



Echtzeitmonitoring von Arealnetzen für innovative Energieanwendungen

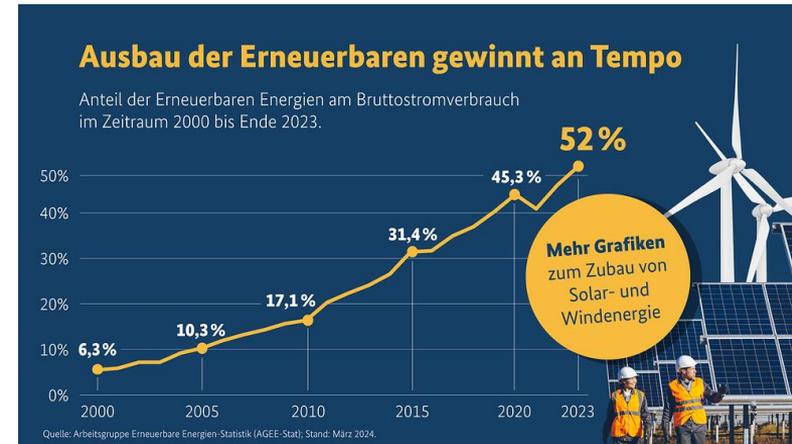
Dr.-Ing. Sven Rosinger

Die Anzahl dezentraler Erzeuger und größerer Verbraucher nimmt stetig und signifikant zu

- > In kleinem Rahmen (privat), wie auch in großem Stil werden PV-Anlagen, Wärmepumpen und E-Ladeinfrastruktur installiert
- > Aktueller Zuwachs laut Marktstammdatenregister: ~110.000 Einheiten/Monat

Prosumer erzeugen dort kostengünstig Energie, wo sie gebraucht wird

- > Chance auf Kosteneinsparung durch Eigenverbrauch und Spitzenlastkappung
- > Mögliche Reduktion (eigener) CO₂-Emissionen



Erneuerbare Energie ist oft dann verfügbar, wenn sie nicht gebraucht wird

- > Aber wie viel Leistung wird gerade erzeugt oder verbraucht — und wo?
- > Optimierungspotenzial bei Prosumern ist ohne Energietransparenz unbekannt
- > Elektrische Energie in großem Stil speichern ist teuer

Auch Netzbetreiber kämpfen mit Problemen

- > Energieflüsse in der Niederspannungsebene nicht genau erfasst
- > Spannungs- oder Auslastungsgrenzen werden immer häufiger verletzt
- > Kapazität der Netze müsste in kurzer Zeit verdoppelt werden
 - > organisatorisch nicht machbar und volkswirtschaftlich sehr teuer!

