

FH-Impuls Fundament-Projekt „Smart Energy Grid Ruhr“

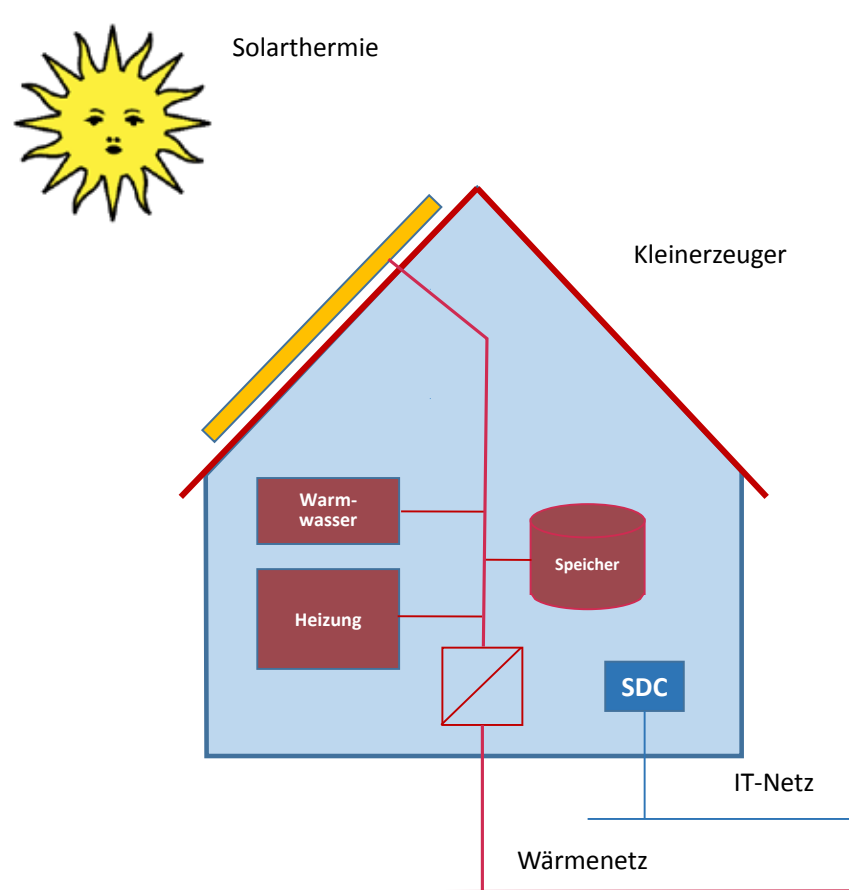
Autoren: Lothar Howah, Thomas Massel, Dimitri Fedosov, Alexander Röben

Im **FUNDAMENT-Projekt Smart Solar Geothermal Energy Grid Ruhr** (GeoSmaGriR, 01/2017-12/2018) wird auf Basis der spezifischen infrastrukturellen Randbedingungen im Ruhrgebiet ein intelligentes System aus dezentralen Erzeugern von solarer und geothermischer Wärme, saisonalen Speichern in den Kavernen des ehemaligen Steinkohlebergbaus und dem bestehenden Fernwärmeverbundnetz entwickelt. Dabei werden auch die besonderen Marktstrukturen im Bereich der Wärmeversorgung und auch aktuell begonnene Maßnahmen der Integration von Netzinfrastrukturen, wie der Zusammenschluss der Fernwärmeverbundsysteme des Rheinlandes mit denen des Ruhrgebietes (Fernwärmeschiene

