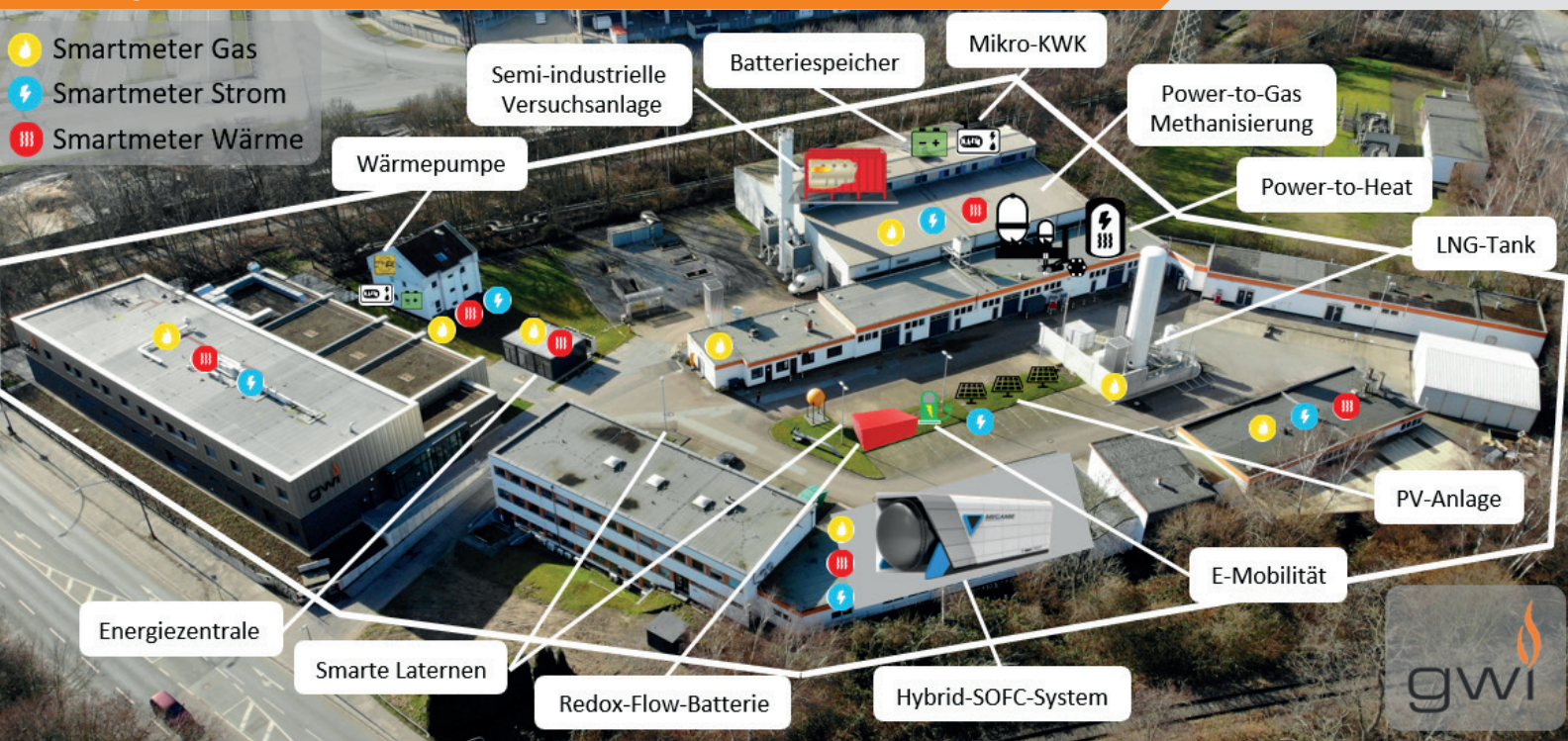
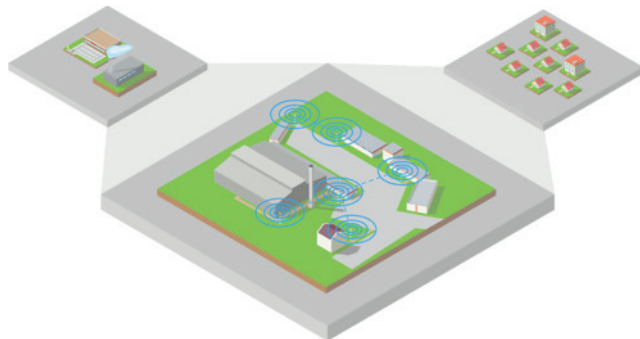