**Energieflüsse müssen transparent und steuerbar sein,
um verfügbare Energie dann zu nutzen, wenn sie verfügbar ist**

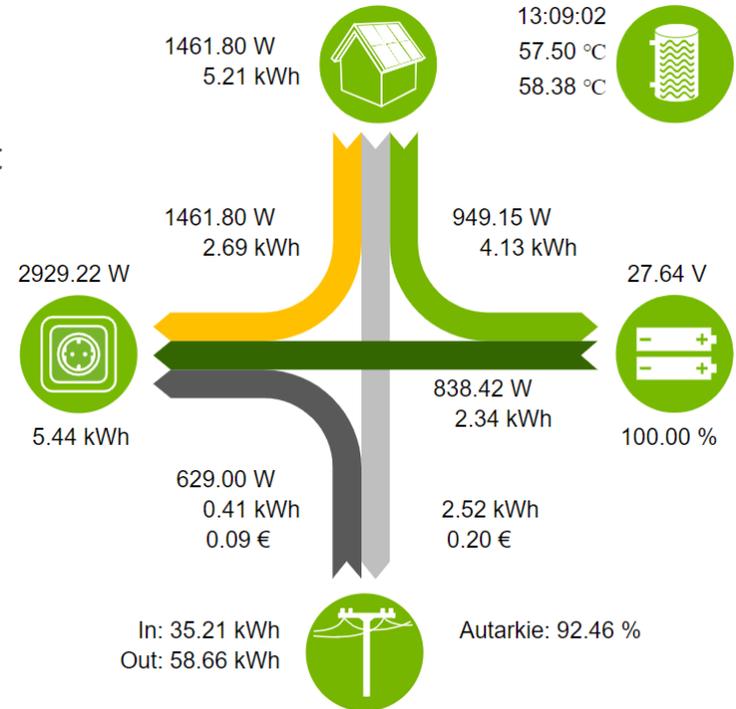


Energiemanagementsysteme entstehen für unterschiedliche Ansprüche

- > Häuser, Quartiere, Distrikte, **Industriearale**
- > Aggregieren von Verbrauchs- und Erzeugungsdaten mit zusätzlichen Prognosen und externen Daten wie z.B. Preissignalen
- > Bieten die Datengrundlage zur Ableitung passender Anlagenfahrpläne

Herausforderungen

- > Messen an relevanten Stellen
- > Integrieren externer Datenquellen und Prognosen
- > Herstellerübergreifende Geräteansteuerung



Neuregelung des § 14a im Energiewirtschaftsgesetz sieht steuerbare Verbrauchseinrichtungen vor um Ortsnetze steuerbar zu machen



- > Bei Verletzung von Spannungs- oder Auslastungsgrenzen kann dem Kunden ein kurzfristiger **Anschluss als steuerbare Verbrauchseinrichtung** angeboten werden
- > **Ortsnetzstationen sind mit Messtechnik auszustatten**
- > Bei Überlastung wird die **Verbrauchsleistung temporär gedimmt** (§ 14a – dynamisches Steuern)
- > **Kurzfristiger Netzanschluss** durch Steuerung der steuerbaren Verbrauchseinrichtungen **ohne Tiefbaumaßnahmen** möglich
- > **Netzertüchtigung kann zeitlich gestreckt werden**, was zu besserer Planbarkeit und Wirtschaftlichkeit führt

Aktuelle Herausforderungen von Netzbetreibern

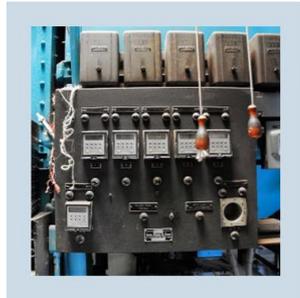
Ein Lösungsansatz: Entwicklung einer OpenSource Softwarelösung



open KONSEQUENZ

Engagement von Netzbetreibern in Genossenschaft

Gemeinschaftliche Entwicklung eines Niederspannungscockpits zur Umsetzung von §14a EnWG



Messeinrichtung
in Ortsnetzstationen



Niederspannungscockpit beim Netzbetreiber



Überwachung der Schwellwert- überschreitung in kritischen Abgängen

- ✓ Konfigurierung der Schwellwerte
- ✓ Durchführung von Abrufen nach § 14a
- ✓ Protokollierung Diskriminierungsfreiheit
- ✓ Speicherung der Messwerte
- ✓ Benachrichtigung der Verantwortlichen
- ✓ ...



Kunde

iMSys - Steuerbare Verbrauchseinrichtungen:
Wallbox
Wärmepumpe
Raumkühlung
Speicher

