

Aufbau eines Energiedaten- managementsystems für Einfamilienhäuser

Dipl.-Math. Dipl.-Phys. Paul Wimmer

14. Symposium Energieinnovation 2016, Graz



Gliederung

- Einführung – Motivation und Anforderungen
- Umsetzung und Herausforderungen
 - Ausfallsicherheit, Verschlüsselung und Schutz vor Ort
 - Eigenentwicklung Clog-Box mit hoher Integrationsfähigkeit
 - Webinterface zur Konfiguration, Datenbetrachtung und Datenanalyse
 - Optimale Kombination von zentralen und dezentralen Lösungen
- Zusammenfassung

- **Einführung – Motivation und Anforderungen**
- Umsetzung und Herausforderungen
 - Ausfallsicherheit, Verschlüsselung und Schutz vor Ort
 - Eigenentwicklung Clog-Box mit hoher Integrationsfähigkeit
 - Webinterface zur Konfiguration, Datenbetrachtung und Datenanalyse
 - Optimale Kombination von zentralen und dezentralen Lösungen
- Zusammenfassung

Einführung – Motivation und Anforderungen

Motivation: Analyse der Energieverbräuche von Einfamilienhäusern

→ wissenschaftlich auswertbares Energiedatenmanagement für individuelle Lastprofile für Strom und Wärme, für Regressionsanalysen und für automatisierte Berichte bzw. Protokolle

Anforderungen an den Messaufbau:

- Unterschiedliche Energiedaten zeitgleich erfassen
- Leichte Integration der Messtechnik in den vorhandenen Aufbau
- Gute Integration von analoger Messtechnik um ggf. vorhandene Technik zu nutzen
- Einfache Demontage bei Sanierungsarbeiten
- Geringe Störanfälligkeit
- Geringer Wartungsaufwand
- Geringe Größe des Aufbaus

Einführung – Motivation und Anforderungen

Spezialanforderung: Familienfreundlich / Kindersicher

- Kein ungewollter Zugriff
- Stecker nicht lösbar
- Kein Keyboard/Monitor/Schalter
- Keine LEDs mit störendem Licht oder Blinken
- Keine Geräusche
- Nutzung bestehender WLANs in den privaten Haushalten

Einführung – Motivation und Anforderungen

Anforderung an die Verfügbarkeit:

- Daten über 3 Jahre zu speichern
- Ständige und zuverlässige, sichere (verschlüsselte) Übertragung der Daten
- Redundante Speicherung der Daten
- Benutzerfreundliche, zeitnahe Betrachtung der Messwerte von Forschenden und Interessierten über das Internet
- Selbstständiges Starten der Aufzeichnung bei Stromausfall
- Automatisiertes Fehlermanagement

Einführung – Motivation und Anforderungen

Marktsituation - keine umfassenden Messsysteme:

- Unterschiedlichsten Messgeräte mit verschiedenen Schnittstellen und Auswertmöglichkeiten
- Schwierige Kombination von verschiedenen Messgeräten
- Direkte, verschlüsselte Übertragung kaum integriert

- Einführung – Motivation und Anforderungen
- **Umsetzung und Herausforderungen**
 - Ausfallsicherheit, Verschlüsselung und Schutz vor Ort
 - Eigenentwicklung Clog-Box mit hoher Integrationsfähigkeit
 - Webinterface zur Konfiguration, Datenbetrachtung und Datenanalyse
 - Optimale Kombination von zentralen und dezentralen Lösungen
- Zusammenfassung

Umsetzung und Herausforderungen

Die folgenden Messwerte waren in unserem Fall von Bedeutung:

- Durchschnittliche elektrische Leistung, pro Minute [kW]
- Innen- und Außentemperatur, pro Minute [°C]
- Relative Luftfeuchtigkeit Innen und Außen, pro Minute [%]
- Durchschnittliche Durchflussmenge der Heizung, pro Minute [m³/min]
- Durchschnittliche Vorlauf- und Rücklauftemperatur der Heizung, pro Minute [°C]
- Akkumulierte Wärmemenge (Fließgeschwindigkeit * Temperaturdifferenz), pro Minute [kWh]

