

Austrian  
Power  
Grid

APG

# Künstliche Intelligenz

im modernen Hochspannungsnetz  
der APG

KI: Für eine versorgungssichere  
Transformation des Energiesystems.



# Hintergrund

## Warum?

Die steigende Komplexität des Energiesystems und eine Fülle an Daten

Während unsere Großeltern früher das Licht mit einem Schalter ein und aus geschaltet haben, funktioniert das heutzutage sogar via App am Smartphone.

Aufgrund der steigenden Anzahl an smarten Verbrauchern und dezentralen Erzeugungssystemen, generiert das Energiesystem der Zukunft eine immer größer werdende Anzahl an Daten. Diese ermöglichen einerseits neue Lösungen, aber andererseits führen sie auch zu neuen Herausforderungen für die Austrian Power Grid (APG).

Künstliche Intelligenz (KI) und professionelles Datenmanagement helfen der APG, diese Daten zu nutzen und zu analysieren. So können zahlreiche KI-Projekte umgesetzt werden, von der Erkennung defekter Bauteile an Strommasten bis hin zur Optimierung der Verlustenergiebeschaffung.

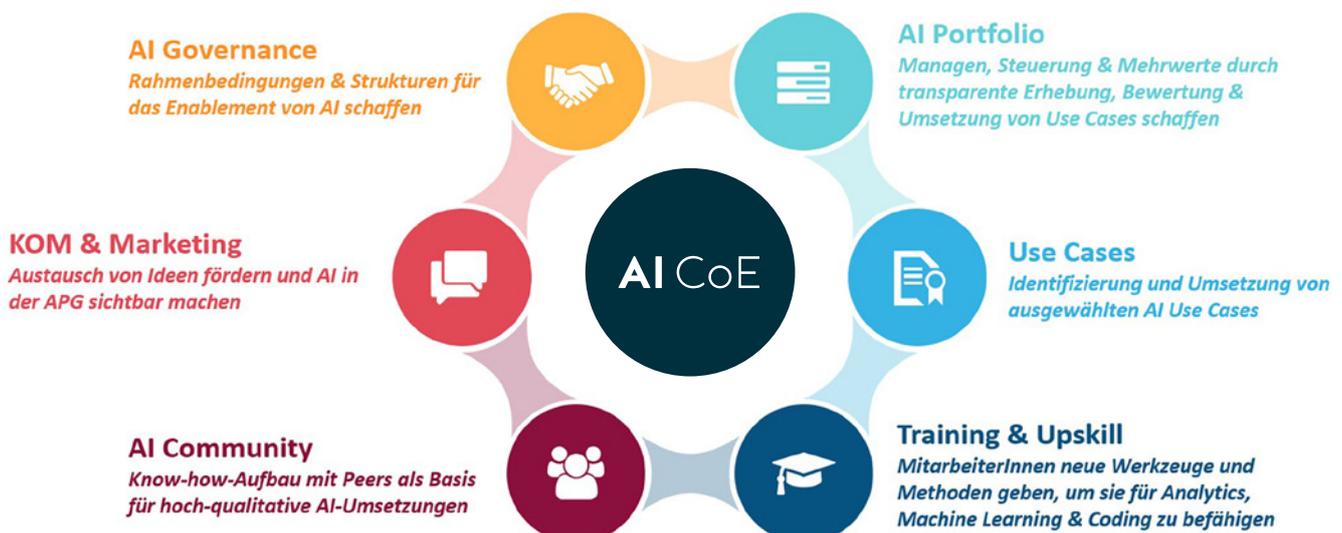
## Wie?

Das „AI Center of Excellence“

Um das Stromnetz Österreichs zukünftig noch effizienter zu gestalten, müssen die vorhandenen Daten strukturiert aufgearbeitet werden. Dafür nutzt die APG zum einen vielfältige Methoden der KI und Analytik. Zum anderen bedeutet das auch eine strategische und organisatorische Neuausrichtung des Unternehmens.

Durch diesen ganzheitlichen Ansatz und die gezielte Nutzung Künstlicher Intelligenz kann die APG nicht nur die betriebliche Effizienz steigern und die Netzstabilität verbessern, sondern auch einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele und zur Transformation des Energiesystems leisten.

Und genau das macht die APG im sogenannten „AI Center of Excellence“ (AI CoE). Dieses basiert auf folgenden sechs Schlüsselkomponenten.



# KI in a Nutshell – Grundlegende Konzepte der KI:

## Maschinelles Lernen (ML)

**Überwachtes Lernen:** Das System wird mit gekennzeichneten Daten trainiert, um Vorhersagen oder Klassifikationen zu treffen. Ein Beispiel ist die Bilderkennung, bei der das System lernt, Objekte in Bildern zu identifizieren.