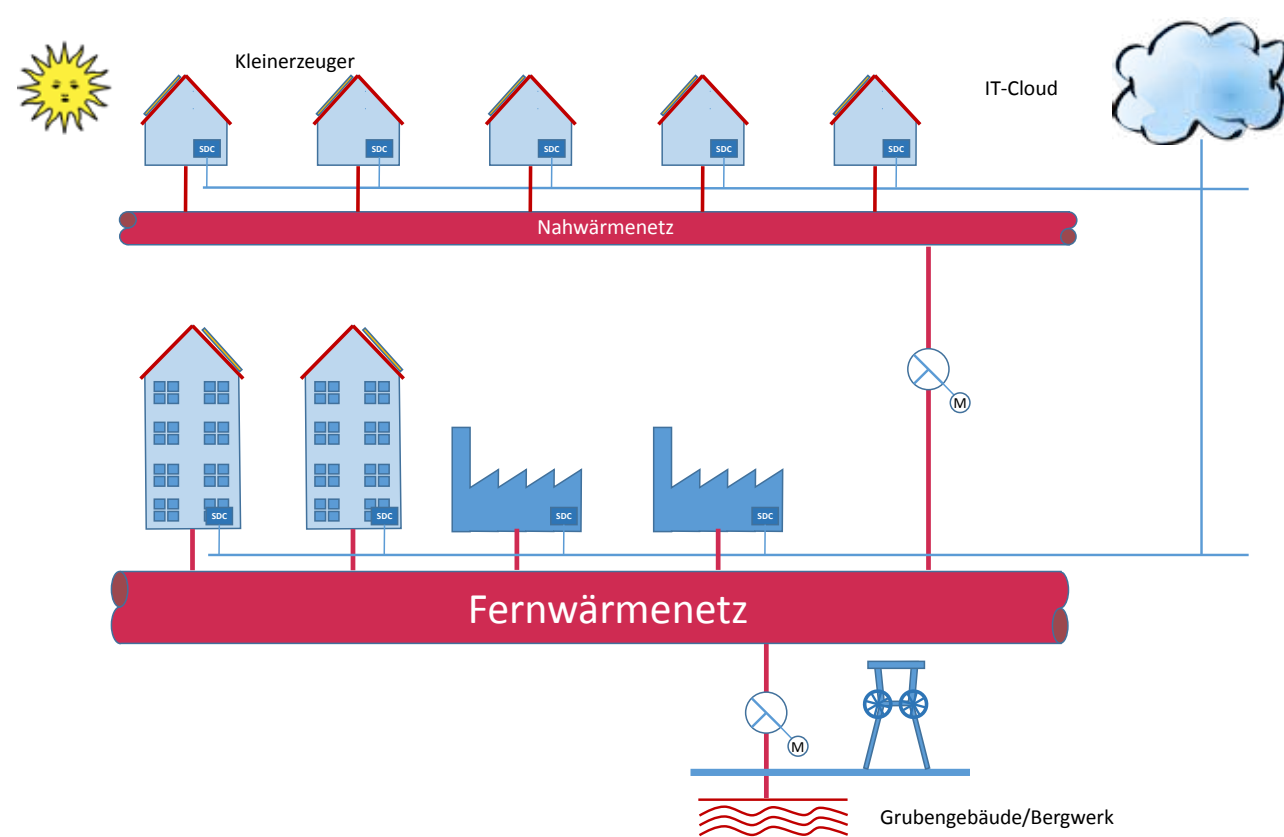
Rhein-Ruhr) berücksichtigt.

Während sich die Virtualisierung der Elektrizitätsversorgung und -nutzung in intelligenten Stromnetzen inzwischen in der Standardisierungsphase befindet, sind viele Wärmeverbraucher, -speicher und -erzeuger bisher entweder nicht elektronisch steuerbar oder nicht mit entsprechenden Komponenten (M2M) ausgestattet. Eine Verknüpfung im Sinne eines intelligenten Energienetzes und eine verteilte Planungs- und Optimierungsebene fehlt.

