

XAI-Energie

Motivation

 tagesschau Sendung verpasst? ▶ ☰

[Startseite](#) ▶ [Wirtschaft](#) ▶ [Energie](#) ▶ [Warum der Börsen-Strompreis kurzfristig hochgeschossen ist](#)



Problem der "Dunkelflaute"

Strompreis kurzfristig auf neue Spitze gestiegen

Stand: 13.12.2024 16:07 Uhr

Der Strompreis an der Pariser Strombörse erreichte gestern einen außergewöhnlich hohen Stand. Wie Energieexperten dies erklären - und warum eine schwedische Ministerin deswegen Deutschland kritisiert.

Es mangelt an Flexibilität im Stromnetz

Experte Schroeder erklärt die Preisspitzen so: "Man hat den Ausbau von Wind- und Solarenergie nicht flankiert mit mehr Flexibilität im Stromnetz. Es besteht eine Kapazitätslücke." Im Grunde handele es sich bei solchen Preisspitzen um Zeichen für Versäumnisse der Energiewende. "Es mangelt an Reservekapazitäten, die in solchen Fällen einspringen können."

Zu einen stunden zu wenig Reserven in Form von konventionellen Kraftwerken zur Verfügung, sagt Schroder. "Weitere Faktoren, die in solchen Lagen für die gewünschte Flexibilität sorgen würden, und die jetzt fehlen, sind beispielsweise Batteriespeicher, Laststeuerung und der Netzausbau."

"Wichtig sind in diesen Zeiten Stromspeicher sowie Möglichkeiten, Strom effizienter zu nutzen", erklärt Andreae. "Insgesamt werden wir mehr Speicher und mehr Flexibilitäten im Stromsystem brauchen, damit die Erzeugung, der Verbrauch und die Speicherung besser und kostengünstiger in Einklang gebracht werden können."

Aufbau der Präsentation

- Ziel des Papers
- Methodologie/Studiendesign
- Ergebnisse
- Kritik am Paper

Papers

- Explainable Artificial Intelligence (XAI) techniques for energy and power systems: Review, challenges and opportunities
- Explainability and Interpretability in Electric Load Forecasting Using Machine Learning Techniques – A Review
- Enhancing Household Energy Consumption Predictions Through Explainable AI Frameworks

Paper 1

Explainable Artificial Intelligence (XAI)
techniques for energy and power systems:
Review, challenges and opportunities

Ziel des Papers

- Problem:
 - AI nicht verständlich
 - AI muss verlässlich sein
- Hypothese:
 - In den letzten Jahren wurden Techniken von XAI entwickelt, um Erklärbarkeit von AI zu verbessern

Methodologie

- Literaturrecherche
 - Arbeiten und Studien im Umfeld Energiesysteme
- Vergleich verschiedener XAI-Techniken
 - SHAP
 - LIME
 - Intrinsische Ansätze

Bewertungsansätze

- Untersuchung der Eignung und Anwendung
 - Gradient Boosting
 - Deep Learning
- Analyse von Erklärungsansätzen
 - Feature-Attributionsmethoden
 - visuelle Hilfsmittel

Ergebnisse

- Zunahme von XAI in Energie- und Stromsystemen
- Erklärungsansätze:
 - Mehrheit: Post-hoc, modellunabhängige Ansätze

Ergebnisse

- Aktuelle Trends und häufig genutzte Techniken:
 - SHAP und LIME sind die meistgenutzten XAI-Methoden

