

XYNA.ENERGY

AI-DRIVEN POWER PURCHASE HEDGING & POWER ROUTING



XYNA.ENERGY: KURZ & KNAPP

- **Steigender Strombedarf** durch Energiewende & Klimawandel (Zubau von Klimaanlage)
 - **Erhöhte Volatilität** - Going green der Stromproduktion & private PVA
 - **Verstärkte mikroklimatische Einflüsse** durch Klimawandel z.B. urbane Temperatur („Höllentaleffekt“)
 - **Erhöhte Verteilnetz-Belastung** – Steigende Leistungsflüsse durch Ausbau von Wärmepumpen & Wallboxen
 - **Kostenoptimierung und Versorgungssicherheit** – akkurate Erzeugungs- & Lastprognosen auf der Verteilebene bei Wohngebäuden, wie auch bei der Industrie nötig
-

Xyna.energy bietet genauere Bestimmung des Strombedarfs & Netzkapazität auf Basis lokaler Erzeugungs-, Last-, Speicher- und Kapazitätsprognosen unter Berücksichtigung des Mikroklimas

- ➔ Optimierung des Stromeinkaufs und Hedgings
- ➔ Smart City Demand Site Management zur Minimierung der §14a Eingriffe

UNSERE XYNA.ENERGY BASIS

Quantum Grid 4.0 Patente für ein Stromnetz wie das Internet

Langjährige Partnerschaften mit führenden Tier-1 Providern

Kernkompetenzen



„Die GIP Exyr GmbH liefert Kompetenz und Expertise an der anspruchsvollen Schnittstelle zwischen Network Engineering, Automatisierung und Software/IT.“

Gemeinsam gestalten wir bei Vodafone die Zukunft der Netzautomatisierung – im Einklang mit unserem Credo: Growing Together.“

Steffen Krippner
Head of OSS Fulfilment
Vodafone GmbH

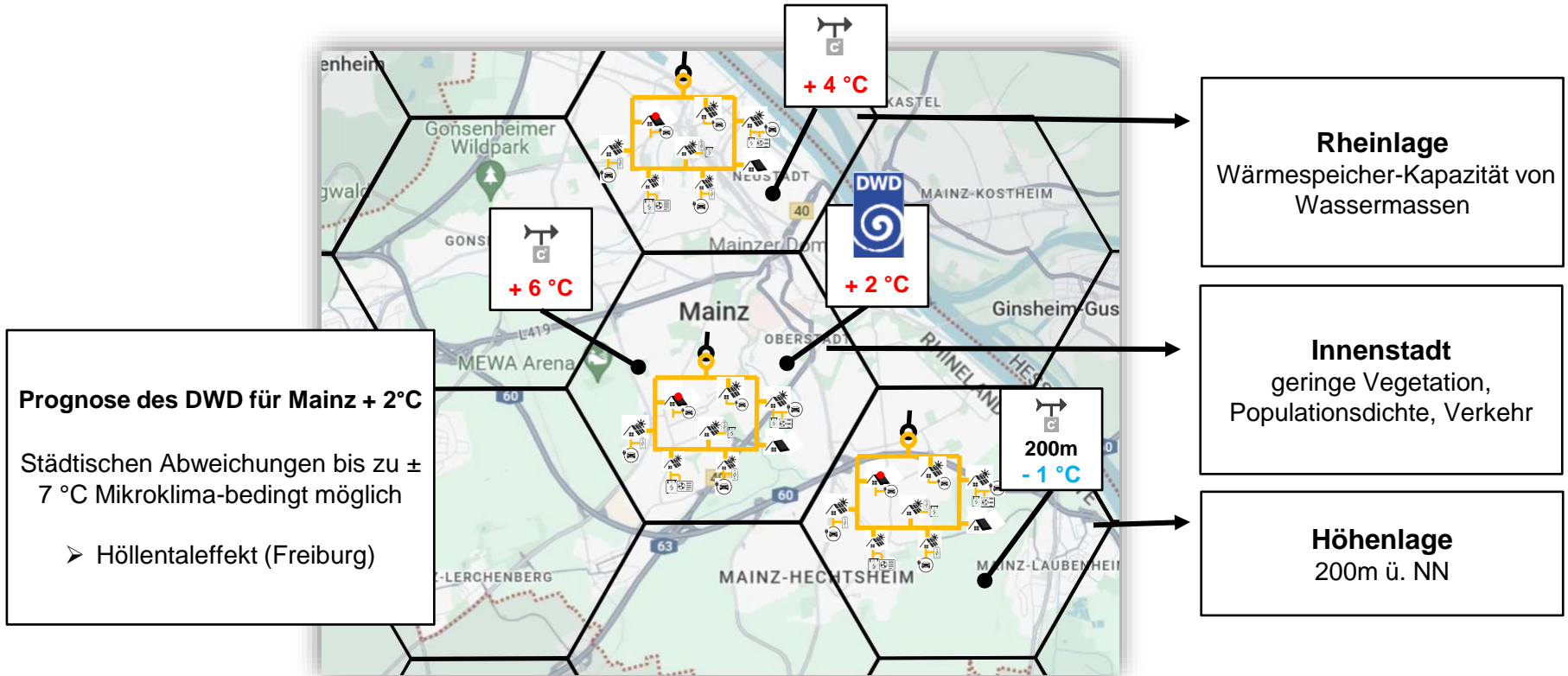
- Tiefes Netzwerk-Knowhow für anspruchsvolle Providernetzwerke
- Mit Xyna eine eigene Softwarelösung zur Hyperautomation (www.xyna.com)
- Mit **XYNA.AI** eine eigene AI-Plattform & Pipeline mit der neben den Modellen von OpenAI & Google auch eigene Open-Source Large Language Models / LLM) betrieben werden können
- Neuartiger multimodaler Neuro-symbolischer AI-Ansatz zur Absicherung der Fehler von LLM
- Knowhow Stromnetze der Zukunft <https://www.gip.com/future-energy/>

