

ANTRAG der ZUG ALLIANCE

**zur Mitfinanzierung der Weiterentwicklung
des Virtuellen Kraftwerks Zug**

22. Juni 2026



Inhalt

Management Summary	3
1. Ausgangslage	5
Wer ist die ZUG ALLIANCE?	5
Die Ziele der ZUG ALLIANCE	6
Der Innovationsanspruch der ZUG ALLIANCE.....	6
Die Energie- und Klimastrategie des Kantons Zug	7
Zusammenarbeit der ZUG ALLIANCE mit dem Kanton Zug	9
Bisherige finanzielle Unterstützung des Kantons Zug	10
2. Resultate der Initialphase	10
3. Antrag zur Unterstützung der nächsten Projektphasen	10
Die sieben Projekte	11
Beschreibung der Projektziele	12
4. Nutzen und Motivation für den Kanton Zug	17
Die Rolle des Kantons Zug	17
Wirtschafts- und Standortpolitik des Kantons Zug	17
Stärkung des Innovationsstandorts Zug	17
Zusammenfassender Nutzen für den Kanton Zug	18
5. Finanzielles	19
Vorgeschlagener Ressourcensplit.....	20
6. Ausblick: Skalierung und Weg zu Netto-Null	21
Übergreifende Projektmerkmale	22
7. Detaillierte Auftragsbeschreibungen der Projekte	22

Management Summary

Die ZUG ALLIANCE ist ein Zusammenschluss von Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik im Kanton Zug, für die eine sichere, nachhaltige und preislich konkurrenzfähige Energieversorgung von zentraler Bedeutung ist. 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 und damit mit maximaler Kompetenz übergreifende Projekte gemeinsam erfolgreich zu realisieren.

Die Initiative des «Virtuellen Kraftwerks Zug», unter deren Dach alle Energieprojekte zusammengezogen werden, forciert Alternativen zum klassischen Netzausbau („mehr Kupfer“), setzt auf intelligente Speicherung, Verteilung, Steuerung und die Sektorkopplung. Die ZUG ALLIANCE verfolgt damit den Aufbau eines intelligenten, dezentralen Energiesystems, das erneuerbare Energien effizient integriert, speichert und verteilt. Es soll die Versorgungssicherheit und Eigenproduktion im Kanton Zug erhöhen, die Resilienz der Stromversorgung stärken und den Netzausbau minimieren, und dies aus volkswirtschaftlich gesamthafter Sicht möglichst zu geringeren Kosten als ein klassischer Netzausbau.

Der Nutzen dieser Energie-Projekte für den Kanton Zug stellt sich wie folgt dar:

- Unterstützt die Energie- und Klimastrategie des Kantons (Netto-Null bis 2050).
- Unterstützt Vermeidung teurer Netzausbauten durch Lastenverschiebung und intelligente Speicherlösungen.
- Steigert die Produktion und den Eigenverbrauch von PV-Anlagen und stärkt die Wiederverwendung von PV-Komponenten
- Stärkt den Innovationsstandort Zug durch Leuchtturmprojekte mit nationaler Strahlkraft
- Fördert die Zusammenarbeit zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft

Die bereits vom Kanton Zug mit 442'500 CHF unterstützte Initialphase für die Projekte «Virtuelles Kraftwerk Zug» und «Netzdienliches Laden»¹ sind abgeschlossen, d.h. wir befinden uns mit daraus entstandenen ersten Angeboten jetzt in der Betriebsphase.

Die Projekte der Initialphase konzentrierten sich auf die Konsolidierung von Wissen und grundlegende Simulationen (z. B. PV-Datenanalyse durch Siemens), die Entwicklung von Hypothesen und Lösungsansätzen (z. B. für Green Methanol Zug, Auftrag zur Analyse und Modellierung von intelligentem Energiefluss durch Empa, Abklärungen zu Potentialen von stationären und mobilen Batteriespeichern) sowie die Realisierung erster Angebote («Temporäre Photovoltaikanlagen» sowie «Netzdienliches Laden»).

¹ Antrag an den Regierungsrat mit Behandlung in Sitzung vom 21. Mai 2024.