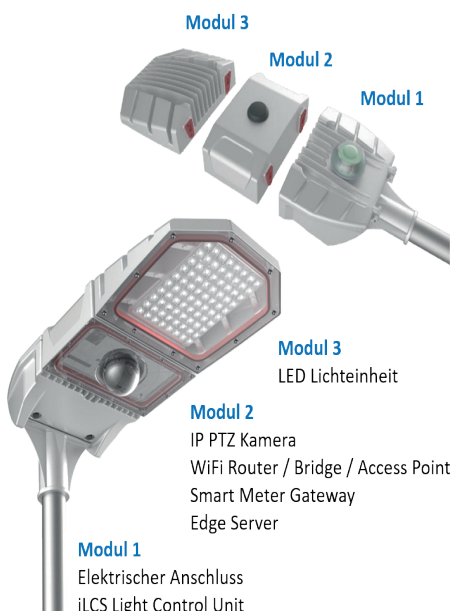


Industrie & GHD

Wohngebäude/Quartiere



KOMMUNIKATIONSINFRASTRUKTUR UND ABBILDBARE SEKTOREN AM GWI



SMARTE STRASSENBELEUCHTUNG [ENERGIEDATA 4.0 GMBH]

Das Energiesystem von „ÜBERMORGEN“ am GWI von „HEUTE“ – Living Lab des GWI

Am GWI wird die Digitalisierung der Energieinfrastruktur durch das eigens aufgebaute Living Lab auf Forschungsebene angegangen, um so hochaktuelle Forschungsfragen zu beantworten – also zögern Sie nicht und kommen Sie gerne mit Ihren Fragen auf uns zu!

Das Living Lab am GWI wird stetig erweitert, sodass eine Plattform für Forschungsvorhaben entsteht, in der die Kopplung der Sektoren Strom, Gas und Wärme demonstriert und untersucht werden. Das GWI kann dabei als Referenz für Einzellösungen dienen aber auch als Gesamtkonzept, wobei die Sektoren Haushalt, GHD und Industrie abgebildet werden. Die bidirektionale Kommunikationsinfrastruktur des Living Labs besteht aus insgesamt 14 smarten LED-Straßenbeleuchtungssystemen, die zusätzlich zur reinen Kommunikationsinfrastruktur mittels unterschiedlichster Funkstandards (Wifi, 5G, LTE, etc.) einen Zugang zu Public Services und weiteren Anwendungen wie z. B. dem Lichtmanagement ermöglichen.



POWER-TO-X DEMONSTRATIONSHALLE AM GWI



LNG-TECHNIKUMSANLAGE



BGT VERSUCHSSTAND



UNTERSUCHUNGEN AN DER SEMI-INDUSTRIELLEN ANLAGE
MIT EINER LEISTUNG BIS 1,3 MW

Versuchsinfrastruktur

- Versuchsstände mit modernster Messtechnik zur Durchführung von Untersuchungen für Industrie- und F&E-Projekte
- Im Rahmen des „Virtuellen Instituts Strom zu Gas und Wärme“ wurde am GWI ein PtX-Demonstrationszentrum errichtet, bestehend aus PEM Elektrolyseur, katalytischer Methanisierung, Power-to-Heat-Anlage und KWK-System
- Neben verschiedenen Wärmebereitstellungstechnologien (KWK-System, Wärmepumpen, Brennwertgeräten, etc.) werden am GWI unter anderem Batteriespeichersysteme untersucht
- Innovative Technologien zur Energiebereitstellung, wie z. B. ein Hybrid-SOFC-System (tubulare Brennstoffzelle mit nachgeschalteter Mikro-Gasturbine) oder eine LNG-Technikumsanlage stehen am GWI bereit
- Weitreichendes Spektrum von Versuchsständen für kleine Brennstoffzellen mit Leistungen kleiner 1,5 kW bis zu semi-industriellen Hochtemperaturversuchsständen bis zu 1,3 MW
- Teststände können mit sämtlichen brennbaren Gasen (z. B. H_2 , Biogas) und Gasgemischen beaufschlagt und mit Luft (Vorwärmung bis zu $1.200\text{ }^{\circ}\text{C}$), O_2 -angereicherter Luft oder reinem Sauerstoff betrieben werden
- Präzise und kontrollierte Bereitstellung von Gasgemischen mittels eigens konzipierten Gasmischanlagen
- H_2 -Bereitstellung von bis zu $330\text{ m}^3/\text{h}$, entspricht einer Brennerleistung von 1 MW



