

BERICHT der ZUG ALLIANCE zur Initialphase «Virtuelles Kraftwerk Zug» und «Netzdienliches Laden»

22. Juni 2026



Inhalt

1. Management Summary	3
2. Gemeinsamer Nutzen.....	4
Bisherige finanzielle Unterstützung des Kantons Zug	5
3. Resultate der Initialphase	6
Projekt «Virtuelles Kraftwerk Zug»	6
Projekt «Netzdienliches Laden»	9
4. Weiterführung unter der Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug».....	13

1. Management Summary

Die ZUG ALLIANCE ist ein Zusammenschluss führender Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik im Kanton Zug. Sie verfolgt das Ziel, wegweisende Lösungen zur Dekarbonisierung von Energie, Mobilität und Infrastruktur zu entwickeln. Sektorübergreifend sollen innovative Projekte mit Leuchtturmcharakter umgesetzt werden, um den Standort Zug als Modellregion für die Energie- und Mobilitätswende zu positionieren und damit auch die Standortattraktivität des Kantons Zug weiter zu steigern. Die Vereinsmitglieder der ZUG ALLIANCE sind intrinsisch motiviert, in einem heterogenen Zusammenspiel äusserst komplexe Projekte gemeinsam erfolgreich zu realisieren.

Der Kanton Zug steht – wie die gesamte Schweiz – vor einer markanten Zunahme der Stromnachfrage durch die Elektrifizierung von Mobilität, die nachhaltige Erzeugung von Wärme, den Ausbau stochastischer Energiequellen (v. a. PV) sowie die Verfügbarhaltung der nachhaltig erzeugten Energie. Unterschiedliche Prognoseszenarien zeigen auf, dass der Strombedarf in der Schweiz bis 2050 wohl um 34 Prozent steigen wird¹. Die ZUG ALLIANCE verfolgt den Aufbau eines intelligenten, dezentralen Energiesystems, das erneuerbare Energien effizient integriert, speichert und verteilt. Damit sollen die Versorgungssicherheit erhöht, die Resilienz der Stromversorgung gestärkt und der Netzausbau minimiert werden – und dies aus volkswirtschaftlich gesamthafter Sicht zu geringeren Kosten als ein klassischer Netzausbau.

In der Initialphase wurden zwei Energie-Projekte der ZUG ALLIANCE durch den Kanton Zug mit insgesamt CHF 442'500 gefördert. Die gesamten Kosten für diese Aktivitäten der ZUG ALLIANCE beliefen sich auf 1'065 TCHF.

Total Kosten	Aufwand Total (TCHF)	Anteil Zug Alliance (TCHF)	Anteil Kanton Zug (TCHF)
Initialphase «Virtuelles Kraftwerk Zug»	378	278	100
davon Empa	54	0	54
davon Berner FH	65	19	46
davon Aufwand Wirtschaftspartner	259	259	0
Initialphase «Netzdienliches Laden»	687	344.5	342.5
davon Beschaffung BiDi-Ladestationen	116	0	116
davon Integration und Installation alle 3 Standorte	226.5	0	226.5
davon Aufwand Wirtschaftspartner	344.5	344.5	0
TOTAL	1'065	622.5	442.5

- Das Projekt «Virtuelles Kraftwerk Zug» konzentrierte sich insbesondere auf die Konsolidierung von Wissen und grundlegende Simulationen (z. B. PV-Datenanalyse durch Siemens), die Entwicklung von Hypothesen und Lösungsansätzen (z. B. Green Methanol Zug, intelligenter Energiefluss) sowie die Umsetzung erster Projekte (Temporäre und zirkuläre PV-Anlagen).