Details siehe Anhang: DEEP DIVE QUANTUM GRID 4.0



PROGNOSEEINFLÜSSE – MIKROKLIMA

LOKALE WETTERPHÄNOMENE & URBANES MIKROKLIMA BEEINFLUSSEN ENERGIEPROGNOSEN



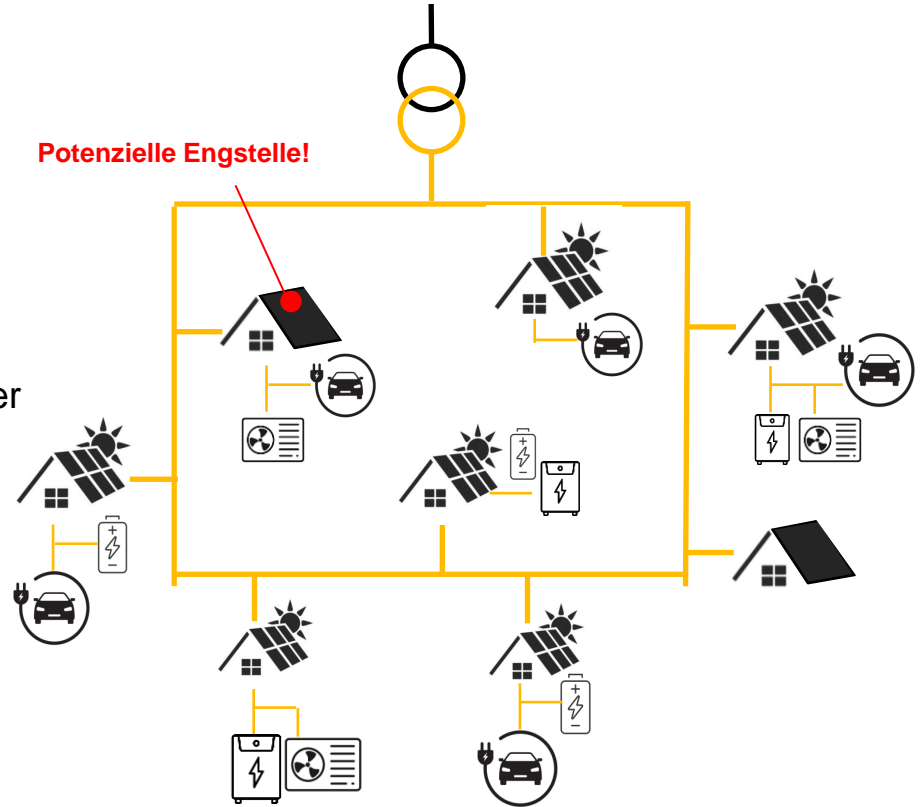
XYNA.ENERGY: AI-ENABLED CYBER-PHYSICAL DIGITAL TWIN

Die neuro-symbolische **XYNA.AI** von **xyna.energy** kennt & adaptiert:

Erzeugungs-, Speicher- & Lastmodelle zur Abbildung des physikalischen Verhaltens

Abbildung des Erzeugungs- und Lastverhaltens unter dem Einfluss des Mikroklimas, vor allem der lokalen Temperatur am Standort des Gebäudes, sowie der Kapazität des Verteilnetzes und der residualen Kapazität, die dem Standort zur Verfügung steht.

Hier wird auf vorhandene Daten und Systeme zurückgegriffen.



XYNA.ENERGY: INSPIRIERT DURCH UNSERE PATENTE ZU EINEM STROMNETZ WIE DAS INTERNET

Digitalisierung von Bedarf & Erzeugung durch Energiepakete bestehend aus ganzzahligen Elementarenergiepaketen

- Vereinfachte Prognosen und reduzierter Rechenaufwand
- Vereinfachter Kauf, Fahrpläne und Steuerung

Ensemblewetterprognosen zur Volatilitätsprognose

- Basis für das Hedging
- Risikobeurteilung von Überlastungspunkten im Verteilnetz