**Unüberwachtes Lernen:** Das System sucht selbstständig nach Mustern in unmarkierten Daten. Ein Beispiel ist die Clusteranalyse, bei der ähnliche Datenpunkte gruppiert werden.

**Verstärkendes Lernen:** Das System lernt durch „Belohnungen und Bestrafungen“, indem es Aktionen in einer Umgebung ausführt, welche bewertet werden. Dies wird oft in der Robotik und bei Spielen verwendet.

## Neuronale Netze und Deep Learning

**Neuronale Netze:** Inspiriert von Nervenzellen eines Gehirns, bestehen diese neuronalen Netze aus Schichten von Knoten

(Neuronen), die miteinander verbunden sind. Sie sind besonders gut geeignet für komplexe Mustererkennung.

**Deep Learning:** Eine spezialisierte Form des maschinellen Lernens, die tiefe neuronale Netze mit vielen Schichten verwendet. Diese Netze können sehr komplexe Aufgaben wie Sprach- und Bilderkennung als auch Chatbots bewältigen.

## Natürliche Sprachverarbeitung (NLP)

NLP befasst sich mit der Verarbeitung und Analyse von menschlicher Sprache. Anwendungen umfassen Sprachassistenten wie Siri und Alexa, maschinelle Übersetzung und Textanalyse.

## Computer Vision

Dieser Bereich der KI ermöglicht es Maschinen, visuelle Informationen aus der Welt zu interpretieren und zu verstehen. Anwendungsbeispiele sind Gesichtserkennung, Objekterkennung und autonome Fahrzeuge.

## Projektbeschreibungen

### Aktuelle Forschungs- und Innovationsprojekte

Künstliche Intelligenz kann in vielen Bereichen zu Effizienzsteigerungen führen und bringt somit einen großen Mehrwert für die Netzkunden. Von der Analyse großer Datenmengen, der Erstellung von Prognosen, der Bilderkennung

bis hin zur Unterstützung der täglichen Arbeit einzelner Expert:innen arbeitet die APG an unterschiedlichsten KI-Anwendungen, wie z.B. den folgenden Projekten:

#### Day Ahead Price Forecast

„Day Ahead Price Forecasting“ (DAPF) zur Optimierung der Beschaffungsstrategie für Verlustenergie durch eine genaue Prognose der Strombörsenpreise.

#### Solarpanel-Erkennung in Satellitenbildern

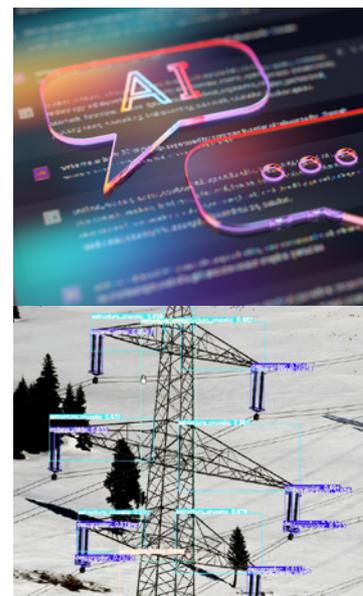
Eine KI-basierte Ermittlung der Spitzenleistungskapazität von installierten PV-Anlagen auf der Basis von hochauflösenden Satellitenbildern zur Verbesserung der PV-Prognose.

#### Sprachmodelle und Chatbots in der APG

Sprachmodelle und Chatbots zur Unterstützung effizienter Recherche und Zusammenfassungen in der täglichen Arbeit.

#### Komponenten-Anomalie- Erkennung via Smart Image Database

KI-Modelle der Smart Image Database zur Unterstützung der manuellen Auswertung von Anomalien aus den Befliegungsdaten durch APG-Fachexperten.





## Day Ahead Price Forecast

**„Day Ahead Price Forecasting“ (DAPF) zur Optimierung der Beschaffungsstrategie für Verlustenergie durch eine genaue Prognose der Strombörsenpreise.**

Der Transport von Energie über Stromleitungen ist rein physikalisch nicht ohne Verluste möglich. Deshalb muss diese Verlustenergie kompensiert und von der APG auf den Strombörsen beschafft werden.

Um die Beschaffungsstrategie der APG zukünftig zu verbessern und die Kosten für den Netzkunden zu senken, wurde in Zusammenarbeit mit dem Know Center aus Graz ein KI-Tool entwickelt. Dieses KI-Tool prognostiziert die Preise an der österreichischen

und europäischen Strombörse (EXAA & EPEX-Spot) und bietet eine Entscheidungsgrundlage, an welcher der beiden Strombörsen die Verlustenergie günstiger beschafft werden kann.