Die Wirtschaftlichkeitsanalysen des Projektes «Netzdienliches Laden» werden im Verlauf des Jahres 2026 abgeschlossen, die Grundthesen wurden bereits bestätigt und werden noch weiter erhärtet. Ein separater Bericht wird zusammen mit diesem Antragspapier versendet.

Mit der nun geplanten nächsten Phase baut die ZUG ALLIANCE auf den Erkenntnissen der Initialphase auf und will das Erreichen eines einheitlichen Zukunftsbildes aller Stakeholder für ein erweitertes Gesamtsystem eines «Virtuelles Kraftwerk Zug» sicherstellen und zusätzlich dem Wunsch nach einem wissenschaftlich soliden Fundament entsprechen.

Die Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug» besteht für die Umsetzungsphasen aus den folgenden 7 Projekten:

1. Temporäre & zirkuläre Photovoltaikanlagen
2. Netzdienliches Laden
3. LEG 2.0 (Lokale Elektrizitätsgemeinschaften 2.0)
4. Dynamische Tarife
5. PV-Push (Potenziale und Auswirkungen von PV-Anlagen auf das Stromnetz)
6. Netzdienliche Batterien (Stromnetz-Pilot für tiefere Netzkosten)
7. Flexibilitäten & Batteriespeicher in Grossarealen (zur Energie- und Netzoptimierung)

Da die Projekte einen hohen Innovationsgrad haben, nicht selbsttragend sind und deshalb eines Anschubs bedürfen, schlägt die ZUG ALLIANCE für die detailliert geplanten Projektphasen vor, dass die Wirtschaft und der Kanton Zug die Projektbearbeitung (OPEX) zu je rund 50% tragen. Der Wunsch der ZUG ALLIANCE und insbesondere der WWZ ist, dass die Investition in den Batteriespeicher (BESS, CAPEX) von 2,0 Mio. CHF aufgrund des überwiegenden öffentlichen Interesses und der fehlenden Anrechenbarkeit aufgrund der bestehenden Regulierung vollumfänglich vom Kanton Zug getragen wird.

Dies bedeutet für den Kanton Zug eine Investition von insgesamt 3,335 Mio. CHF, d.h.

OPEX	1,335 Mio. CHF (Projekte 1–7)
CAPEX	2,0 Mio. CHF (Projekt 6)

für die nun geplanten Projekte, deren Umsetzungsphasen bis 2028 abgeschlossen sein werden.

1. Ausgangslage

Wer ist die ZUG ALLIANCE?

Im September 2022 haben sich Akteure aus der Wirtschaft im Rahmen einer Projektgemeinschaft zusammengeschlossen, um gemeinsam mit der Politik innovative, nachhaltige Projekte voranzutreiben. Die Mitglieder der ZUG ALLIANCE vereinen alle relevanten Stakeholder – von Quartier- und Arealentwicklern über Industrievertreter bis hin zu Energieversorgern, öffentlichem Verkehr und dem motorisierten Individualverkehr. Damit sind die Voraussetzungen geschaffen, um komplexe Herausforderungen gemeinsam zu lösen. Für die Gesellschaft bietet diese Zusammenarbeit die einzigartige Chance, die Herausforderungen im Bereich Energie – Mobilität – Infrastruktur beherrscht anzugehen und gemeinsam mit der Wissenschaft und der Politik zukunftsgerichtete Lösungen zu erarbeiten. Zur effizienten und transparenten Umsetzung der Projekte haben die Akteure der Projektgemeinschaft Zug im Sommer 2024 den Verein «ZUG ALLIANCE» gegründet, der fortan das Gefäss für die gemeinsamen Projekte der Wirtschaftsakteure mit dem Kanton Zug bildet.

Die Liste der **Mitglieder** des Vereins ZUG ALLIANCE sieht wie folgt aus:

- AMAG Group AG (Motorisierter Individualverkehr und Energielösungen)
- Tech Cluster Zug AG (Immobilien- und Quartierentwicklung)
- Siemens Schweiz AG (Gebäude- und Energiesysteme)
- Cham Swiss Properties AG (Immobilien- und Arealentwicklung)
- Zug Estates AG (Immobilien- und Arealentwicklung)
- WWZ AG (Energieversorger)
- Zugerland Verkehrsbetriebe AG (Öffentlicher Verkehr)
- Stadt Zug (Stadt).