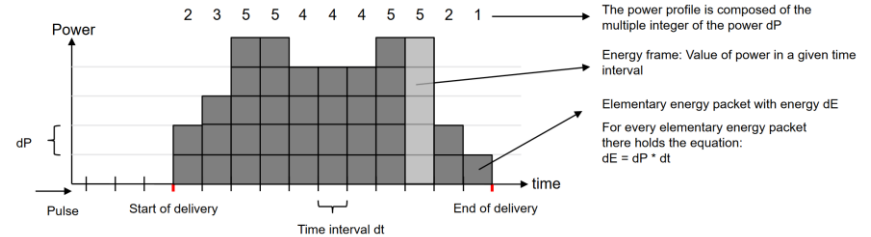
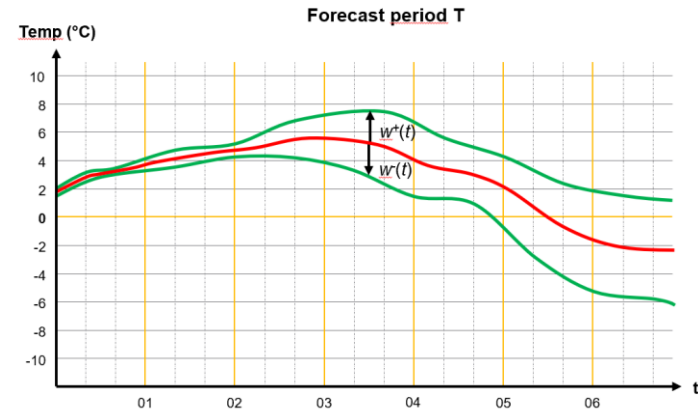


Fig. 3 Power profile: Quantization of power and time that gives rise to the energy packet

Copyright © 2021 GIP AG

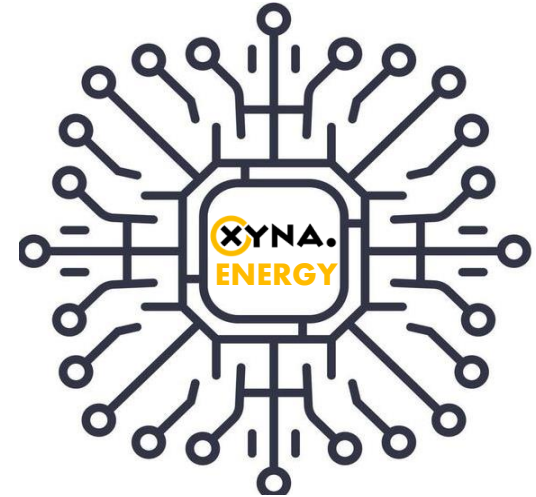


XYNA.ENERGY: PROGNOSEN & DECISION SUPPORT FÜR HANDEL & §14A POWER ROUTING

XYNA.AI INSIDE – EINE EU-DATA ACT KONFORME AI FÜR KRITIS

- Die multimodale neuro-symbolische xyna.ai erstellt Erzeugungs-, Last- und Volatilitätsprognosen gemäß EU-AI Act.
- Diese Prognosen
 - bestimmen für den Standort die Netto-Energiepakete, welche für den Prognosezeitraum zur Verfügung gestellt werden müssen
 - werden als Sequenz in wiederkehrender Abfolge in festen zeitlichen Abständen durchgeführt, sodass die Prognosegenauigkeit zunimmt
- Die Prognosesequenz liefert die Daten, welche Energiepakete für Kauf- und Verkaufsentscheidungen relevant sind, sowie Daten zur Absicherung der Handlungsoptionen am Spotmarkt in Paris oder am langfristigen Handel in Leipzig
- Power Routing (§14a): auf Basis des *cyber-physical twins* und dieser Prognosen werden kritische Standorte, die kritische Netzsituationen erzeugen können, bestimmt.