¹ <https://ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2025/05/where-power-will-come-from-in-2050.html>

- Das Projekt «Netzdienliches Laden» stützt sich auf die Batterien von Elektrofahrzeugen als dezentrale, bidirektionale Speicher ab, um erneuerbare Energien effizienter zu nutzen und das Stromnetz zu entlasten. An drei Pilotstandorten – dem Papieri-Areal der Cham Swiss Properties AG in Cham, dem LBBZ Schluechthof des Kantons Zug in Cham sowie dem AMAG Retail Standort der AMAG Group in Cham – wurde bidirektionale Ladeinfrastruktur installiert und in die jeweiligen Gebäudeleitsysteme integriert. Die Grundthesen zu den zugrundeliegenden drei Use Cases «Reduktion der Lastspitzen», «Erhöhung Eigenverbrauch von PV-Anlagen» und «Erbringung von Systemdienstleistungen» wurden theoretisch bestätigt und befinden sich nun auch in der realen Wirtschaftlichkeitsanalyse.

Die ZUG ALLIANCE wird – basierend auf den ermutigenden Resultaten der Initialphase der beiden Projekte – weitere Projekte vorantreiben. Ein entsprechendes Antragspapier befindet sich in Abstimmung mit dem Kanton. Die angedachten Projektphasen sollen die Zukunftsszenarien der Wirtschaft, der WWZ, der Immobilienentwickler und des Kantons Zug zu einem gemeinsamen Zukunftsbild eines gesamtheitlichen «Virtuellen Kraftwerks Zug» vereinigen und mit klaren Umsetzungsprojekten realisieren. Dieser Prozess wird von der Wissenschaft begleitet.

2. Gemeinsamer Nutzen

Die ZUG ALLIANCE will gemeinsam mit dem Kanton Zug im Energiebereich konkrete Wirkung erzielen:

Zusätzliche Initiativen & konkrete Massnahmen: Aufbauend auf bestehenden Initiativen des Kantons (Gebäude-Sanierungsprogramm, Klima-Charta Zug u.a.) bringen wir mit unseren Teilprojekten zusätzliche Umsetzungskraft ein und unterstützen das Ziel, die Resilienz und Versorgungssicherheit zu stärken und die Produktion von nachhaltigen Energien zu erhöhen.

Ausstrahlung: Wir schaffen mit innovativen Demonstratoren Ausstrahlung über den Kanton hinaus.

Neue Erkenntnisse: Die Ziele der ZUG ALLIANCE gehen über einzelwirtschaftliche Interessen hinaus und haben das gesellschaftliche Ganze im Blick. Solche Vorhaben lassen sich nicht allein durch die Wirtschaft stemmen – deshalb bittet die ZUG ALLIANCE den Kanton Zug um finanzielle Unterstützung. Im Gegenzug legen wir Projekterkenntnisse gegenüber dem Kanton und interessierten Dritten offen. Dabei nehmen Kanton und Unternehmen ihre jeweiligen Rollen wahr, um übergeordnete Interessen gezielt voranzubringen. In der ZUG ALLIANCE haben sich jene Akteure zusammengeschlossen, die bereit sind, übergeordnete und notwendige, aber unternehmerisch auch weniger attraktive Themen anzupacken und dadurch auch grössere Vorleistungen zu erbringen.

Bisherige finanzielle Unterstützung des Kantons Zug

Im Frühjahr 2024 hat der Regierungsrat des Kantons Zug in seinem Regierungsratsentscheid RRB BD 2024-060 (<https://rrb.zg.ch/decisions/93ca1b4f-13f0-43f0-9861-8d0092d22eaf>) die Projektgemeinschaft Zug / ZUG ALLIANCE für energiebezogene Projekte in der Initialphase mit CHF 442'500.- wie folgt unterstützt:

Beitrag an die Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug»	CHF 100'000.-
Beitrag an «Netzdienliches Laden im Kanton Zug»	<u>CHF 342'500.-</u>
Gesamtunterstützung	<u>CHF 442'500.-</u>

3. Resultate der Initialphase

Mit den oben aufgezeigten Fördermitteln wurden bis jetzt die folgenden Erkenntnisse und Resultate erzielt:

Projekt «Virtuelles Kraftwerk Zug»

Das Projekt will:

- Die Dekarbonisierung aktiv vorantreiben und den Ausbau erneuerbarer Energien beschleunigen
- Weiterhin eine hohe Versorgungssicherheit gewährleisten
- Die Netz- und Energie-Resilienz stärken, unabhängig welche Szenarien auf uns zukommen
- Das ideale Stromnetz der Zukunft in den unterschiedlichen Zellen konzipieren, dieses mit der aktuellen Topologie vergleichen und die Netze auf diese Anforderungen hin entwickeln, um damit die Residuallast (Netzkosten) tief zu halten
- Erkannte Hindernisse angehen, um damit den Ausbau der erneuerbaren Energien voranzutreiben.

Somit stellt sich der Nutzen des Projekts «Virtuelles Kraftwerk Zug» der ZUG ALLIANCE für den Kanton Zug wie folgt dar:

- Klarer Beitrag zur bzw. expliziter Bestandteil der Energie- und Klimastrategie des Kantons (Netto-Null bis 2050).
- Vermeidung teurer Netzausbauten durch Lastenverschiebung und intelligente Speicherlösungen
- Die Steigerung des Eigenverbrauchs von PV-Anlagen
- Stärkung des Innovationsstandorts Zug durch Leuchtturmprojekte mit nationaler Strahlkraft
- Förderung der Zusammenarbeit zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Das Projekt teilt sich aufgrund seiner Neuartigkeit und der schnellen technologischen und gesetzgeberischen Entwicklung in unterschiedliche Projektphasen auf. In der Initialphase hat die ZUG ALLIANCE sich auf die folgenden Schritte konzentriert:

No	Massnahme	Status
M1	Bestehendes Wissen zusammentragen und konsolidieren	Erledigt
M2	Erste Hypothesen erarbeiten bezüglich Entwicklung der Energieströme	Erledigt
M3	Erste Lösungsansätze erarbeiten zur Stärkung der Resilienz der Stromversorgung	Erledigt
M4	Definition, welche der Streams 2025 umgesetzt werden	Erledigt
M5	Abschluss Konzeptphase der gewählten Umsetzungsprojekte	Erledigt
M6	Aufbau der ersten Lösung (Temporäre PV-Anlagen)	Erledigt
M7	Beginn Betrieb der ersten Lösung (Temporäre PV-Anlagen)	Erledigt

Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den wesentlichen Massnahmen in der Initialphase:

Massnahme M1

Der Anteil in Zug produzierter erneuerbarer Energien ist noch klein; Siemens hat mit Daten der PV-Anlagen aller Akteure eine Simulation erstellt. Das Resultat zeigt, dass allein unter den ZUG ALLIANCE Akteuren zu keinem Zeitpunkt relevante Energien ins Netz eingespeist werden. D.h., dass die Akteure auch zu Zeitpunkten der maximalen PV-Produktion diese gleich wieder als Eigenverbrauch genutzt haben. Somit macht ein virtueller ZEV oder eine LEG unter den Akteuren keinen Sinn, solange nicht zusätzliche Kapazitäten an erneuerbaren Energien geschaffen werden.

Der Zubau an PV-Anlagen muss deshalb eines der ersten Projekte sein, das in Angriff genommen wird, um überhaupt genügend elektrische Energien im Perimeter des Kantons zu produzieren. Weitere Erkenntnisse in Bezug auf Energieströme zwischen den Arealen zeigen ein gewisses Potenzial auf, dank Intelligenz die Netzspitzen zwischen den Akteuren der ZUG ALLIANCE zu reduzieren. Danach wird diese Kompetenz auf weitere Akteure erweitert. Dies lässt auf ein grosses, ganzheitliches Potenzial schliessen, das mit den folgenden, weiteren Massnahmen umgesetzt werden soll.

Massnahme M2

Die Empa (im Bereich Urban Energy Systems Lab) wurde beauftragt, in Zusammenarbeit mit dem WWZ die Energieströme im Kanton Zug zusammenzutragen und mittels Simulationen Auswertungen bis auf eine Gebäudegranularität hinunter Erkenntnisse zu liefern. Dafür wurde CHF 54'000 an Cash-Out an die Empa geleistet.