HYBRID-SOFC-SYSTEM

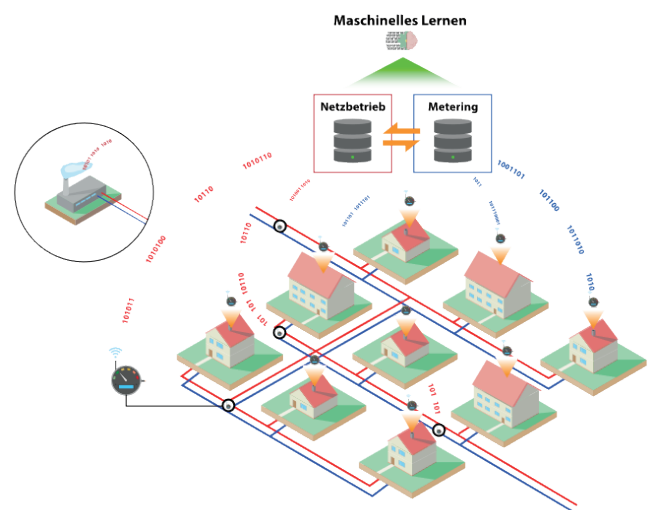
SmartGrids – Transformation der Energieinfrastruktur

Der Anteil erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung Deutschlands nimmt auf allen Netzebenen stetig zu, sodass für eine weitere Integration von EE Veränderungen des unidirektionalen Gesamtsystems erforderlich werden. In Zukunft werden Verbraucher, Erzeuger, Speicher und Netze verstärkt in Wechselwirkung treten und es wird zum Einsatz von dezentralen Flexibilitäten und zustandsorientiertem Betrieb von Netzen und Systemen kommen. Durch die Kopplung der Sektoren können Synergien erschlossen werden,

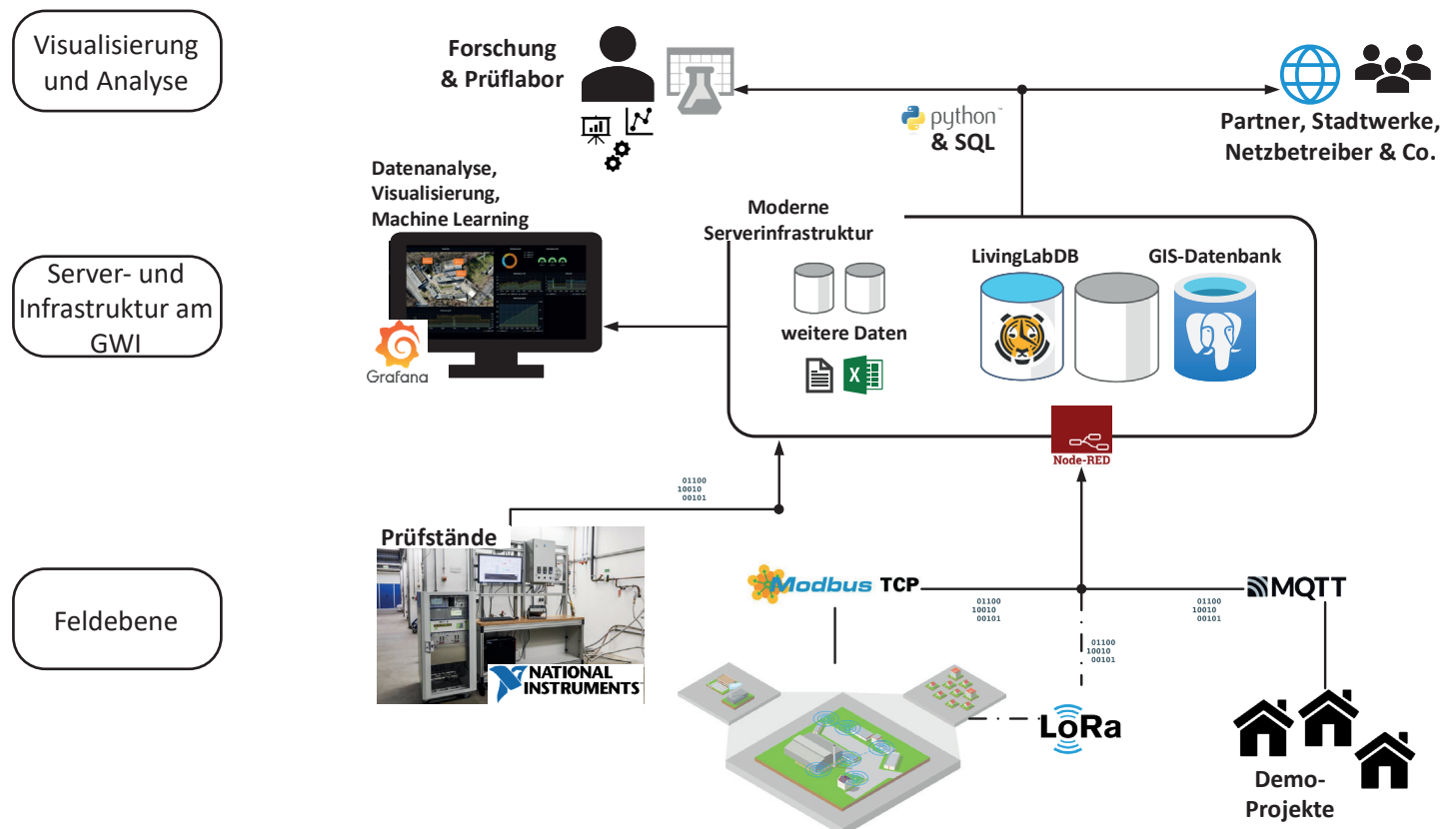
die zu einer effizienten und bedarfsgerechten Integration erneuerbarer Energieträger beitragen. Um diese Synergien optimal zu erschließen, werden sektorenübergreifend zeitlich hochaufgelöste Energiedaten benötigt, die es über eine Kommunikationsinfrastruktur zu erfassen gilt. Die Erfassung des Netzzustandes und der ein- und ausgehenden Energieströme stellen gemeinsam mit der Weiterverarbeitung dieser Daten die Voraussetzung für eine intelligente Steuerung und Regelung der zukünftigen SmartGrids dar.