Im **Vorstand** des Vereins ZUG ALLIANCE sind vertreten:

- AMAG Group AG, durch Helmut Ruhl, CEO
- Tech Cluster Zug AG, durch Heinz Buhofer, VRP
- Siemens Schweiz AG, durch Alex Beck, Head of Strategy
- Cham Swiss Properties AG, durch Thomas Aebischer, CEO
- Zug Estates AG, durch Patrik Stillhart, CEO

Die Leitung der **Geschäftsstelle** der ZUG ALLIANCE besteht aus:

- Andreas Bittig, Co-Geschäftsführer, Verantwortlich für Themenfeld Energie
- Philipp Wetzel, Co-Geschäftsführer, Verantwortlich für Themenfeld Mobilität

Eng mit der Geschäftsführung der ZUG ALLIANCE arbeitet das WWZ zusammen:

- Andreas Ronchetti, CEO WWZ
- Martin Jöri, Leiter Geschäftsentwicklung WWZ.

Die Ziele der ZUG ALLIANCE

In der ZUG ALLIANCE erarbeiten Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gemeinsam das Wissen, die Rahmenbedingungen und die Produkte und Dienstleistungen, die den Wohlstand von morgen stärken helfen. Ziel ist es, die übergreifende Zusammenarbeit zu fördern, um die Dekarbonisierung von Energie, Mobilität und Infrastruktur schneller voranzutreiben. Es sollen Leuchtturmprojekte entstehen, die den Weg in eine nachhaltigere Zukunft beschleunigen und auf die ganze Schweiz ausstrahlen.

Der Innovationsanspruch der ZUG ALLIANCE

Der wahre Innovationsgehalt der Projekte der ZUG ALLIANCE liegt in der Umsetzung der wichtigen und globalen Themen, die zwar breit diskutiert werden, deren Umsetzung jedoch zu wünschen übriglässt. Hierin liegt die Stärke der ZUG ALLIANCE: Gemeinsam wichtige kollektive Herausforderungen konkret umzusetzen, damit die damit verbundenen ambitionierten Ziele und damit ein nachhaltiges Gesamtsystem realisiert werden kann. Dabei bringen Partner aus unterschiedlichen Bereichen ihre jeweiligen Kompetenzen und Stärken gemeinsam ein und führen sie zum Erfolg. Dieses Setup soll einen hohen öffentlichen Nutzen erzeugen, da er abgestimmt ist mit der Strategie des Kantons Zug und der Zuger Unternehmen.

Die ZUG ALLIANCE verfolgt explizit die folgenden Ziele:

- **Rasche Dekarbonisierung von Industrie, Mobilität und Infrastruktur und Schaffung einer entsprechenden, national und teils international wahrnehmbaren Modellregion.**
- **Erhöhung der Resilienz und Optimierung der Versorgungssicherheit zu tragbaren Kosten:** Gezielte Steigerung der Produktion von erneuerbarem Strom und Verbesserung der Synchronisation mit dem Zeitpunkt des Verbrauchs, auch durch Nutzung von Batterien und anderen Puffern zur Zwischenspeicherung von Energie. Dabei sollen insbesondere verschiedene Energieformen miteinander kombiniert werden, um so ein effizientes Gesamtsystem aufzubauen.
- **Vernetzung und Dekarbonisierung aller Verkehrsträger:** Nebst dem öffentlichen Verkehr spielt der motorisierte Individualverkehr im Kanton Zug mit seinen Ballungsgebieten auch in der Zukunft eine zentrale Rolle. Beide werden durch die steigende Anzahl von e-Mobilitätslösungen schnell dekarbonisiert, der Bedarf an Vernetzung sowie an erneuerbaren Energien inklusive Ladeinfrastruktur und -steuerung wird deshalb stark ansteigen. Der Kanton Zug verfügt bereits heute über die höchste Quote an E-Fahrzeugen im PW-Fahrzeugbestand in der Schweiz.² Um diese Spitzenposition zu halten, müsste auch die Mobilität kaufkraftschwächerer Kundensegmente elektrifiziert werden. Hierfür bedarf es vor allem einer gut zugänglichen Ladeinfrastruktur für Mieter.