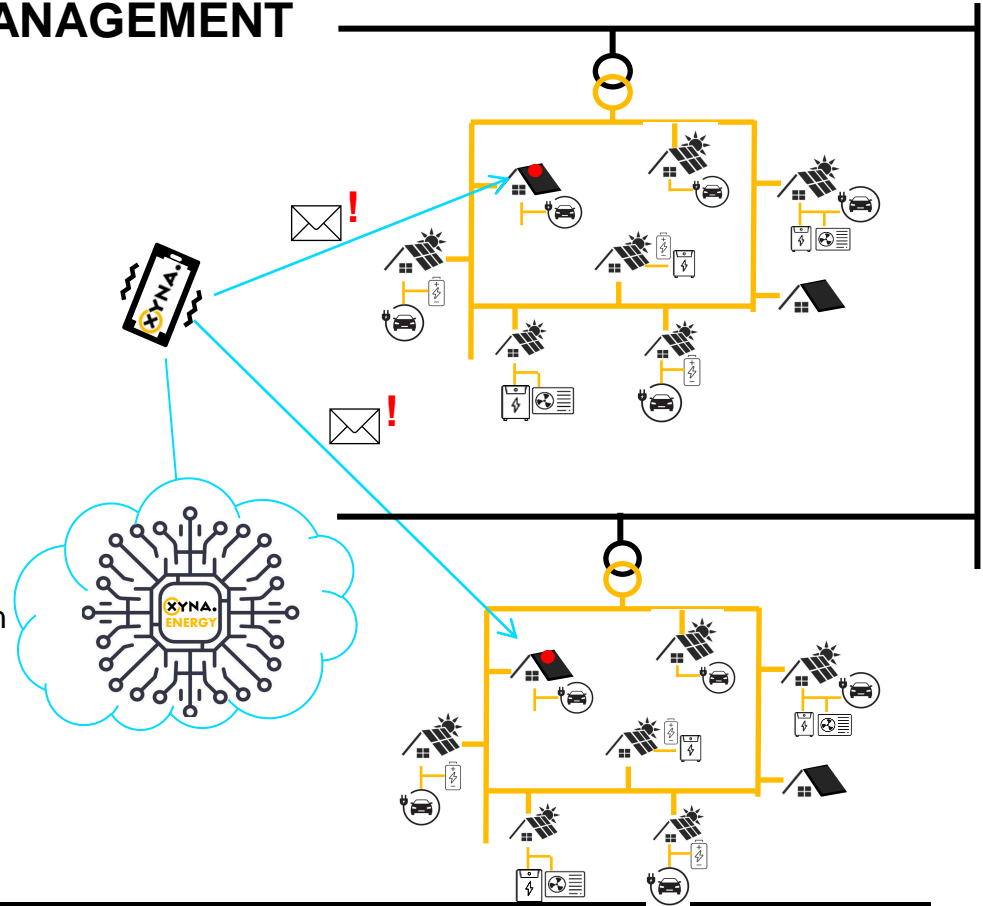
XYNA.AI



XYNA.ENERGY §14A POWER ROUTING & SMART BUILDING DEMAND SITE MANAGEMENT

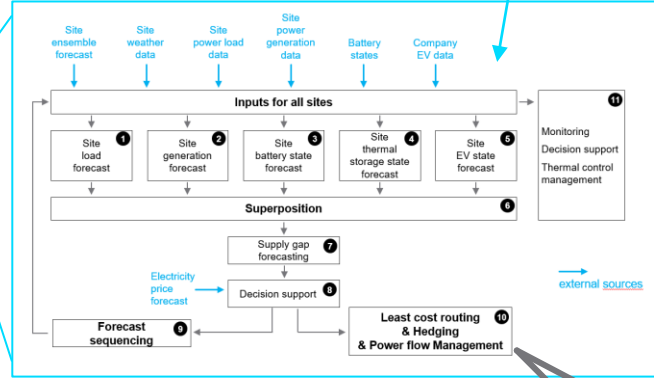
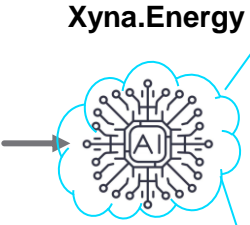
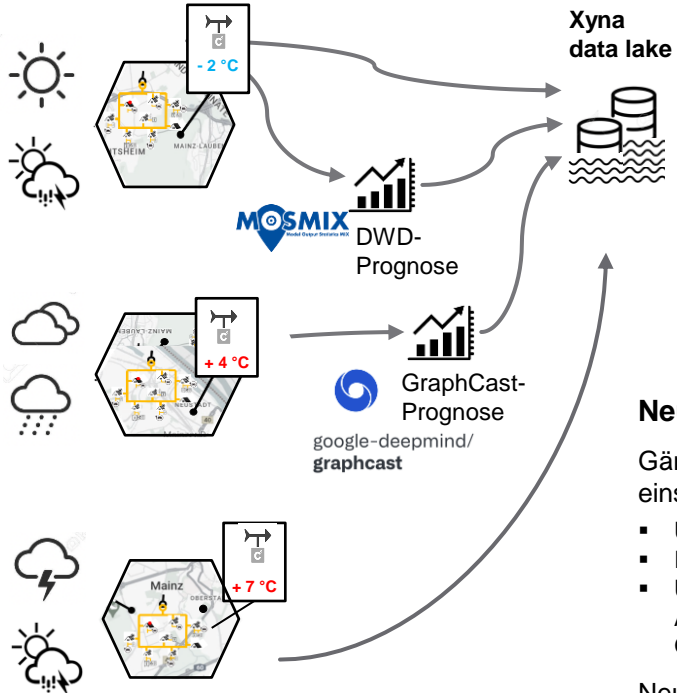
Xyna.energy ...

- liefert auf Basis der Nettobedarfsprognose von Smart Buildings die über das entsprechende Zugangsnetz zu übertragende Leistung
- erstellt Zustandsprognosen über Verteilnetzabschnitte, durch Daten des digitalen Zwillings oder über die Beschaffung von Daten über die verfügbare / im Netzabschnitt frei verfügbare Übertragungskapazität aus Drittsystemen.
- ermittelt Smart Buildings, deren Bedarf zu einer potenzielle „Engstelle“ und somit einer Gefährdung der Netzstabilisierung führt.
- schlägt für die potenziellen Smart Buildings Maßnahmen zur Leistungsreduktion vor, wie z.B. die Verschiebung des Ladezeitpunkts des E-Autos oder Reduzierung der Raumtemperatur zur Vermeidung des §14a Eingriffs.
- erstellt einen Power Routing-Fahrplan für den Fall, das §14a greifen muss.



ARCHITEKTUR & TECHNIK

XYNA.ENERGY



Details siehe Anhang: BEHIND XYNA.ENERGY

Neuro-symbolische KI

Gängige GenAI nach Stand der Technik lässt sich hier nicht einsetzen aufgrund kritischer Mängel:

- Unzuverlässigkeit / Halluzination
- Intransparenz
- Unfähigkeit, technische Abläufe / naturwissenschaftliche Gegebenheiten abzubilden

Neuro-symbolische Xyna.AI wurde speziell für den Einsatz in kritischen Infrastrukturen entwickelt und überkommt diese Mängel.