Aus diesem Geld resultiert eine Zusammenstellung von virtuellen Clustern, bei denen die Nutzung der Eigenverbrauchsgemeinschaft zu einer Erhöhung des Eigenverbrauchs führen kann. Diese Erkenntnisse liefern wertvolle Grundvoraussetzungen, damit ein höherer Eigenverbrauch im Kanton Zug und eine höhere Rentabilität für PV-Investoren geschaffen werden kann. Dies unterstützt den Zubau mit «sinnvollen» PV-Anlagen (hoher Eigenverbrauch, minimaler Netzausbau).

Massnahme M3

Aufgrund von Erkenntnissen aus M2 sowie im Dialog mit unterschiedlichen Akteuren im Kanton wurden erste Lösungsansätze erarbeitet, die dann in mehreren Projekten in M4 resultierten.

Massnahmen M4 & M5

Für einen Umsetzungsbeginn ab 2025 wurden aufgrund obiger Erkenntnisse folgende Projekte definiert:



Temporäre & zirkuläre Photovoltaikanlagen



LEG 2.0 (Lokale Elektrizitätsgemeinschaften 2.0)



Dynamische Tarife



PV-Push (Potenziale und Auswirkungen von PV-Anlagen auf das Stromnetz)



Netzdienliche Batterien (Stromnetz-Pilot für tiefere Netzkosten)



Flexibilitäten & Batteriespeicher in Grossarealen (zur Energie- und Netzoptimierung)

Darstellung: Projekte die aus der Initialphase des Virtuellen Kraftwerks Zug weitergeführt werden sollen

Die Terminologie des «Virtuellen Kraftwerks Zug» wird beibehalten, jedoch wird sie neu als Projekt-Übergeordnete Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug» bezeichnet, die die eben erwähnten Projekte umfasst.

Massnahme M6 & M7

Unterdessen ist die erste Iteration im Teilprojekt temporäre PV-Anlagen abgeschlossen. Die Prozesse und Rollen sind definiert und erste Anlagen wurden auf Gebäuden bei der Zug Estates in Rotkreuz und bei der Zugerland Verkehrsbetriebe (ZVB) und beim Kanton Zug offeriert, geplant und in Umsetzung (Kanton Zug) bzw. bereits erstellt und in Betrieb (ZVB und Zug Estates). Damit hat auch der Betrieb begonnen. Die zweite Iteration im Teilprojekt temporäre PV-Anlagen beschäftigt sich nun mit der Zirkularität der PV-Anlagen, wenn sie nach 4-12 Jahren aufgrund der Umnutzung des entsprechenden Gebäudes rückgebaut werden müssen. Aufgrund der Erkenntnisse und der zusätzlichen Ausrichtung (zweite Iteration) haben wir das Teilprojekt temporäre PV-Anlagen in *zirkuläre PV-Anlagen* umbenannt.

Projekt «Netzdienliches Laden»

Das Projekt «Netzdienliches Laden» hat die folgenden Ergebnisse zum Ziel:

- **Möglichst effiziente Nutzung von erneuerbaren Energien**
Die stochastischen, erneuerbaren Energien aus Sonne und Wind benötigen Speichermöglichkeiten, um ihr volles Potenzial ausschöpfen zu können. Mit den Batterien der E-Fahrzeuge im Kanton Zug können die folgenden Anwendungsfälle bedient werden:
 - Immobilien mit Produktionsanlagen von erneuerbaren Energien ihren Eigenverbrauch erhöhen
 - Areale resp. (Teil-)Netze ihre Energiespitzen brechen
 - Gepoolte Fahrzeugbatterien system- oder netzdienlich eingesetzt werden
- **Möglichst weitgehende Vermeidung von teurem Netzausbau**
Intelligent gesteuert, kann der Netzausbau durch die Nutzung des rollenden Speicherpotenzials möglichst gering gestaltet werden.
- **Einzigartige, sektorübergreifende Kollaboration**
Die Wirtschaft, der Stromversorger und der Kanton Zug arbeiten unter Begleitung der Wissenschaft zusammen, um das grosse Potenzial der Fahrzeuge als dezentrale, rollende Speicher in Gang zu bringen.