² Bundesamt für Statistik (BFS), Strassenfahrzeuge – Bestand und Motorisierungsgrad, sowie Fachstelle für Statistik des Kantons Zug, Fahrzeugbestand (Stand 2025): Mit einem Anteil reiner Elektrofahrzeuge von rund 7,5 % am Personenwagenbestand weist der Kanton Zug den schweizweit höchsten kantonalen Wert auf (Schweizer Mittel rund 5,5 %). Abgerufen am 18. Juni 2026.

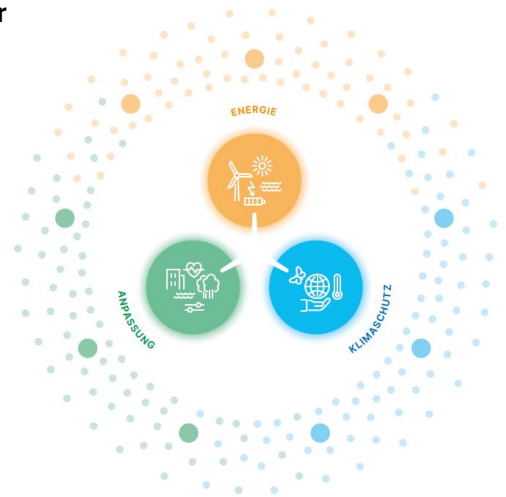
- **Standortförderung:**

Die Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug» hat das Potenzial, den Kanton Zug zu einer innovativen Modellregion der Energie- und Mobilitätswende zu machen, entsprechendes Know-how anzusiedeln und Lösungen national zu skalieren. Durch eine weiterhin wettbewerbsfähige Infrastruktur kann Zug zudem seine Rolle als attraktiver Standort für Unternehmen und Mitarbeitende behalten oder weiter ausbauen.

Die Energie- und Klimastrategie des Kantons Zug

In seiner Energie- und Klimastrategie (EKS), die im Herbst 2024 verabschiedet und veröffentlicht wurde, verfolgt der Kanton Zug unter anderem die folgenden grundlegenden Ziele:

- Die Energie- und Klimastrategie des Kantons Zug zielt darauf ab, die **Energieeffizienz der Gebäudeinfrastruktur sowie in der Industrie und Mobilität zu steigern. Erneuerbare Energien** sollen ausgebaut und die **Treibhausgasemissionen bis 2050 auf Netto-Null** gesenkt werden.
- Für die Umsetzung der EKS setzt der Regierungsrat auf die **Kooperation mit den Gemeinden, den Versorgungsunternehmen, der Wirtschaft, der Wissenschaft, den Verbänden und insbesondere mit der Bevölkerung.** Das Engagement aller Beteiligten ist nötig, damit die Energie- und Klimaziele erreicht werden können.
- Zum anderen will der Kanton in seiner Funktion als Gesetzgeber, Vollzugsbehörde oder als Informations- und Beratungsstelle den Kanton Zug auf seinem Weg in eine gesicherte Energiezukunft und Netto-Null-Emissionen bis 2050 unterstützen. Diese Ziele kann er jedoch nicht allein erreichen. Bund, Gemeinden, Wirtschaft und Bevölkerung sind gefordert, ebenfalls ihren Beitrag zu leisten.



Zur effizienten Unterstützung in der Umsetzung der EKS sieht die ZUG ALLIANCE insbesondere die folgenden Handlungsfelder (H) als relevant für ihre Aktivitäten an:

Nr.	Handlungsfelder, Stossrichtungen und Massnahmen
H1	Energieproduktion, -speicherung und -transport EKS-4: Strom und Wärme speichern: Umfassende Förderung der Energiespeicherung EKS-5: Zukunftsfähige Stromnetze unterstützen: Verstärktes kantonales Engagement in der Netzplanung EKS-6: Mit Autobatterien Sonnenstrom speichern: Unterstützung des Projektes «Netzdienliches Laden im Kanton Zug» (namentlich genannt: ZUG ALLIANCE) EKS-7: Resilienz der Energieversorgung stärken: Unterstützung der Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug» der ZUG ALLIANCE EKS-8: Forschung und Innovation unterstützen: Zusammenarbeit mit der «Coalition for Green Energy and Storage»
H3	Mobilität und Raumentwicklung EKS-18: Energie- und Klimathemen im Richtplan verankern: Überarbeitung der entsprechenden Artikel EKS-19: Mobilität energie- und flächeneffizient gestalten: Studie zur Förderung der Mikromobilität EKS-20: Fahrzeuge auf fossilfreien Antrieb umstellen: Beschaffungsvorgaben kantonaler Fahrzeugflotten

Die genannten Handlungsfelder und Stossrichtungen verfügen über eine sehr hohe Übereinstimmung mit den Zielen der ZUG ALLIANCE.

Zum Handlungsfeld 1 will die ZUG ALLIANCE beitragen:

Stossrichtungen und Massnahmen für das Handlungsfeld 1: Das Energiesystem im Kanton Zug ist effizient, sparsam und erneuerbar ausgerichtet. Die Energieeffizienz von Gebäuden, Industrie und Mobilität wird weiter gesteigert und die Energie wird sparsam genutzt. Dadurch sinkt der durchschnittliche Energieverbrauch pro Person und Jahr zwischen 2020 und 2030 um 21%. Das realisierbare Potenzial zur Produktion und Nutzung lokaler erneuerbarer Energie wird genutzt.

Im Kanton Zug sollen lokale erneuerbare Energiequellen verstärkt genutzt werden. Beim Strom liegt das mit Abstand grösste Potenzial in der Sonnenenergie. Entsprechend setzt der Kanton Zug hier einen Schwerpunkt und will die Produktion von Zuger Solarstrom steigern. Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Energiespeicherung, beispielsweise in chemischer Form, und der Anpassung der Netzinfrastruktur. Der Kanton will Innovationen bei zukunftsfähigen Technologien anstossen und über das Kantonsgebiet hinaus einen Beitrag an die Versorgungssicherheit leisten. Dazu arbeitet er mit der Wirtschaft und der Wissenschaft zusammen.

Die ZUG ALLIANCE ist mit dem Projekt «Netzdienliches Laden» bereits integraler Bestandteil der Energie- und Klimastrategie des Kantons Zug – Zitat aus dem Bericht zur Energie- und Klimastrategie: **«EKS-6: Mit Autobatterien Sonnenstrom speichern: Unterstützung des Pilotprojekts «Netzdienliches Laden im Kanton Zug».**

Stossrichtungen und Massnahmen für das Handlungsfeld 3: Bis im Jahr 2050 soll die Mobilität im Kanton Zug das Netto-Null-Ziel erreichen.

Dieses Ziel ist im Richtplan bereits verankert. Dazu fördert der Kanton flächen- und energieeffiziente Mobilitätsformen und nutzt dabei auch die Chancen der Digitalisierung. Der Modal-Split-Anteil des Fuss- und Veloverkehrs sowie des öffentlichen Verkehrs soll weiter erhöht werden. Die Fahrzeuge sollen energieeffizient sein und mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Der Kanton unterstützt diese Entwicklung und geht bei den eigenen Fahrzeugen mit gutem Beispiel voran.

Zusammenarbeit der ZUG ALLIANCE mit dem Kanton Zug

Der Kanton Zug kollaborierte bereits in der Initialphase der Projekte «Virtuelles Kraftwerk Zug», «Netzdienstliches Laden» sowie der «Machbarkeitsstudie Automatisiertes Ridepooling» mit der ZUG ALLIANCE.