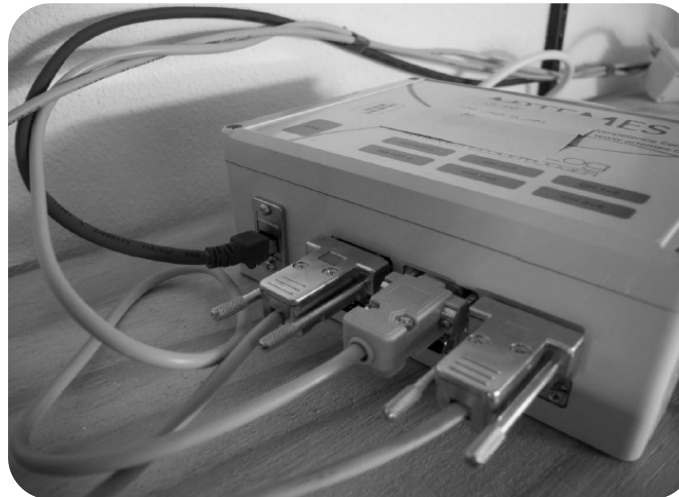
Neuentwicklung Clog-Box mit hoher Integrationsfähigkeit

- Internetverbindung: LAN, WLAN, UMTS → VPN-Verbindung zur zentralen Cloud
- Zusätzlich lokale Datenspeicherung über 5-100 Jahre (Redundanz)
- 8 Kanäle für Niederspannungssignale (10V, 10Hz)
- 2 mal RS485-Anschlüsse
- Stromsparender Minicomputer mit passiver Kühlung
- Verschlüsselte Speicherung der Messwerte



Ausfallsicherheit beziehungsweise Schutz vor Ort

- Keine optischen Anzeigen, Bedienelemente oder Schalter
- Verschraubbare Anschlüsse – Schutz vor unbeabsichtigten Lösung von Datenleitungen
- Kompakte Bauweise mit mechanischem Schutz (Staub, Schmutz, Spritzwasser)
- Fortsetzung der Messung nach Stromausfälle beziehungsweise Internetabbrüchen



Webinterface zur Konfiguration, Datenbetrachtung und Datenanalyse

Verzicht auf spezielle Software zur Konfiguration → Webinterface bedienbar über Laptop, Tablet oder Smartphone

- Schutz vor unbefugtem Zugriff über Anmelderoutinen (Administrator, Gastzugang)
- Flexible Konfiguration der Anschlüsse bequem über das Webinterface
- Individuelle Bezeichnung und Abtastrate für die Messungen (Pseudonyme möglich)
- Direkte Betrachtung der Messwerte
- Grafische Betrachtung der gespeicherten Daten (z.B. Vor-, Rücklauftemperatur der Heizung)



