können weitere Auswerte-Tools als die EM-Software genutzt werden, um die Messdaten auszuwerten, z. B. im Rahmen von Forschungs- und Lehrprojekten.

7. **Skalierbarkeit**
   Damit das entwickelte Technikkonzept auf weitere Hochschulen und Liegenschaften ausgerollt werden kann, wurden die an kleinen bis mittelgroßen Hochschulen üblichen organisatorischen, anlagentechnischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen bei der Konzeption berücksichtigt. Das Konzept ist beliebig skalierbar und allgemeingültig, sodass das Konzept sowohl für kleine, mittelgroße und große Liegenschaften eingesetzt werden kann.

2. Systemtopologie und Funktionsbeschreibung

Die folgende Abbildung stellt die Systemtopologie der Zählerstruktur aus EnMa-HAW dar. Das System teilt sich in die drei Ebenen Datenerfassung, Datenmanagement und Datenanalyse auf, deren wesentliche Systemkomponenten nachfolgend detailliert beschrieben werden.



Die durch die Zähler in der Feldebene erfassten Verbrauchsdaten werden an die Smart Energy Box (SEB) geleitet, von dieser verarbeitet und in die SQL-Datenbank synchronisiert. Zur Darstellung der Daten in der Energiemanagementsoftware (EM-Software) werden die Daten vom Softwareanbieter über einen VPN-Tunnel aus der lokalen SQL-Datenbank abgeholt und in eine eigene Datenbank des Softwaredienstleisters übertragen. Der Anwender, z.B. der Energiemanager, kann die Energiedaten über die EM-Software einsehen oder herunterladen, Auswertungen durchführen oder Berichte erstellen.

2.1 Datenerfassung

Zähler

Grundsätzlich können im Rahmen von EnMa-HAW alle möglichen Zähler und/oder Messsensoren integriert werden, solange gewährleistet ist, dass diese entweder über M-Bus direkt an die SEB angeschlossen sind oder über entsprechende x-to-Ethernet-Gateways (Modbus TCP) in das VLAN eingebunden werden. Bei der Beschaffung von Zählern und/oder Gateways ist darauf zu achten, dass geeignete Kommunikationsprotokolle gewählt werden, die die SEB auch verarbeiten kann. Im Zuge des Pilotprojekts wurden M-Bus und Modbus/TCP als landesweiter Standard für die Neuinstallation von Zählern definiert. Bestandssysteme (z. B. mit BACnet-IP, KNX-IP) sind in der Regel über Gateways gut integrierbar.

Netzwerk

Zur Verbindung der drei Ebenen sowie der Systemkomponenten untereinander dient ein ethernetbasiertes, virtuelles lokales Netzwerk (VLAN), in das alle Systemkomponenten eingebunden werden. Die Einrichtung des Netzwerks führt das Rechenzentrum der Hochschule durch. Die Kommunikation zwischen den Netzwerkteilnehmern erfolgt mit Hilfe von fest vergebenen IP-Adressen,

die durch das jeweilige Rechenzentrum verwaltet werden (beispielweise durch MAC basierte DHCP-Zuweisung).

2.2 Datenmanagement

Smart Energy Box
Kernelement der Zählerstruktur aus EnMa-HAW ist die Smart Energy Box, eine auf Basis der Symbox der Fa. Symcon GmbH weiterentwickelte Hardwarekomponente, die sowohl als Datensammler von der Feldebene (Zähler) als auch als Schnittstelle zur Datenbank dient. Die SEB wird in das angelegte VLAN eingebunden und benötigt eine Verbindung zum Update-Server von Symcon sowie eine Verbindung zu einem Zeitserver und der SQL-Datenbank an der jeweiligen Hochschule. Die SEB verfügt über einen M-Bus-Anschluss sowie einen Ethernet-Anschluss und unterstützt u. a. die Kommunikationsprotokolle M-Bus, Modbus/TCP, MQTT, BACnet/IP und SNMP:

Das Betriebssystem auf der SEB heißt SymOS. Der Funktionsumfang der SEB wird durch die Software IP Symcon sowie ergänzende Softwaremodule gebildet, die im Folgenden kompakt beschrieben sind:

Nach Anschluss der Zähler aus der Feldebene an die SEB werden die Zähler mit Hilfe der grafischen Benutzeroberfläche in die SEB integriert werden. Zur eindeutigen Kennzeichnung der Zähler und Datenpunkte wurde ein an die Richtlinie VDI 3814, Blatt 4.1 angelehntes Kennzeichnungssystem entwickelt. Die Kennzeichnungsschlüssel können über ein browserbasiertes Web-Tool erzeugt werden. Nach vollständiger Integration der installierten Zähler in die SEB können auch die virtuellen Zähler in IP Symcon angelegt werden. Die Daten der Hardware-Zähler und virtuellen Zähler werden im internen Speicher der SEB abgespeichert (Hinweis: Es wird empfohlen standardmäßig die SEB mit dem großen Speicher zu bestellen).

Datenbank
Die SQL-Datenbank (z. B. MariaDB) wird auf einer Virtuellen Maschine im Rechenzentrum der Hochschule installiert und in das eingerichtete VLAN eingebunden. Die SEB legt bei der ersten Synchronisierung alle Tabellen in der Datenbank automatisch an und überträgt die Verbrauchsdaten aus dem internen Speicher in regelmäßigen Abständen in die Datenbank.

2.3 Datenanalyse

Zur Datenanalyse wird die Energiemanagementsoftware EDL-Portal der Firma MST System Solutions GmbH eingesetzt. Über einen VPN-Zugang werden die Verbrauchsdaten in regelmäßigen Abständen aus der lokalen SQL-Datenbank abgeholt und in eine Datenbank des Softwareanbieters übertragen. Alle in der SEB vorhandenen Zähler bzw. Datenpunkte (auch virtuelle Zähler) werden in der Sensorliste des EDL-Portals aufgelistet. Darüber hinaus können weitere virtuelle Datenpunkte (z. B. für spezifische Anwendungsfälle) direkt in der EM-Software erstellt werden. Auf Grundlage dieser Sensorliste können im Folgenden Berichte für z. B. die einzelnen Zähler, Gebäude oder die gesamte Hochschule erstellt werden.

Darüber hinaus bietet auch die SEB einige grundlegende grafische Auswertemöglichkeiten. Über SQL-Abfragen ist es möglich, direkt auf die Datenbank zuzugreifen. Diese Funktionen bleiben in der Praxis jedoch den Systemadministratoren vorbehalten und sind für den regulären Anwender in der Regel nicht von Bedeutung.

From:
http://doku.ks-bw.info/wiki/ - **Portal des Projektes EnMA-HAW**

Permanent link:
http://doku.ks-bw.info/wiki/doku.php?id=projekt-enmahaw:enmakonzept&rev=1720081751

Last update: **04.07.2024 08:29**