Die ZUG ALLIANCE ist überzeugt, dass wir in einer gemeinsamen Kollaboration den folgenden relevanten Nutzen für den Kanton Zug erzielen können:

- **Ambitionen in konkrete Projekte umsetzen.**
Die ZUG ALLIANCE will den Kanton Zug in seinen Ambitionen nebst den bestehenden und durch den Kanton bereits geförderten Initiativen (Gebäude-Sanierungsprogramm, Klima-Charta Zug, etc.) mittels der vorliegenden Projekte um weitere, grosse Schritte voranbringen.
- **Den Kanton Zug in seiner Energie- und Klimastrategie gemeinsam voranbringen.**
Wir wollen gemeinsam einen Beitrag zur Energie- und Klimastrategie des Kantons Zug leisten, kürzere Wege zwischen Politik, Wirtschaft und Wissenschaft im Kanton Zug fördern, Prozesse beschleunigen und Infrastruktur angemessen dimensionieren (Energienetze, Ladeinfrastrukturen, Verkehrsflächen, etc.). Darüber hinaus wollen wir gemeinsam innovative Demonstratoren schaffen, die Nachahmer finden.
- **Dank Kollaboration neue Erkenntnisse schaffen.**
Die ZUG ALLIANCE verfolgt Ziele, die über diejenigen der einzelnen Unternehmen und auch über die der Wirtschaft gesamtheitlich hinausgehen. Diese Ziele haben «das gesellschaftliche grosse Ganze» im Blick, bedürfen entsprechend eines disziplinenübergreifenden Einsatzes und können nicht von der Wirtschaft allein erreicht werden. Aus diesem Grund ist die ZUG ALLIANCE auf finanzielle Unterstützung des Kantons Zug angewiesen. Im Gegenzug legt die ZUG ALLIANCE ihre Erkenntnisse aus den gemeinsamen Projekten gegenüber dem Kanton Zug offen. Die enge Begleitung z.B. durch eine personelle Unterstützung der Baudirektion des Kantons Zug, vereinfacht die Kommunikation zusätzlich.

Die Beteiligung der Unternehmen und des Kantons Zug ist freiwillig, und alle Unternehmen, die bereit sind, in dem der ZUG ALLIANCE vorgegebenen Kontext Verantwortung zu übernehmen und wesentliche, relevante Kompetenzen einzubringen, sind willkommen, aktiv mitzuarbeiten. Die Unternehmen und der Kanton nehmen damit ihre jeweiligen Rollen wahr, um die übergeordneten Interessen effektiv und gezielt voranzubringen. In der ZUG ALLIANCE haben die Unternehmen zusammengefunden, die bereit sind, Vorleistungen zu erbringen und übergeordnete Interessen zu verfolgen.

Bisherige finanzielle Unterstützung des Kantons Zug

Im Frühjahr 2024 hat der Regierungsrat des Kantons Zug in seinem Regierungsratsentscheid RRB BD 2024-060³ die Projektgemeinschaft Zug / ZUG ALLIANCE für energiebezogene Projekte in der Initialphase mit 442'500 CHF wie folgt unterstützt:

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

2. Resultate der Initialphase

Vgl. hierzu den separaten Bericht vom Juni 2026.

3. Antrag zur Unterstützung der nächsten Projektphasen

Die folgenden Kapitel zeigen auf ...

... welches die Pläne der ZUG ALLIANCE für die nächsten Projektphasen sind, um die Erkenntnisse aus der Initialphase weiter zu vertiefen und darauf basierende Folgeprojekte zu starten, um den Kanton Zug bei der Umsetzung der Energie- und Klimastrategie massgeblich auf dem Weg zur Dekarbonisierung zu unterstützen,

... welchen Finanzierungsbedarf die ZUG ALLIANCE für die nächsten Projektphasen hat und

... welche Unterstützungsgelder die ZUG ALLIANCE für die nächsten Projektphasen beim Kanton Zug beantragt.

Die Erkenntnisse aus der Zusammenarbeit von Wirtschaft, halböffentlicher Betriebe und Politik in der Initialphase haben gezeigt, dass die seitens des Kantons Zug erforderlichen Mittel für die Skalierung der Massnahmen der Initiative «Virtuellen Kraftwerks Zug» in der Umsetzungsphase in einem finanziellen Umfang anzusiedeln sind, die einen Kantonsratsentscheid erforderlich machen. Entsprechende Entwürfe von Projektskizzen wurden dem Amt für Umwelt des Kantons Zug bereits vorgelegt.