Durch den Einsatz eines Machine Learning Modells, welches mit historischen Marktdaten und ENTSO-E-Transparency-Daten trainiert wurde, können nun präzisere Prognosen für eine optimierte Beschaffungsstrategie erstellt werden.

Durch DAPF schafft die APG eine zusätzliche datengetriebene Entscheidungsgrundlage für unsere Expertinnen und Experten, um die kurzfristige Beschaffungsstrategie zu optimieren und folglich die Kosten für den Endverbraucher zu senken.



## Erkennung von PV-Anlagen in Satellitenbildern

**Eine KI-basierte Ermittlung der Spitzenleistungskapazität von installierten PV-Anlagen auf der Basis von hochauflösenden Satellitenbildern zur Verbesserung der PV-Prognose.**

In den vergangenen Jahren haben Photovoltaik-Anlagen eine bisher ungeahnte Beliebtheit erreicht. Viele Haushalte haben sich eine PV-Anlage installiert und nutzen diese, um ihren Strombedarf zu decken oder in das Stromnetz einzuspeisen. Damit der Ausgleich zwischen Erzeugung und Verbrauch im Stromnetz auch weiterhin stets gewährleistet ist, erstellt die APG für ganz Österreich und die einzelnen Regionen PV-Prognosen.

Der rasante Anstieg an neuen PV-Anlagen in den letzten Jahren stellt das Stromnetz und somit die APG vor neue Herausforderungen. Es wird zunehmend schwieriger, die genaue Anzahl an PV-Anlagen zu erfassen und die damit verbundenen Erzeugungskapazitäten zu prognostizieren. Hierfür benötigt es eine möglichst genaue Kenntnis der installierten Leistung, sowie deren geographische Lage.

Im Zuge einer Masterarbeit mit dem Titel „Solar panel detection in satellite images“ hat sich ein innovativer APG-Kollege die

herausfordernde Aufgabe gestellt, die PV-Prognose noch weiter zu verbessern. Ziel ist es die Spitzenleistungskapazität von installierten PV-Anlagen in bestimmten Regionen zu ermitteln. Mit der Entwicklung und dem Training von Machine-Learning-Modellen auf der Basis von hochauflösenden Satellitenbildern und Bildsegmentierungsmethoden soll dies zukünftig verbessert werden.





## Sprachmodelle und Chatbots in der APG

**Sprachmodelle und Chatbots zur Unterstützung effizienter Recherche und Zusammenfassungen in der täglichen Arbeit.**

Chatbots und die zugrundeliegenden Sprachmodelle (Large Language Modells, kurz „LLMs“) haben sich in den letzten Jahren erheblich weiterentwickelt und bieten für eine Vielzahl an Anwendungsfällen effektive Unterstützung für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Sie basieren auf fortschrittlichen Algorithmen, die natürliche Sprache „verstehen“ und darauf reagieren können.

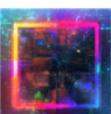
In diesem Zusammenhang beschäftigt sich auch die APG intensiv mit dem sicheren und mehrwertstiftenden Einsatz dieser Technologie zur Unterstützung der täglichen Arbeit. Von klassischem Übersetzen, Vereinfachen, Umformulieren, Zusammenfassen und Verbesserung des Schreibstils von Texten bis hin zu interaktivem Brainstorming und komplexem Prompt-Engineering ist das Möglichkeitsspektrum breit gefächert.

In der konkreten Nutzung steht sämtlichen Mitarbeitenden der APG eine sichere und eigens lizenzierte Version eines Chatbots via Microsoft Bing Copilot im eigenen Edge-Browser zur Verfügung.

Des Weiteren wird mit Nachdruck an einem dedizierten Chatbot im Kontext von unternehmensinternen Dokumenten gearbeitet.

Dieser soll es unter anderem ermöglichen mehrere Dokumente und Unterlagen mittels Chatbot-Interaktion schnell und effizient zu durchsuchen und Wissensarbeit zu unterstützen.

Und ja, ein Teil dieses Infolders wurde mithilfe von einem Sprachmodell formuliert.