Das Projekt «Netzdienliches Laden» der ZUG ALLIANCE demonstriert in der Schweiz unter realen Bedingungen, wie Elektrofahrzeuge als mobile, intelligente Speicher netzdienlich in Gebäude- und Arealnetze eingebunden werden können. Ziel ist es, die Technologie praxisnah zu erproben und daraus skalierbar einsetzbare Geschäftsmodelle für die Stabilisierung des Stromnetzes und die Dekarbonisierung des Energiesystems abzuleiten.

Das Projekt «Netzdienliches Laden» teilt sich aufgrund seiner Neuartigkeit und der schnellen technologischen und gesetzgeberischen Entwicklung ebenfalls in verschiedene Projektphasen auf:

Initialphase

Die Initialphase sollte zeigen, ob bidirektionales Laden – also das Laden und Rückspeisen von Strom – technisch beherrschbar, wirtschaftlich tragfähig und organisatorisch skalierbar ist. Damit verbunden war die Frage, ob die zunehmenden Herausforderungen durch den Ausbau von erneuerbaren Energien, insbesondere durch den Zubau von Photovoltaikanlagen, und Elektromobilität künftig nicht primär durch Netzausbau, sondern durch intelligente Nutzung bestehender Fahrzeugbatterien gelöst werden können. Im Rahmen der geplanten Projekte wurden diese Fragen konkretisiert und beantwortet: Der PoC Technik zeigte, dass bidirektionales Laden zuverlässig funktioniert und normkonform umgesetzt werden kann. Der PoC Ökonomie belegte in der theoretischen Simulation eindeutig, dass die Technologie unter realen Bedingungen wirtschaftlich vorteilhaft sein kann.

Schwerpunkt	Nachweis	Ergebnis
M1: Technik	- Stabilität normenkonform am realen Netzanschlusspunkt nachgewiesen - Kommunikationsstandards implementiert und funktionsfähig - Vorserien- bzw. Serientechnik verfügbar - Reale Piloten erfolgreich umgesetzt	   
M2: Ökonomie	- Kostensenkung durch Peak-Glättung & Steigerung Eigenverbrauch - Netzentlastung bzw. Erträge durch Systemdienstleistungen (SDL) - Skalierung möglich: von Einzelanlagen über Areale bis hin zu Flotten	 *  *  *
M3: System-integration & Skalierung	- Anwendungsfälle erfolgreich: Peak-Shaving, PV-Eigenverbrauch, SDL - Mobilitätsverträglichkeit gewährleistet: Mindest-SoC und Abfahrtszeiten - Skalierbare Technik in Vorserie/Serie & Use-Cases überzeugend - Wirtschaftlich tragfähige V2X-Systeme bereits realisierbar	 *  *  *  *

*: Theoretischer Beweis liegt vor, aktuell werden die theoretischen Ergebnisse im realen Betrieb verifiziert.

Die Installation der Technologie wurde an 3 Standorten vorgenommen und in das jeweilige Gebäudeleitsystem integriert:

	Papieri Areal	LBBZ Schluechthof	AMAG Retail Betrieb
Betrieb	Areal mit 1'000 Wohnungen und 1'000 Arbeitsplätzen	Landwirtschaftliches Bildungs- und Beratungszentrum	Autohaus (Verkauf, Service und Reparatur)
Ziel	Leistungs-Spitzen am Netzanschluss reduzieren	PV-Überschüsse speichern, abends/nachts nutzen	Schnelle, präzise Flexibilität für SDL (TRL) bereitstellen
Setup	3 BiDi-Boxen via GLS	2 BiDi-Boxen via Helion ONE	6 BiDi-Boxen via Helion ONE
Resultate	- Peak-Kappung: ~16–23 kW je Ereignis (≈ 2-3 %) - Reaktionszeit: ~1.5–2.5s bis Einspeisebeginn; - Mobilität: Mindest-SoC	- Verschiebung mit 2x BiDi von 30–60 kWh/Tag möglich - EV-Steigerung: ~+2–10 % - Amortisation: ~3.1 Jahre (gegenüber AC-Laden)	- Tracking: Steps/Ramps folgen in Sekunden, - Abweichung: ~10 % (Wandlungsverluste) - Mobilität: Mindest-SoC
Analyse	- Senkt leistungsabhängige Netzkosten - Skaliert plausibel auf ~10–20 BiDi-Punkte (Prognose)	- Hinter dem Zähler werden volle Netzpreisbestandteile vermieden - Robust, planbar, ideal für grossen PV-Überschuss	- Präqualifikationsfähig im Aggregator-Pool - Technisch SRL/TRL-tauglich; Dauerleistung SoC limitiert
Erwartete Benefits*	~700 CHF/a pro Ladestation	~900 CHF/a pro Ladestation	~200 CHF/a pro Ladestation

*: Im realen Betrieb noch zu erhärten

Damit deckt das Projekt die drei künftig wichtigsten Einsatzumgebungen für bidirektionales Laden ab: Ein Areal, einen sogenannten Zusammenschluss zum Eigenverbrauch sowie eine skalierte Flotte. An allen Standorten wurden erstmals Massenmarkt-taugliche Wallboxen installiert, die über vollständige Normenkonformität verfügen und eine herstellerübergreifende Kommunikation zwischen Fahrzeug, Ladepunkt und Energiemanagement ermöglichen. Die AMAG-Gruppe übernahm die technische Integration, Installation und Inbetriebnahme (am LBBZ Schluechthof und beim AMAG Retail Betrieb in Cham).

Die Pilotprojekte zeigen: Bidirektionales Laden ist **technisch beherrschbar, allerdings aufgrund des Innovationsgrades noch sehr komplex**. Unter realen Bedingungen kann es voraussichtlich **netzstabilisierend, wirtschaftlich und mobilitätsverträglich** betrieben werden: In den nächsten Monaten werden nun weitere Erfahrungen im Bereich «Ökonomie» gesammelt.

- Am **Papieri Areal** konnte nachgewiesen werden, dass sich Leistungsspitzen am Netzanschlusspunkt signifikant reduzieren lassen. Die Reaktionszeiten lagen im Sekundenbereich und die Mobilitätsbedürfnisse der Nutzenden können eingehalten werden. Die im Sharing genutzten Fahrzeuge sind aktuell die grössten Fehlerquellen, da sich einige relevante Fahrzeugeinstellungen nicht sperren oder remote überwachen lassen. Grundsätzlich kann ein realer Beitrag zur Reduktion leistungsabhängiger Netzkosten erreicht werden. Eine ergänzende Simulation zeigt, dass sich bei perfekter Prognose, einer optimierten Peak-Shaving-Strategie und 100 % Verfügbarkeit der Speicher, der wirtschaftliche Einsatz von bis zu rund 20 bidirektionalen Stationen lohnt. Dies entspräche mehr als 20 % der Spitzenleistung des gesamten Areals und einem finanziellen Nutzen von etwa 18'000 CHF pro Jahr.
- Am **LBBZ Schluechthof** konnte das Potenzial zur **Eigenverbrauchsoptimierung** während einer ersten Betriebsphase im Q4 2025 bereits real verifiziert werden: Durch gezieltes Zwischenspeichern von PV-Überschüssen in Fahrzeugbatterien lassen sich täglich 30 bis 60 kWh verschieben. Die Eigenverbrauchsquote stieg über den Messzeitraum um bis zu zehn Prozentpunkte. Je nach Annahme ergibt sich eine Amortisationszeit zwischen drei und sechs Jahren. Dadurch lassen sich bei zwei Ladepunkten jährlich rund 1'800 CHF einsparen. Dieses Potenzial kann mit zusätzlichen Ladepunkten – abhängig von der Grösse und Nutzung des Fuhrparks – weiter gesteigert werden. In der Zwischenzeit wurde noch ein stationärer Batteriespeicher von 240 kWh installiert, damit der Eigenverbrauch weiter gesteigert werden kann. Um die Fahrzeugbatterien zu schonen, sollen diese zukünftig nur noch geladen werden, die Aufgabe der Bi-Direktionalität soll durch den stationären Batteriespeicher übernommen werden.
- Am **AMAG Retail Standort** konnte die Fähigkeit zur Bereitstellung von **netzdienlichen Systemdienstleistungen** theoretisch nachgewiesen werden: Der Ladepark reagierte im Sekundenbereich präzise auf Sollwertänderungen und erfüllte damit die Anforderungen an Regelleistungsprodukte. Der Einsatz von sechs bidirektionalen DC-Ladestationen zeigte, dass die Infrastruktur technisch stabil arbeitet und für zukünftige