Sowohl die ZUG ALLIANCE als auch der Kanton Zug erachten es als wichtig, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind, um einen Kantonsratsentscheid erfolgreich erwirken zu können:

³ <https://rrb.zg.ch/decisions/93ca1b4f-13f0-43f0-9861-8d0092d22eaf>

- **Erreichen eines einheitlichen, gesicherten Zukunftsbildes:**
Einigkeit unter allen involvierten Parteien (Unternehmen aus unterschiedlichen Industrien, Stromversorger, Kanton Zug) bezüglich der Massnahmen in der Umsetzungsphase.
- **Evidenzbasierte Problemlösung:**
Systematische Analyse, Hypothesenbildung und Lösungsentwicklung nach wissenschaftlichen Standards zur Maximierung der Wirksamkeit.

Aus diesem Grund schlägt die ZUG ALLIANCE vor, weitere Erkenntnisse zu erlangen und daraus entsprechende Angebote gezielt umzusetzen. Dieser Prozess wird von der Wissenschaft eng begleitet, damit sichergestellt werden kann, dass basierend auf den geplanten Projekten relevante und neue Erkenntnisse gewonnen werden können und Angebote entsprechend umgesetzt werden, die auch den Kanton Zug weiterbringen.

Die sieben Projekte

Die ZUG ALLIANCE hat die Projekte definiert, welche die Gesamtheit der Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug» ausmachen. Diese Projekte werden in den nächsten Monaten weitergeführt oder in Angriff genommen. Dieser Prozess wird nach Bedarf von der Wissenschaft begleitet, damit die eingesetzten Methoden fundiert, die Lösungen ganzheitlich und übergreifend und die Empfehlungen belastbar sind:

Nr.	Massnahme	Verantwortung	Realisierung bis
P1	Temporäre & zirkuläre Photovoltaikanlagen	TCZ	Q3/2025 (Teil1) Q4/2027 (Teil2)
P2	Netzdienliches Laden	AMAG	Q4/2025 (Teil 1) Q2/2028 (Teil 2)
P3	LEG 2.0	Siemens	Q3 2027
P4	Dynamische Tarife	WWZ	Q2 2028
P5	PV-Push	WWZ	Q2 2027
P6	Netzdienliche Batterien	WWZ	Q2 2028
P7	Flexibilitäten & Batteriespeicher in Grossarealen	TCZ	Q4 2027

Der Realisierungshorizont wird in der Tabelle ersichtlich gemacht, danach folgt auf alle Projekten die mehrjährige Betriebsphase, wo sich das jeweilige Angebot am Markt beweisen muss. Während der Betriebsphase werden Erkenntnisse gesammelt und wo sinnvoll in geeigneter Form publiziert.

Trotz unterschiedlichem Zeit- und Planungshorizontes werden alle Energie-Projekte gemeinsam orchestriert. Die Gesamtkoordination wird durch die Geschäftsleitung der ZUG ALLIANCE sichergestellt. Zur Synchronisierung werden regelmässige Abstimmungen stattfinden, damit sichergestellt wird, dass sich die Projekte im Zielbild gegenseitig ergänzen.