§14a Power routing

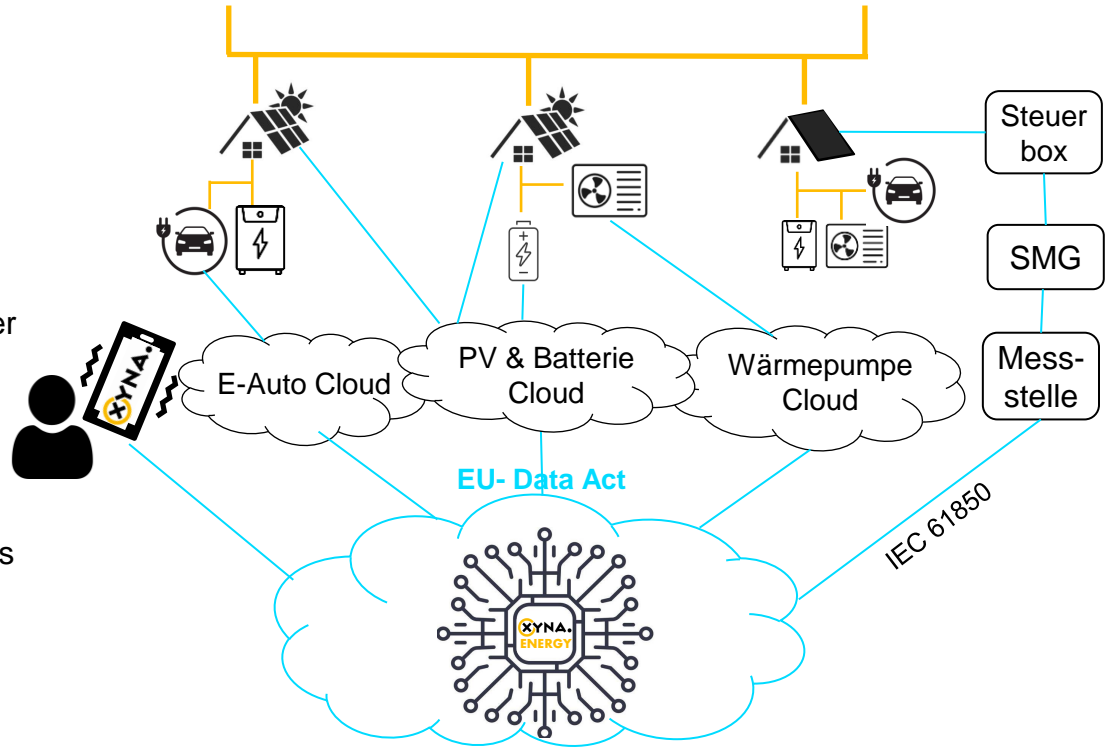


Optimierter Kauf und Verkauf von Strom

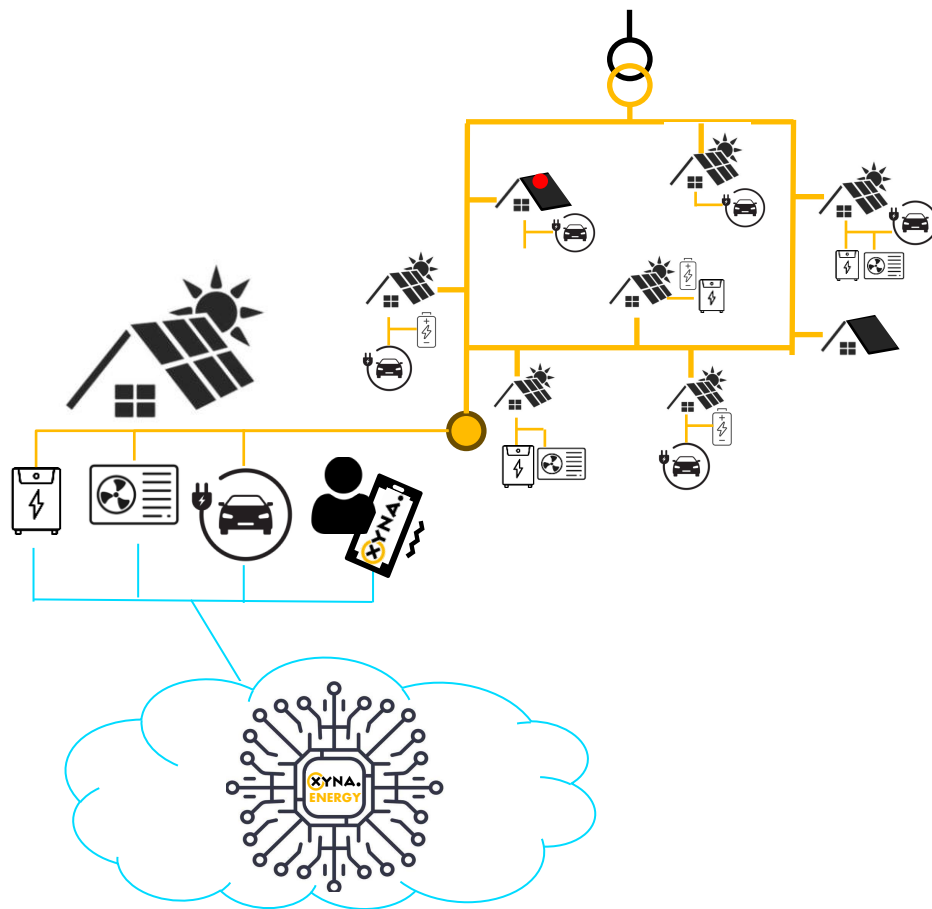
XYNA.ENERGY: KI BRAUCHT DATEN

DATENAKQUISITION

- Aufbau von **städtischen Wetterstationen** vornehmlich Temperatursensoren zur Erfassung der mikroklimatischen Abweichungen von den Daten des DWD
- **EU-Data-Act**
- Via **Messstellenbetreiber** über Smart Meter Gateway & FNN Steuerbox
- **Xyna.energy App:**
„Deine Daten geben statt Kleben“
- Industrie: Ausbau des Energiemanagements durch dezidierte Energiemessung, KI-Analysen & Prognosen für die Produktionsplan-abhängigen Lasten