## Komponenten-Anomalie-Erkennung via Smart Image Database

**KI-Modelle der Smart Image Database zur Unterstützung der manuellen Auswertung von Anomalien aus den Befliegungsdaten durch APG-Fachexperten.**

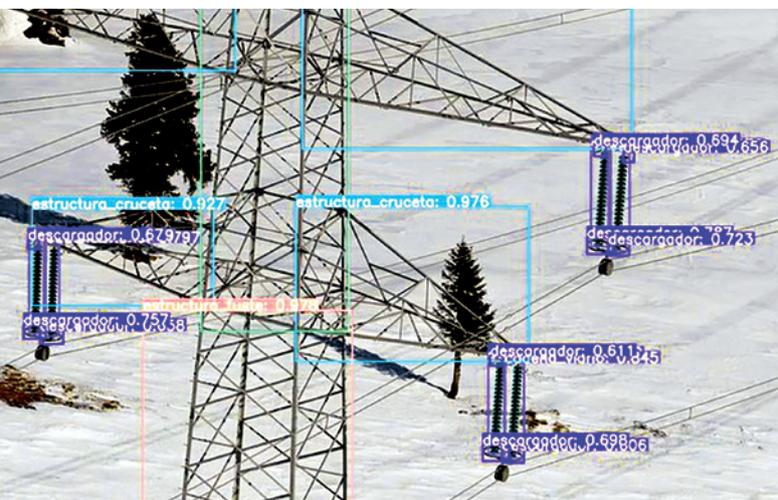
Das Übertragungsnetz der APG erstreckt sich über ganz Österreich und würde mit einer Gesamtlänge von 7.000 km von Wien bis nach New York reichen. Dieses riesige Leitungsnetz muss regelmäßig inspiziert werden. Nur so kann eine hohe Versorgungssicherheit sichergestellt werden.

Derzeit werden Beschädigungen am APG-Leitungsnetz durch regelmäßige Begehungen sichergestellt aber auch aus der Luft durch Hubschrauberbefliegungen entlang der Leitungstrassen ergänzt. Bei diesen Befliegungen werden unter anderem hochauflösende Fotos von den Leitungen aufgenommen und anschließend von Experten und Expertinnen auf Beschädigungen und Anomalien untersucht. Diese Analyse kann einige Zeit in Anspruch nehmen.

Eine von der APG intern durchgeführte Mehrwertanalyse, die den Einsatz von Bildauswertungen mittels künstlicher Intelligenz (KI) untersuchte, ergab ein hohes Potenzial für die Erkennung von Anomalien an Leitungskomponenten, insbesondere an Isolatoren. Die APG ist jedoch nicht der einzige Netzbetreiber, der mit diesem Problem konfrontiert ist.

Deswegen arbeitet die APG gemeinsam mit anderen Netzbetreibern (SwissGrid, Amprion, EliaGroup/50Hertz, SBB Energy, Netze BW) in einer internationalen Innovationskooperation (Cross Industry Innovation Ecosystem) und einem spanischen KI-Start-Up an einem leistungsstarken KI-Tool, der „Smart Image Database“.

In dieser „Smart Image Database“ werden mehrere KI-Modelle trainiert, um Anomalien an Komponenten einer Hochspannungsleitung zu erkennen. Jedes dieser KI-Modelle ist auf eine konkrete Fehlerkategorie trainiert. Zusammen decken sie die wichtigsten Fehlertypen ab.