Netzdienstleistungen geeignet ist. Die potenziellen Zusatzerlöse betragen rund 1'200 CHF pro Jahr für sechs Ladepunkte, womit das wirtschaftliche Potenzial belegt ist – insbesondere, da zusätzliche Anwendungsfälle wie die Eigenverbrauchsoptimierung parallel genutzt werden können. Eine Gesamtverifikation der theoretischen Erkenntnisse erfolgt in den nächsten 12 Monaten, zusammen mit der Umsetzung der energetischen Neugestaltung des Areals.

Die Rolle der Akteure im Projekt «Netzdienstliches Laden»

Die Leitung des Projektes «Netzdienstliches Laden» wird durch die AMAG Group ausgeführt. Sie koordiniert die Aktivitäten unter den einzelnen Akteuren und gegenüber dem Kanton Zug.

Für den Kanton Zug ergeben sich daraus mehrere strategische Implikationen:

1. **Vermeidung von Netzausbaukosten und Kostenstabilisierung:**
Bidirektionales Laden reduziert lokale Netzspitzen und verbessert die Integration erneuerbarer Energien durch Systemdienstleistungen. Die Pilotprojekte belegen diese Wirkung bereits messbar – sowohl bei viel PV-Produktion als auch bei grosser Last. Für den Kanton Zug entsteht dadurch ein unmittelbar messbarer Nutzen in Form geringerer Netzentgelte und einer effizienteren Nutzung der bestehenden Infrastruktur.
2. **Beschleunigung der Energiewende durch Sektorkopplung:**
Netzdienstliches Laden verbindet Energie- und Mobilitätssektor direkt: Strom aus lokaler Photovoltaik wird nicht abgeregelt, sondern in Fahrzeugen zwischengespeichert und zeitversetzt genutzt. Das erhöht die Eigenverbrauchsquote und beschleunigt die Dekarbonisierung, ohne zusätzliche Flächen oder Ressourcen zu beanspruchen. Bestehende Fahrzeuge werden zu einem integralen Bestandteil des Energiesystems – ein entscheidender Hebel, um die kantonalen Netto-Null-Ziele schneller und ressourcenschonender zu erreichen.
3. **Beschleunigte Umsetzung der Klimastrategie:**
Die Verbindung von Mobilität und Energie ermöglicht es, CO₂-Emissionen zu senken und bestehende Infrastrukturen effizienter zu nutzen. Diese Erkenntnisse bilden die Basis für die nächste Projektphase, in der verschiedene Setups weiterentwickelt und getestet werden, um sie zu skalieren.
4. **Wirtschaftliche Skalierung und Standortvorteil:**
Der Kanton Zug kann sich als Modellregion für netzdienstliche Elektromobilität, regulatorische Innovation und sektorübergreifende Energielösungen etablieren. Die Umsetzung der Erkenntnisse von bidirektionalen Anwendungen schafft Wissen, Arbeitsplätze und wirtschaftliche Chancen für lokale Energieunternehmen, Technologieanbieter und Forschungseinrichtungen. Das stärkt die regionale Innovationskraft und fördert lokale Wertschöpfungsketten.