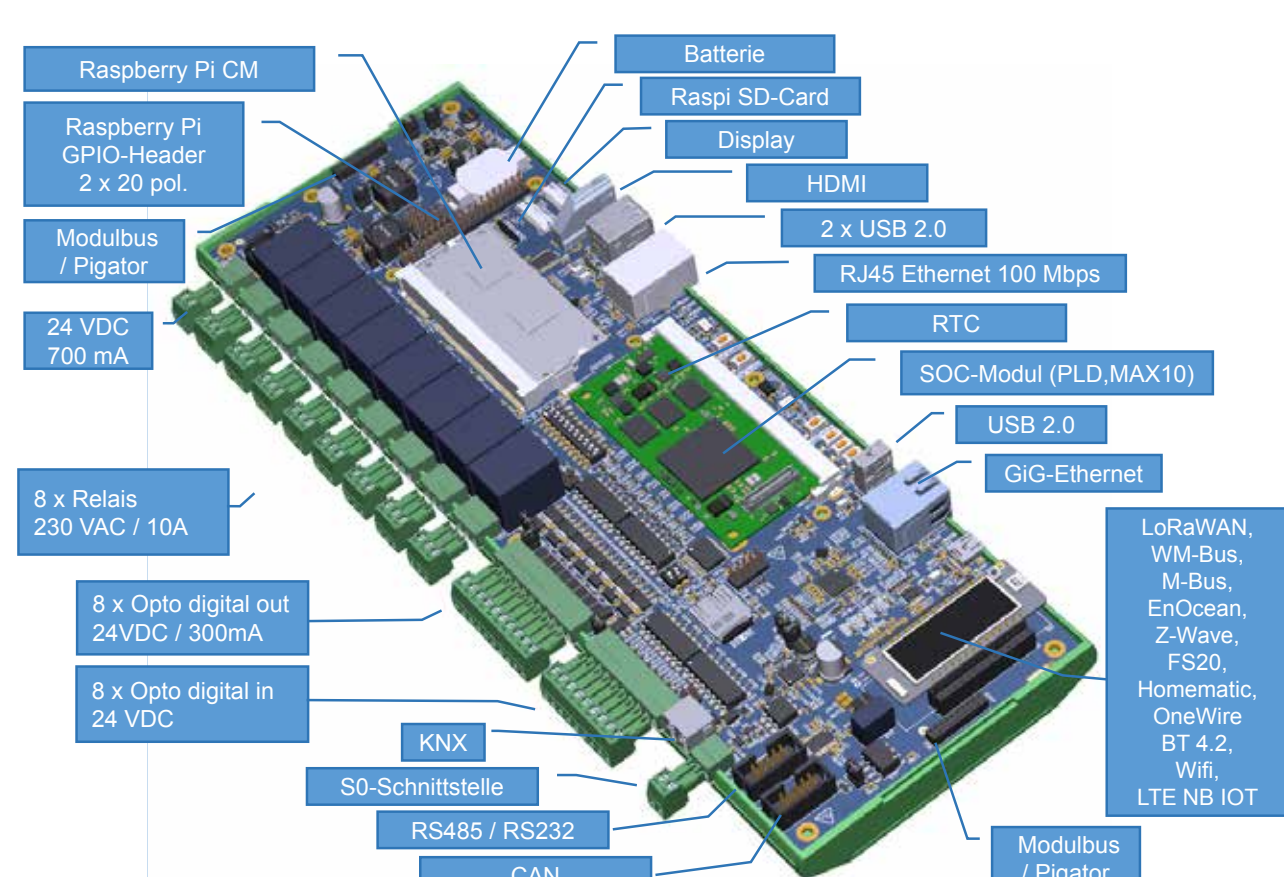
Im Projekt **GeoSmaGriR** wird eine datentechnische Infrastruktur konzipiert werden.



- Solarthermische Energie wird heute in privaten und gewerblichen Gebäuden zur Unterstützung der Energieversorgung verwendet.
- Im Sommer besteht ein Überangebot solarthermischer Energie.
- Im Winter fehlt es oft an solarthermischer Energie.
- Erstrebenswert ist es, im Sommer Wärmeenergie zu speichern und im Winter zurück zu fördern.
- Als Infrastruktur zum Wärmetransport könnte das Nah- und Fernwärmeverbundnetz genutzt werden.
- Als Wärmespeicher könnten ehemalige Grubengebäude des Kohlebergbaus dienen.
- Ein Smart-Device-Controller (SDC) steuert ein Vor-Ort-System und kommuniziert mit der Leitebene zur Optimierung der Wärmeverbundnetzauslastung über eine Cloud-Anbindung.



- Im Projekt **GeoSmaGriR** wird ein energetisches Gesamtkonzept zur Wärmespeicherung entwickelt.
- **GeoSmaGriR** soll bedeutende Fortschritte bei der Auswahl geeigneter Grubenwärmespeicher unter Einbeziehung (hydro-) geologischer und thermophysikalischer Modelle erzielen.
- Aus der Modellierung und Simulation der zeitlichen Abläufe des Gesamtsystems werden geeignete Regelungsstrategien für die Prozessleitebene generiert.
- Es wird ein Smart-Device-Controller (SDC) entwickelt, der folgende Aufgaben erfüllt:
 - Steuerungs- und Regelungstechnik
 - Erfassung von systemtechnischen Kenndaten
 - sichere Datenübertragung von Kenndaten an übergeordnete Leitebenen
- Der Prototyp des SDC ist bereits fertiggestellt (siehe unten).



Smart-Device-Controller (SDC)

- Embedded System, Cortex ARM QuadCore CPU 32/64 bit, RTC, Betriebssystem: emLinux mit Java-VM
- Rechenleistung: Rechenkern entsprechend Raspberry Pi 2/3
- Datenspeicher: 1 GB Hauptspeicher, 16 GB SSD
- Standard I/O-Ports: USB, BT, RS 485, RS 232, GPIO, usw.
- Kommunikationskanäle systemextern (CEM): LAN, UMTS/LTE
- Kommunikationskanäle systemintern (CEM/SDC): LAN, 1 GB/s
- SDC-Sensor/Aktuator-Anbindung: 24 VDC/10 A oder 230 VAC/10 A
- Modular erweiterbar: verschiedene Feldbus-Schnittstellen, Mbus, WMBus, KNX, Zigbee, usw.