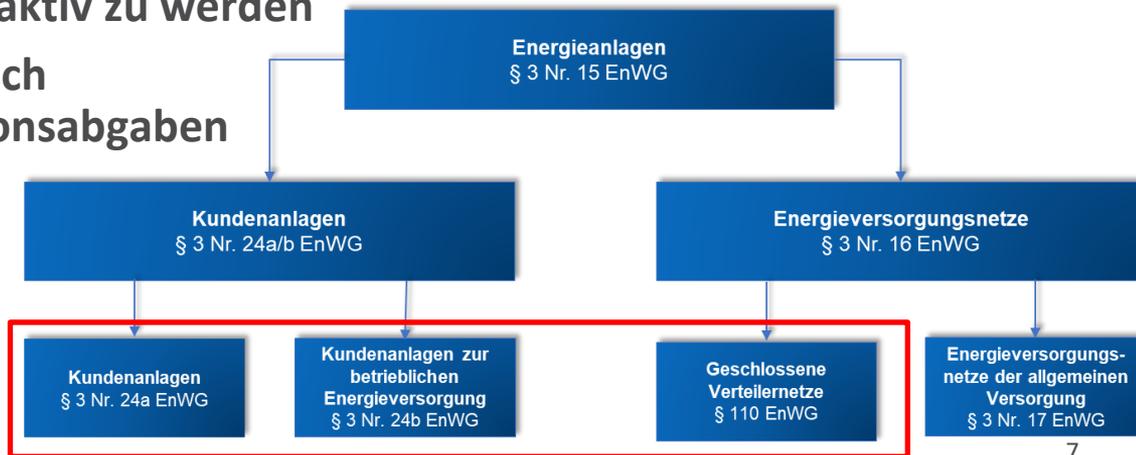


Sonderstellung Quartiere und Industriearale

- > Trafostation ist Abgrenzung zum öffentlichen Netz
- > Keine/eingeschränkte Regulierung
- > Messtechnik teils unreguliert
- > Keine Steuerung von Letztverbraucher notwendig

Anreize auch in diesen Netzen aktiv zu werden

- > Teils **weder Stromsteuer, noch Netzentgelte oder Konzessionsabgaben** für produzierten Strom
- > Spitzenlasten reduzieren kann Gebühren deutlich senken



Ursprung: Quartiers-Energiemanagementsystem („QEMS“)

- > Open Source Entwicklung eines EMS für Quartiere
- > Sektorübergreifende Regelung der Energieflüsse im (simulierten) Quartier mit verschiedenen Zielen
 - > Energie dann nutzen, wenn sie lokal vorhanden ist
 - > Optimierung von KPIs wie Kosten, CO₂, etc.

Forschungskooperation: EMS Anpassung an Industrieareale

- > Wohnquartiere und Industrieareale haben ähnliche Anforderungen
- > Praktische Erprobung auf einem Werksgelände
- > Perspektivische Erprobung in einer D3-Station





Inhalte der Kooperation

- > Entwicklung und Erprobung eines **Monitorings für Versorgungsstationen** in Arealnetzen
- > **Steuerung von Lastflüssen** um dezentrale Energieerzeugung, -speicherung und -verbrauch optimal aufeinander abzustimmen
- > **Umsetzung eines Pilotprojekts** auf dem GRÄPER-Werksgelände in Ahlhorn
 - > Optimierte Ladung von E-Autos und ggf. Großspeicher am Standort
 - > Einbeziehung steuerbarer Lasten wie Wärmepumpen am Standort

Ziele

- > **Neuartige D3-Stationen als Ankerpunkt** für die Verarbeitung von Betriebs- und Umweltdaten, Abgleich mit Prognosedaten und aktivem Energiemanagement auf dem Areal
- > Ableitung neuer **Forschungsfragen aus der Zusammenarbeit**

Forschungskooperation zwischen GRÄPER und OFFIS

Standort Ahlhorn als repräsentatives Industrieareal

Flexible Verbraucher:
Wärmepumpen-
heizung in
Hallenneubau

Übergabestation
und weitere
Unterstationen

Geplanter
Batterie-
großspeicher

Lokale PV-
Erzeugung in
großem Maßstab

Flexible
Verbraucher:
E-Fahrzeugflotte



Unflexible
Verbraucher

Energietransparenz ist die Grundlage für smarte Anwendungen der Industrie

- > Simulation bestimmter Situationen
- > Energiemanagement in der Trafostation
- > Automatisiertes Erstellen von Energieberichten
- > KI-Unterstützung mit Cloud-/Edge-Computing
 - > Predictive Maintenance: Vorzeitig problematische Situationen erkennen und Handlung auslösen

Was sind Ihre Erfahrungen und Anforderungen
im Bereich Energietransparenz?

Industrie-Microgrid-Demonstrator

Interaktiv und Schritt für Schritt zum Energiemanagement



Welchen Einfluss haben die Energiegeräte auf das Industrienetz?

Was lässt sich optimieren?

Probieren Sie selbst!
Besuchen Sie unseren Demonstrator auf der Langen Nacht der Digitalisierung (14.06.) oder am OFFIS-Tag (19.06.).