Bidirektionales Laden kann somit **vom Pilotprojekt zum systemischen Instrument** reifen – eine praxiserprobte, volkswirtschaftlich sinnvolle Technologie, die dazu beiträgt, die Energieversorgung des Kantons Zug resilienter, flexibler und klimafreundlicher zu gestalten.

Die verbleibenden Aufgaben liegen in der Industrialisierung und Standardisierung: in der Definition interoperabler Systeme, in klaren Mess- und Abrechnungsprozessen und in der wirtschaftlichen Integration in reale Märkte. Die als nächstes angedachte Projektphase hat zum Ziel, diese Standardisierung voranzutreiben, Geschäfts- und Betreibermodelle zu testen und die regulatorischen Fragen gemeinsam mit dem Kanton zu klären. Damit soll der Kanton Zug «BiDi-Ready» werden und die Technologie kann gezielt im Rahmen des gesamtheitlichen **«Virtuellen Kraftwerks Zug»** skaliert werden.

4. Weiterführung unter der Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug»

Die sechs im Kapitel «Virtuelles Kraftwerk Zug» dargestellten Projekte sowie die weiteren Aktivitäten im Rahmen des «Netzdienlichen Ladens» werden ab sofort gebündelt unter der übergeordneten Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug» weitergeführt. Die Vorhaben gehören thematisch eng zusammen und verfolgen mit der Dekarbonisierung, der Versorgungssicherheit sowie der Stärkung der Netz- und Energie-Resilienz ein gemeinsames Zielbild. Indem sie unter einem gemeinsamen Dach geführt werden, rückt nicht der Einzelnutzen der einzelnen Projekte, sondern der übergeordnete, volkswirtschaftliche Gesamtnutzen für den Kanton Zug in den Fokus. Wir treiben nun deshalb die folgenden Projekte weiter:



Projekt 1: Temporäre & zirkuläre Photovoltaikanlagen



Projekt 2: Netzdienliches Laden



Projekt 3: LEG 2.0 (Lokale Elektrizitätsgemeinschaften 2.0)



Projekt 4: Dynamische Tarife



Projekt 5: PV-Push (Potenziale und Auswirkungen von PV-Anlagen auf das Stromnetz)



Projekt 6: Netzdienliche Batterien (Stromnetz-Pilot für tiefere Netzkosten)



Projekt 7: Flexibilitäten & Batteriespeicher in Grossarealen (zur Energie- und Netzoptimierung)

Jedes einzelne Projekt zählt auf das gemeinsame Ziel ein: Die Erkenntnisse, Methoden und Lösungen der Teilprojekte ergänzen sich gegenseitig und werden im Rahmen der Initiative orchestriert, aufeinander abgestimmt und gesamthaft weiterentwickelt. So entsteht aus den bisher angestossenen Vorhaben ein gesamtheitliches «Virtuelles Kraftwerk Zug», das die Zukunftsszenarien der Wirtschaft, der WWZ, der Immobilienentwickler und des Kantons Zug zu einem gemeinsamen Zukunftsbild vereint.

Die Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug» wird vom Vorstand der ZUG ALLIANCE verantwortet, die Projekte werden geleitet von Mitarbeitern von Tech Cluster Zug AG, Siemens Schweiz AG, AMAG Group AG sowie WWZ AG.

Die konkrete Ausgestaltung der Weiterführung – insbesondere die einzelnen Projekte mit ihren Zielen, Verantwortlichkeiten und Zeithorizonten sowie der Weg zur kantonsweiten Skalierung – ist im beiliegenden «Antrag der ZUG ALLIANCE zur Mitfinanzierung der Weiterentwicklung des Virtuellen Kraftwerks Zug» dargelegt.