XYNA.ENERGY @ SMART HOME



EU Data Act ermöglicht ab September 2025 Zugang zu den umfangreichsten Messwerten, u.a.:

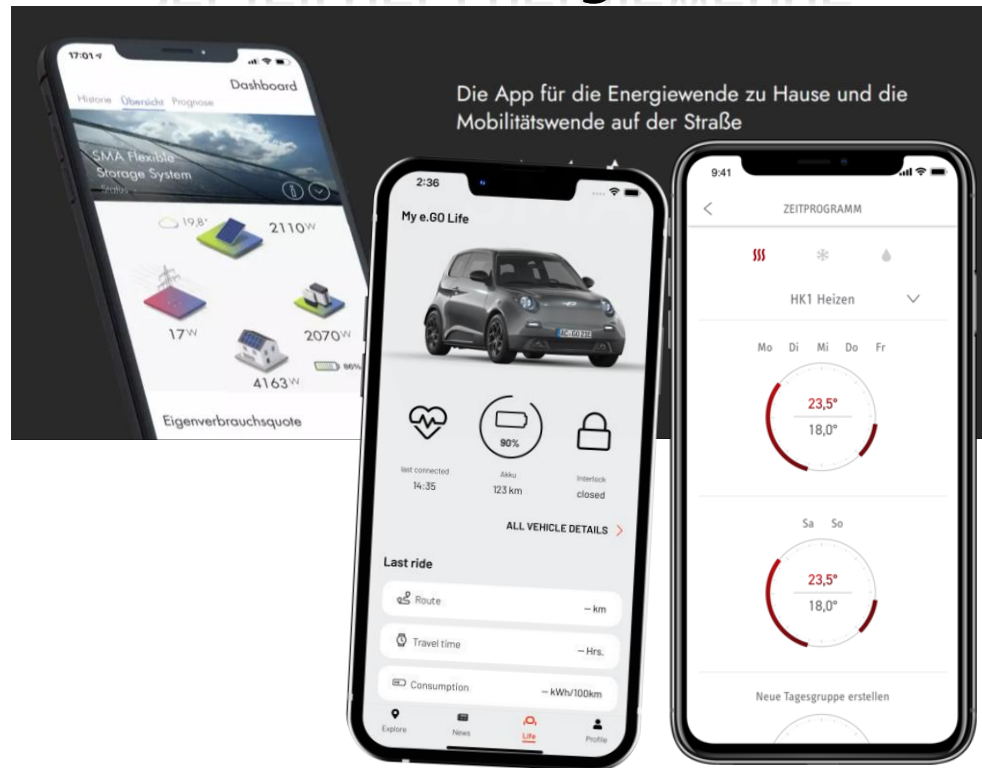
- Erzeugungsleistung PV
- Speicherzustand des stationären Speichers
- Leistungsaufnahme Wärmepumpe
- Temperatur & Durchfluss Warmwasserspeicher
- Balkonkraftwerk
- Außentemperatur zur Steuerung der Wärmepumpe
- eAuto
 - Batterieladestatus
 - Außentemperatur
 - Last für Temperierung Batterie
 - Last Auto
 - Ladestrom
 - Ortskoordinaten
 - Zustandsdaten Batterie & Antrieb
 - Ggf. Daten einer Klimaanlage zur Kühlung

Selfprofiling via xyna.energy App
(Foto, Sprache, Text)

SELFPROFILING VIA XYNA.ENERGY APP: STARTS NOW

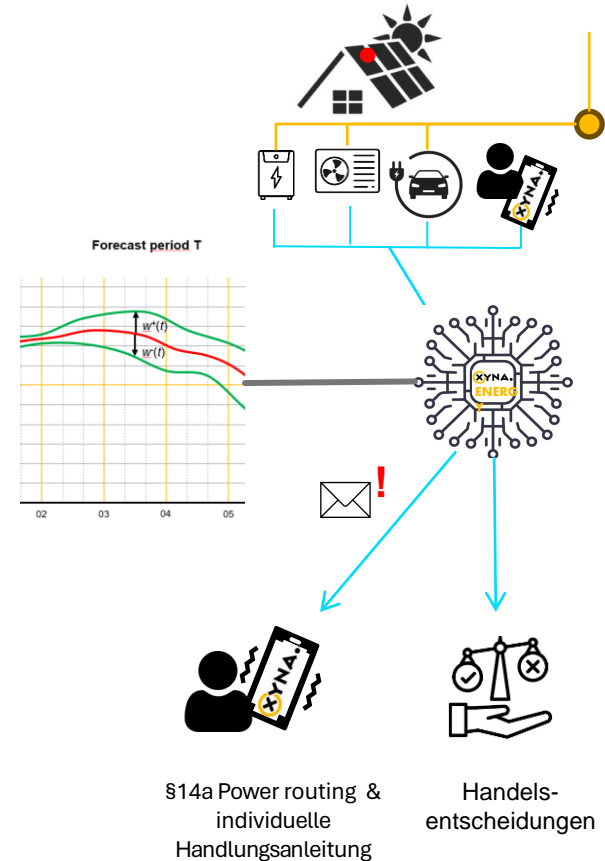
NUTZER ERFASSEN DATEN SELBST

Sei Teil der Energiewende.