Bsp. Rekorder – elektrische Wirkleistung, Haus mit PV

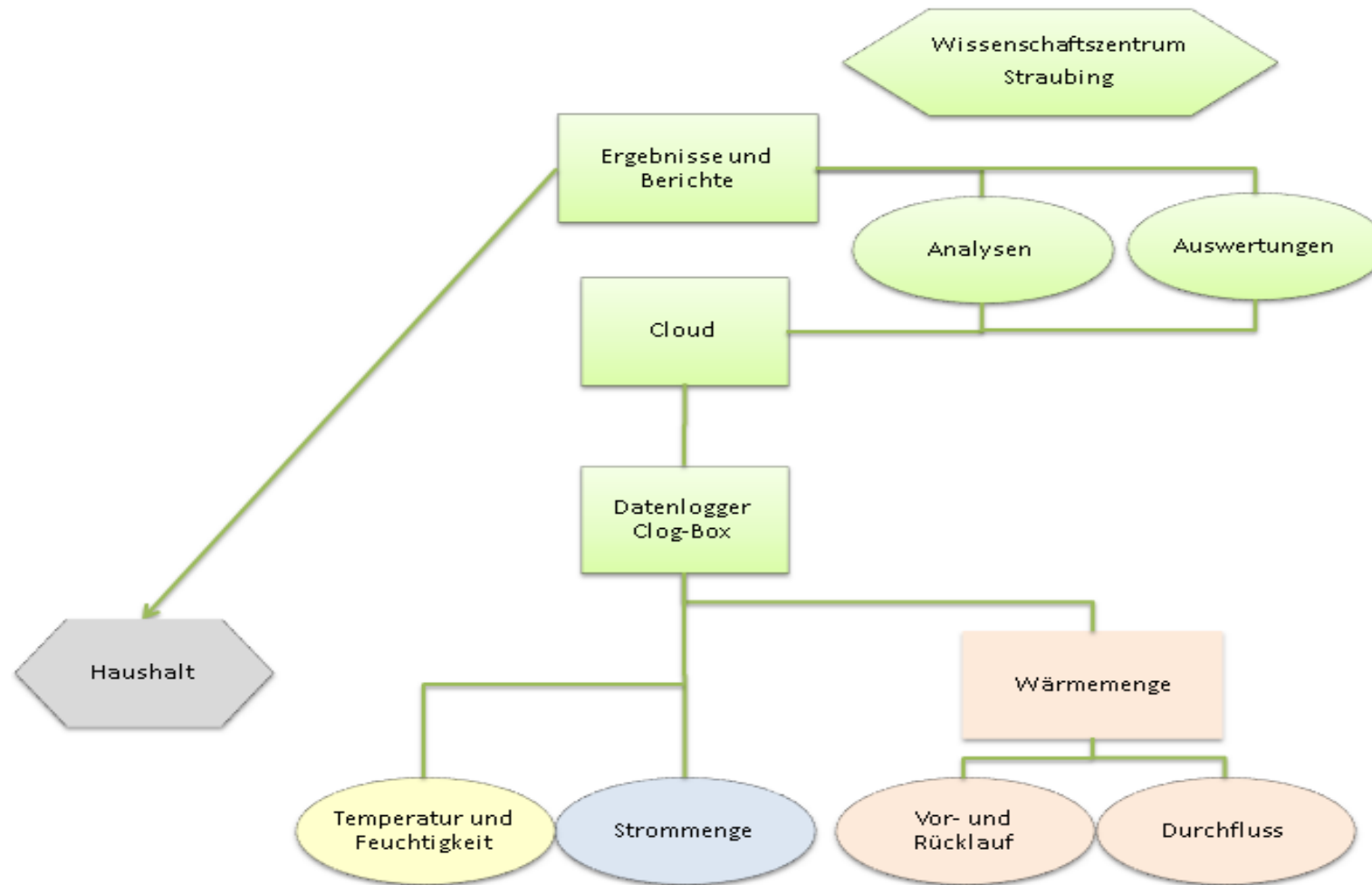


Webinterface zur Konfiguration, Datenbetrachtung und Datenanalyse

Datenanalyse:

- Automatisierte, individuell einstellbare Ereignisüberwachung mit E-Mailversand
- Visuelle Analyse direkt über das Webinterface – individuelle Anpassungen möglich
- Rohdaten können direkt heruntergeladen werden
- Schnittstelle für detaillierte Analysen in MATLAB/OCTAVE
- Auswertskripte können ins Webinterface integriert werden um direkt PDF-Dateien mit Ergebnissen zu erhalten

Webinterface zur Konfiguration, Datenbetrachtung und Datenanalyse



Schematische Darstellung des Informations- und Datenflusses. [Quelle: eigene Darstellung]

Optimale Kombination von zentralen und dezentralen Lösungen

- Wartbarkeit über Fernzugriff – Softwareupdates, Starten neuer Messungen, Fehleranalysen
- Spiegelung der Messdaten auf zentraler Cloud
- Räumlich getrennte Messwerte fließen komfortabel zusammen
- Live Betrachtung der Messdaten
- Direkte Verfügbarkeit der Messungen – zeitnahe Analysen und Anpassungen
- VPN-Tunnel zur Verbindung ins Intranet
- Technischer Support durch Direktzugriff
- Vorkonfiguration und mobiler Einsatz der Messtechnik möglich

- Einführung – Motivation und Anforderungen
- Umsetzung und Herausforderungen
 - Ausfallsicherheit, Verschlüsselung und Schutz vor Ort
 - Eigenentwicklung Clog-Box mit hoher Integrationsfähigkeit
 - Webinterface zur Konfiguration, Datenbetrachtung und Datenanalyse
 - Optimale Kombination von zentralen und dezentralen Lösungen
- **Zusammenfassung**

Zusammenfassung

- Hohe Datensicherheit
- Einfache Integration der Messtechnik in bestehende Systeme
- Durch Flexibilität kann das Energiedatenmanagement für die unterschiedlichsten Forschungen und Messungen verwendet werden
- Kombinierbarkeit mit anderen Messgeräten der Energietechnik, z.B. zur PV-Überwachung wurde bereits bei der Entwicklung mitberücksichtigt
- Sehr gute und einfache Erweiterbarkeit → die Technik ist
 - gut geeignet für den Einsatz in Gewerbe
 - zum Lastmanagement
- Hoher Bedien- und Auswertekomfort
- Ausgezeichnet für sicheres Energiedatenmanagement



HOCHSCHULE LANDSHUT
HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN



Dipl.-Math. Dipl.-Phys. Paul Wimmer

Fachgebiet für Netzintegration
Wissenschaftszentrum Straubing
Schulgasse 16
D-94315 Straubing

Telefon: 09421 187 172

E-Mail: p.wimmer@wz-straubing.de



ARTEMES GmbH
Hauptplatz 105
A-8552 Eibiswald
sales@artemes.org