# Mehrwert für Österreich

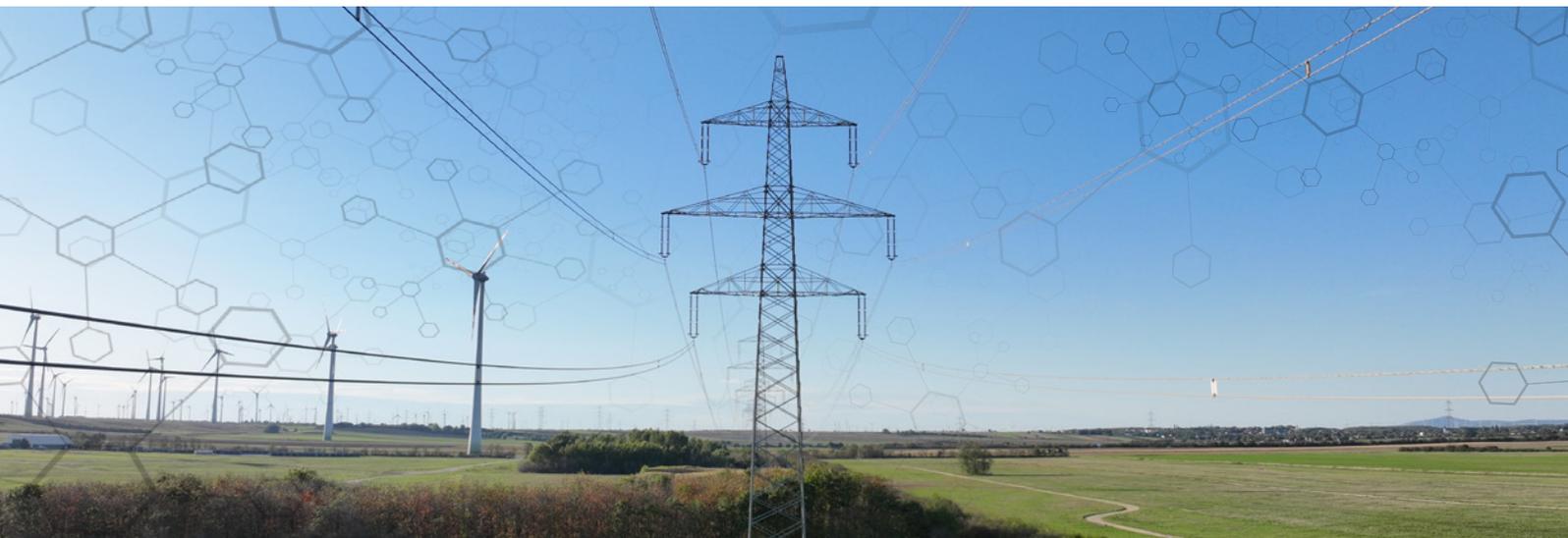
Das Stromnetz ist eine der wichtigsten Lebensadern unserer modernen Gesellschaft. Mit einem Stromnetz von rund 7.000 km und rund 12.000 Masten sorgt APG für die sichere Stromversorgung von Wirtschaft, Industrie und Gesellschaft. Die APG ist somit das Rückgrat der überregionalen Stromversorgung Österreichs.

Damit die Versorgungssicherheit weiterhin in einer hohen Qualität gewährleistet werden kann, ist es notwendig neue Technologien einzusetzen. Hier kommt die Künstliche Intelligenz ins Spiel. Sie ist eine vielseitige und nützliche Technologie für kritische Infrastrukturbetreiber wie die APG, welche in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen werden.

- schnelle und kostengünstigere Datenanalysen
- effizientere Arbeitsabläufe und Prozessoptimierung
- bessere Unterstützung der täglichen Arbeit

Wir als APG haben es uns zum Ziel gesetzt, das österreichische Stromnetz so effizient wie möglich zu betreiben und es für die Energiewende zukunftsfähig zu machen.

Deshalb sind neben dem Netzausbau auch innovative Lösungen und neue Technologien wie KI, die Grundlage dafür, dass Österreich auch künftig sicher mit nachhaltigem Strom versorgt wird.



## Austrian Power Grid AG

Wagramerstraße 19  
(IZD Tower)  
1220 Wien  
+43 50320 161  
apg@apg.at

## Ansprechpersonen:

DI. Pascal Plank  
Pascal.Plank@apg.at  
Marion Charzewski, MA  
Marion.Charzewski@apg.at  
Philipp Spreitzer, MSc.  
Philipp.Spreitzer@apg.at  
DI.(FH) Mag. Paul Japek  
Paul.Japek@apg.at

## Projektpartner:

Know Center  
Unusuals

## Social Media Kanäle:

Sie finden APG auf:



## Über Austrian Power Grid (APG)

Austrian Power Grid (APG) ist Österreichs unabhängiger Stromnetzbetreiber, der das überregionale Stromtransportnetz steuert und verantwortet. Die Infrastruktur der APG sichert die Stromversorgung Österreichs und ist somit die Lebensader Österreichs, der Bevölkerung und seiner Unternehmen. Das APG-Netz erstreckt sich auf einer Trassenlänge von etwa 3.400 km, welches das Unternehmen mit einem Team von rund 700 Spezialistinnen und Spezialisten betreibt, instand hält und laufend den steigenden Anforderungen seitens Wirtschaft und Gesellschaft anpasst. Die Kapazitäten des Stromnetzes der APG und die Anwendung von innovativen Technologien sind die Voraussetzung für eine nachhaltige sichere Stromversorgung Österreichs, die Erreichung der Klima- und Energieziele sowie für die zunehmende Elektrifizierung von Gesellschaft, Wirtschaft und Industrie. Mit unseren digitalen Plattformen machen wir deren Flexibilität für das Strommanagement nutzbar. Mitarbeiter:innen entwickeln die geeigneten Marktprodukte, beherrschen die Physik und garantieren die sichere und effiziente Stromversorgung für Österreich. Insgesamt wird APG bis 2034 rund 9 Milliarden Euro in den Netzaus- und Umbau investieren.