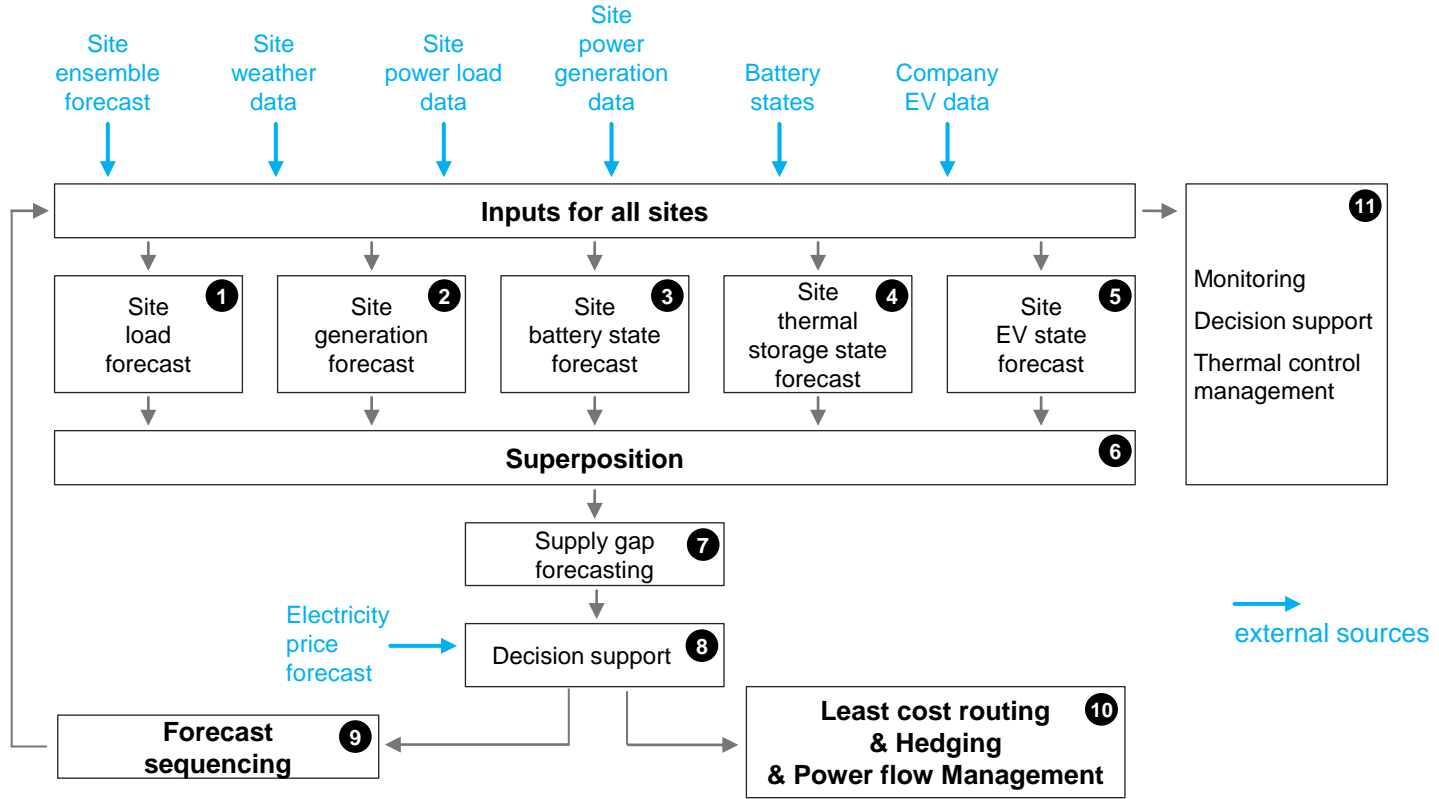


FAZIT: WELCHE VORTEILE BIETET XYNA.ENERGY

- **Genauere Prognosen** durch Berücksichtigung mikroklimatischer Einflüsse.
 - *Diese können im Winter bis zu 50% Abweichungen beim Strombedarf für Wärmepumpen betragen*
- **Reduzierte Fehlkäufe** durch die standortgenaue Prognose der Gebäude bzw. Prosumer, welche zu akkurateren Prognosen der Gesamtmenge des zu beziehenden Stroms führen
- **Optimierter Handel & Hedging durch Volatilitätsmanagement:** In Ensemblewetter- Prognosen werden für die betrachteten Perioden, das Gebäude am Standort x , die benötigten Energiepakete $E_{nom}(x, T)$, sowie die dazugehörigen Volatilitätspakete, $E^+(x, T)$ für einen schwankungsbedingten Mehr- und Minderbedarf $E^-(x, T)$ bestimmt.
 - *In Summe leitet sich daraus die Strommenge ab, die z. B. an der Börse bezogen werden muss, sowie die Volatilitätspakete als Hedging Basis. Dies ermöglicht in Abhängigkeit der Preise und Preisprognosen an den Börsen einen optimierten Einkauf & Hedging und reduziert die Kosten für Fehlkäufe.*
- **§14a: Minimierung der Eingriffsstellen und –zeiten:** Vorabinformation möglicher Betroffener Entitäten mit Handlungsanleitung dient der Vermeidung eines Eingriffs, Aufwandsreduktion des Beschwerdemanagements und führt zu höherer Kundenzufriedenheit.