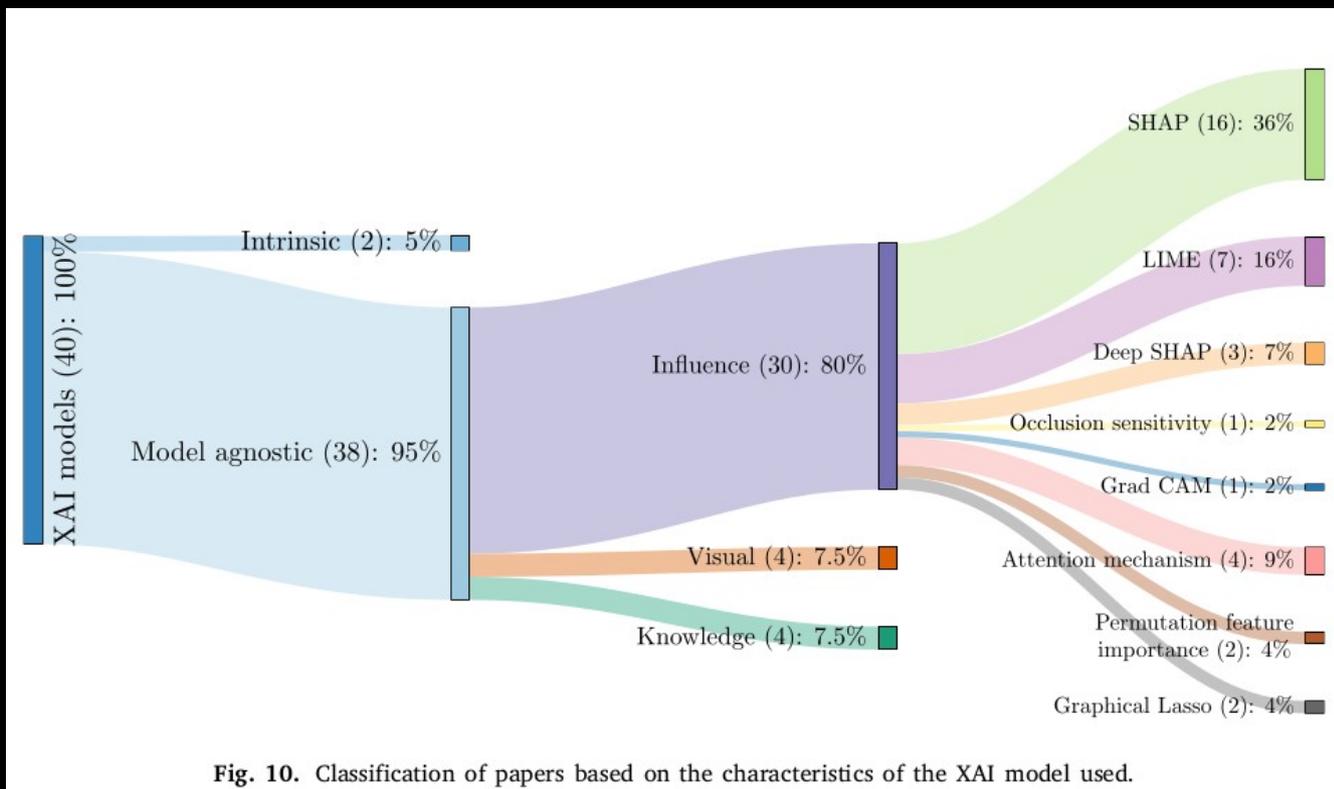


Fig. 10. Classification of papers based on the characteristics of the XAI model used.

Ergebnisse

- Zukünftige Forschung und Anwendungen:
 - Potenziale:
 - Energiemanagement
 - Verbraucheranwendungen
 - Systemüberwachung

Kritik am Paper

- Positiv:
 - Bietet breite Übersicht
- Negativ:
 - Balance zwischen Erklärbarkeit und Performance

Paper 2

Explainability and Interpretability in Electric Load Forecasting Using Machine Learning Techniques – A Review

Ziel des Papers

- Problem: Viele Paper befassen sich mit XAI
- Hypothese: Analyse der Paper verschafft besseren Überblick

Studiendesign

- Schritt 1: Voruntersuchung
- Schritt 2: Literaturrecherche
- Schritt 3: Detailevaluierung
- Schritt 4: Analyse und Klassifikation
- Schritt 5: Synthese und Diskussion

Schritt 1: Voruntersuchung

- Initiale Suche nach Metastudien
- Bewertung existierender Übersichtsarbeiten

Schritt 2: Literaturrecherche

- Suche in acht wissenschaftlichen Portalen

```
1 ["XAI" or "interpretable" or "interpretability"  
   or "explainable" or "explainability"]  
2 and "load forecasting"  
3 and ["DeepML" or "Deep Learning" or "Machine  
   Learning" or "AI" or "artificial  
   intelligence"]
```