Das GWI unterstützt bei der Transformation der Energienetzinfrastruktur in den verschiedenen Bereichen:

- Das GWI als Living Lab dient als Schaukasten für die digitale Energiewende
- IoT basierte Datenerfassung der vorhandenen Anlagen und Verbräuche durch digitale Zähler und Sensorik (Smart Meter/Monitoring)
- Datenübertragung mit der LoRaWAN Funktechnologie und IoT Protokollen aus der Industrie z. B. MQTT und Modbus
- Zentrale Datenerfassung durch eine virtuelle Serverarchitektur und spezialisierten Datenbanken für Zeitserien
- Visualisierung der Daten durch Dashboards
- Austausch von Daten mit Projektpartnern durch gesicherte Internetverbindungen



SCHEMATISCHE SMARTGRID-DARSTELLUNG



F&E-Referenzen



Weitere Referenzen



www.gwi-essen.de

Unsere Leistungen und Kompetenzen im Überblick

Mit unserer flexiblen Versuchsinfrastruktur sind wir in der Lage, sowohl Einzeltechnologien als auch die Energieversorgung von Quartieren – Gebäuden, Gewerbeobjekten, Industrieanwendungen und Energienetzen – nach spezifischen Kriterien zu untersuchen, zu optimieren und auch Untersuchungen direkt vor Ort durchzuführen. Durch die fachliche Analyse und jahrelange Erfahrung können wir bei der Lösung der in der Praxis auftretenden Fragestellungen und Probleme unterstützen.

- Experimentelle Untersuchungen von Haushalts- und Gewerbeanlagen sowie industriellen Thermoprozessanlagen
- Neuentwicklung von Prüf- und Testständen an die Bedarfe der jeweiligen Kunden/Projektpartner
- Versuchsstände für kleine Brennstoffzellen mit Leistungen kleiner 1,5 kW
- Semi-industrielle Hochtemperaturversuchsstände bis zu 1,3 MW
- Versuchsstände können mit sämtlichen brennbaren Gasen (z. B. H₂, Biogas) und Gasmischungen beaufschlagt und mit Luft (Vorwärmung bis zu 1.200 °C), bis reinem Sauerstoff betrieben werden
- Wirkungsgradmessungen sowie Ermittlung Nutzungsgraden durch Vorgabe von Lastprofile
- Untersuchung und Optimierung von Anlagen und Anlagenkombinationen auf Effizienz, Dynamik und Emissionen
- Evaluierung von Verbrennungsprozessen mittels UV-Flammenvisualisierung und Ermittlung von Flammeneigenschaften, wie Flammenform, -stabilität oder -länge
- PtX-Demonstrationszentrum bietet die Möglichkeit verschiedene Technologien zu testen und zu kombinieren, sodass Flexibilitätsoptionen unter realen Bedingung getestet werden können
- Zustandsorientierter Betrieb von Energiesystem sowie Optimierung: IKT, (Smart Metering/Monitoring), edge computing, IoT
- Entwicklung von ganzheitlichen Quartierskonzepten inkl. Datenmonitoring unter Berücksichtigung von Strom-, Gas- und Wärmenetzen
- Entwicklung von Sensorik für Gaskennwerte (Smart Meter)
- Mobilität: Verkehrs- und Emissionsflüsse; Tankstelleninfrastruktur

Gas- und Wärme-Institut Essen e.V. | Hafenstraße 101 | 45356 Essen

Wir helfen Ihnen gerne bei der Lösung Ihrer Herausforderungen – sprechen Sie uns an!

Abteilungsleiterin

Industrie- und Feuerungstechnik

Dr.-Ing. Anne Giese

Telefon: 0201 3618-257

anne.giese@gwi-essen.de

Abteilungsleiter

Brennstoff- und Gerätetechnik | Prüflabor

Dr.-Ing. Frank Burmeister

Telefon: 0201 3618-245

frank.burmeister@gwi-essen.de