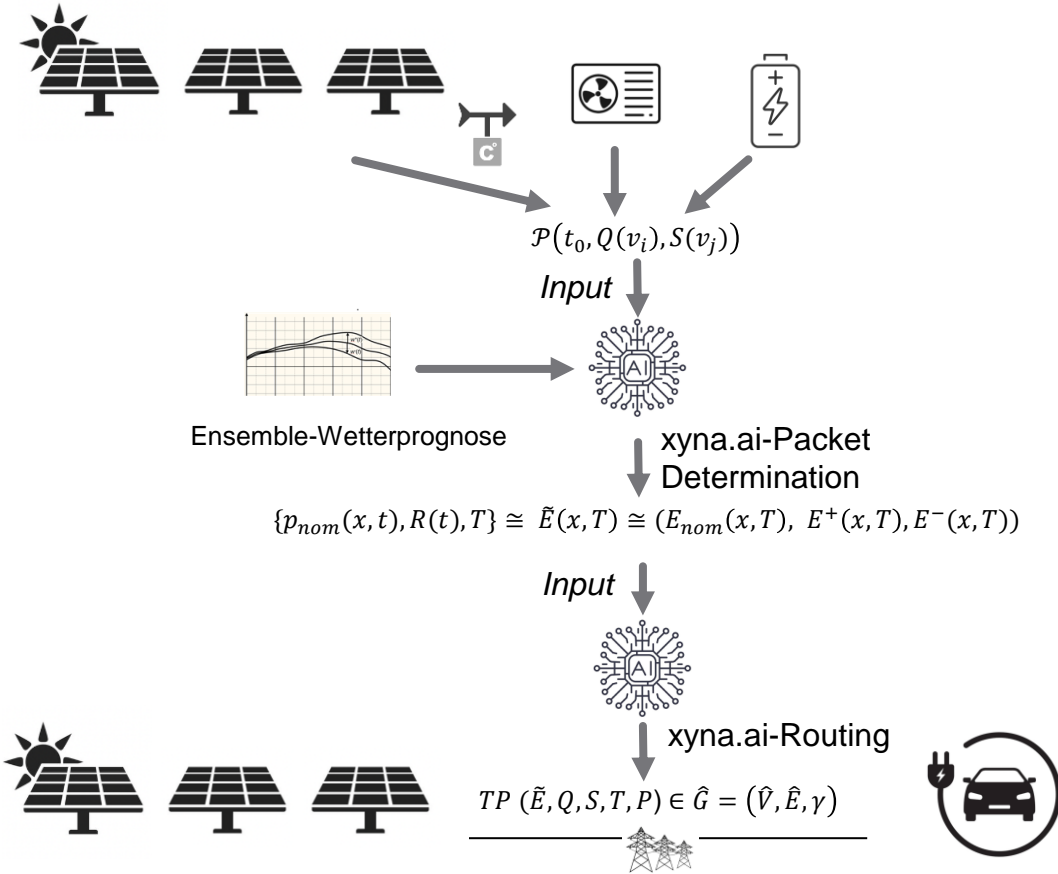


ANHANG: BEHIND XYNA.ENERGY



Erläuterung https://www.gip.com/media/xynaenergy_paper_2024.pdf, Seite 3-4

ANHANG: DEEP DIVE QUANTUM GRID 4.0



- Durch eine Äquivalenzklasse $\{p_{nom}(x, t), R(t), T\}$ mit dem zugeordneten Datenpaket wird ein Ensemble-Energiepaket $\tilde{E}(x, t)$ bestimmt. Es gilt $\tilde{E}(x, T) \cong (E_{nom}(x, T), E^+(x, T), E^-(x, T))$
- Das betrachtete Stromnetz mit seinen Generatoren, Verbrauchern und Speichern wird beschrieben durch den Graphen $\hat{G} = (\hat{V}, \hat{E}, \gamma)$, $e(v_i, v_j) \in \hat{V}$ Edge zwischen den Vertices $v_i, v_j \in \hat{V}$
- Die Übertragung eines Energiepakets $\tilde{E}(v_i)$ vom Generator $Q(v_i)$ zum Verbraucher $S(v_j)$ erfolgt über einen zuvor durch das xyna.ai-Routing bestimmten Transportpfads $TP(\tilde{E}, Q, S, T, P)$ als Untergraph von \hat{G}
- $\mathcal{P}(t_0, Q(v_i), S(v_j))$ sind die Messwerte des Perimeternetzwerks für alle betrachteten Quellen $Q(v_i)$ und Senken $S(v_j)$. xyna.ai bestimmt die Ensemble-Pakete der Generatoren $Q(v_i)$ und Verbraucher $S(v_j)$. Autonome & selbstorganisiert werden durch das xyna.ai-Routing die, zur optimalen Deckung des Bedarfs eines Verbrauchers, notwendigen Quellen und der optimale Transportgraph zur Leistungsübertragung durch die Energiepakete bestimmt.