Schritt 2 & Schritt 3: Detailevaluierung

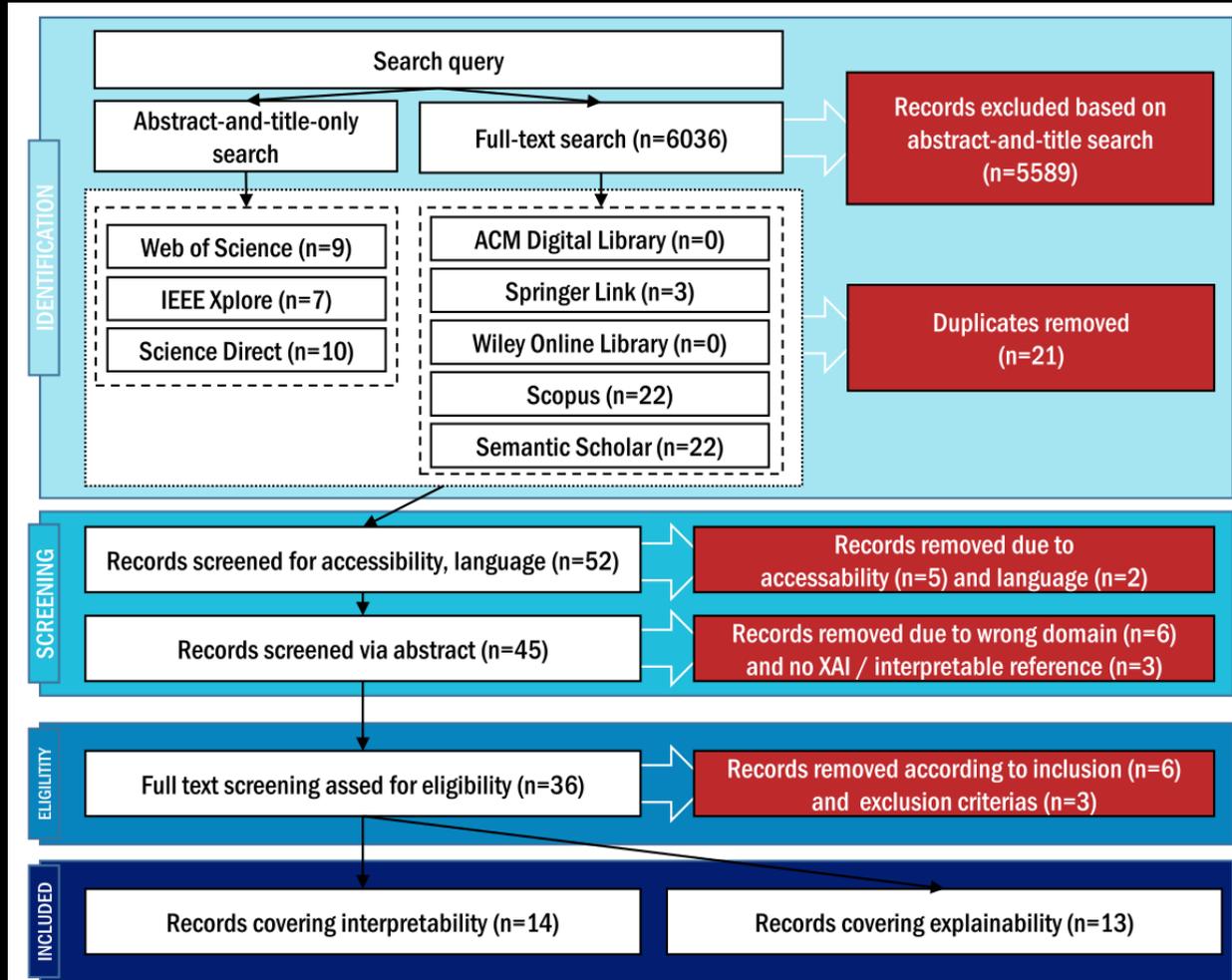


Fig. 1. Schematic overview of the used literature search process (design idea based on [33]).

Schritt 4: Analyse und Klassifikation

- Interpretierbarkeit: Unterteilung in:
 - Klassische Modelle
 - Zeitreihen-Dekomposition
 - Probabilistische Modelle
- Erklärbarkeit: Schwerpunkt auf Methoden wie:
 - Feature Importance
 - Attention-Mechanismen

Schritt 5: Synthese und Diskussion

- Zusammenfassung der Ergebnisse
- Identifikation von Forschungslücken

Ergebnisse

- Gleich viele Arbeiten zu Interpretierbarkeit und Erklärbarkeit in ELF
- Interpretierbarkeit von ELF-Modellen
- Erklärbarkeit von ELF-Modellen:
 - Fokus auf Feature-Importance-Methoden:
 - SHAP, LIME
 - Verwendung von Attention-Mechanismen
- Vergleich mit allgemeiner Zeitreihenforschung

Kritik am Paper

- Positiv:
 - Systematische Methodologie
- Negativ
 - Konzentration auf etablierte Techniken

Paper 3

Enhancing Household Energy Consumption Predictions Through Explainable AI Frameworks

Ziel des Papers

- Problem: Vorhersage von existierenden Lösungen nicht genau genug. KI kann Verbrauch in Haushalten besser schätzen
- Hypothese: AI Kann das besser und mit XAI auch besser erklären

Methodologie

- Datenerhebung
 - Datensatz über den Energieverbrauch von Haushalten in Bangalore (04.21 - 08.21)
- Datenvorverarbeitung
 - Sampling, Ausreißer entfernen, Skalierung
 - Zeitabhängige Merkmale (z. B. Stunde, Tag) durch zyklische Transformation kodiert

Methodologie

- Feature-Engineering
 - Generierung neuer Merkmale
 - Reduktion irrelevanter Features
- Modellvergleich
 - Auswahl verschiedener Regressionsmodelle
- Erklärbarkeit

Ergebnisse

- Vergleich von Modellen
 - LGBMR zeigte die niedrigsten Fehlerwerte bei unseem Testdaten
- Bewertung der Modelle
- Aktuelle und verzögerte Energieverbrauchswerte hatten den größten Einfluss auf die Modellvorhersagen
- Anwendungsbereich:
 - Verbraucher können fundierte Entscheidungen zur Optimierung ihrer Energieverbrauchsmuster treffen
 - XAI-Methoden können nahtlos in bestehende Energievorhersagesysteme integriert werden

Kritik am Paper

- Positiv
 - Detaillierte Methodologie
- Negativ
 - Datenumfang und Generalisierbarkeit
 - Fehlende externe Einflussfaktoren

Paper für Langvortrag

Enhancing Household Energy Consumption Predictions Through Explainable AI Frameworks