Beschreibung der Projektziele

Projekt 1: Temporäre & zirkuläre Photovoltaikanlagen Projektleitung: Tech Cluster Zug	Die ZUG ALLIANCE zielt darauf ab, den Ausbau von PV-Anlagen auf grossen Gebäudeflächen zu beschleunigen und die Wiederverwendung von funktionierenden Komponenten zu erhöhen. Dies soll durch folgende Massnahmen erreicht werden: Bereitstellung einer spezifischen temporären PV-Lösung: Angebot eines Plug-and-Play-Ansatzes für Flachdächer und andere, typische Dach- und evtl. Fassadenflächen ab 500 Quadratmetern. Durch Standardisierung, Skalierung, modulare Bauweise und wiederverwendbare Unterkonstruktionen soll die Lösung über die Lebensdauer der PV-Gesamtanlage günstiger sein als herkömmliche Anlagen. => Angebot ist erstellt, Vermarktung ist im Gange, bisher drei Grossanlagen (>100 kWp) realisiert⁴. Bereitstellung eines Second Use Ökosystems: Da die Pilot-Anlagen nach einer kurzen Betriebszeit von etwa 5-12 Jahren teilweise noch nicht den finanziellen Break-even erreichen, jedoch die Produkte noch immer funktionsfähig sind, sollen Abnehmer identifiziert werden, die Panels mit Unterkonstruktion zu einem abgestuften Rücknahmepreis übernehmen. Diese Anlagekomponenten werden dann geprüft, aufbereitet und in einer Nachfolgelösung wieder zur Verfügung gestellt. Unterstützung in der Vermarktung des Anlagesystems: Die ZUG ALLIANCE soll durch Kommunikation ggf. gemeinsam mit Kanton und Gemeinden ihre Lösung anpreisen und Kunden direkt ansprechen. Damit soll Wissen und Kompetenz aufgebaut werden, um diesen innovativen Ansatz breitflächig zu realisieren. Ziele des Projektes: - Ein Marktsystem für wiederverwendbare PV-Anlagen ist definiert. - Qualitäts- und Prozessstandards sind definiert und mit den Stakeholdern validiert. - Das Marktsystem ist vorbereitet für eine schweizweite Skalierung.
Projekt 2: Netzdienliches Laden Projektleitung: AMAG	Vertiefung der Erkenntnisse der Initialphase «Netzdienliches Laden» und Klärung der folgenden Fragestellungen: - Wie kann bidirektionales Laden im Kanton Zug system- oder netzdienlich eingesetzt werden und somit auch zur Verminderung des Netzausbaus beitragen? - Welche Anforderungen müssen infrastrukturseitig (Ladepunkte, Fahrzeuge) gegeben sein? - Wie kann Strom durch Fahrzeuge von A nach B transportiert werden (zu welchen Kosten und mit welcher Verrechnung)? - Wie muss die Netzentgeltrückerstattung (oder weitere Anreizsysteme) für mobile Speicher gestaltet werden?

⁴ Kontaktperson für Anfragen: Andreas Bittig, Co-Geschäftsführer Zug Alliance, andreas.bittig@techclusterzug.ch

	5. Können für bidirektionales Laden Messgeräte in den Fahrzeugen eingesetzt werden, um zusätzliche Kosten zu vermeiden und Komplexität zu vermeiden (Zusammenarbeit mit der Automobilindustrie)? 6. Was bedeuten unsere Erkenntnisse für das gesamte Energiesystem im Kanton Zug und wie fügt es sich in das Virtuelle Kraftwerk Zug, insbesondere auch im Zusammenspiel mit den BESS, ein? Wie wird der Kanton Zug «BiDi-Ready»? Eine wissenschaftliche Begleitung ist vorgesehen, um die Wirkung der fahrzeugbasierten Batteriespeicher auf Netzstabilität, Versorgungssicherheit und Kostenentwicklung systematisch zu evaluieren. Der Mehrwert liegt in einer stabilen, kosteneffizienten und zukunftsfähigen Energieversorgung für den Kanton Zug. Davon profitieren sowohl die Industrie als auch die Bevölkerung direkt – durch geringere Netzkosten und eine bessere Integration erneuerbarer Energien. Ziele des Projektes: • Die Fragen zur technischen Umsetzung und Abrechnung von Multi-Site bidirektionalem Laden sind geklärt. • «Multi-Site BiDi» wurde im Pilotbetrieb validiert. • Ein Produkt «Multi-Site BiDi» ist bereit für den schweizweiten Roll-Out.
Projekt 3: LEG 2.0 Projektleitung: Siemens	1. Ein Pilotprojekt für eine LEG (Option 1) soll in Zug umgesetzt werden, um die Bundes- und die kantonale Energiestrategie zu unterstützen. Dazu soll ein Modell evaluiert werden, bei dem grössere Erzeuger und Verbraucher auf derselben Netzebene involviert sind. 2. Kann in der aktuellen Konstellation in Zug kein selbsttragender Business Case auf derselben Netzebene evaluiert werden, soll eine LEG 2.0 (Option 2: Verbindung von Netzebenen 5&7) als Pilotprojekt oder Sandbox weiterentwickelt werden, und die Ergebnisse sollen helfen die Schweizer Energiestrategie zu stärken. 3. Ein Vorschlag zur Verbindung der Netzebenen 5&7 werden aktuell im National- und Ständerat behandelt. Zug könnte dank diesem Projekt der erste Kanton sein, indem dieses Modell realisiert wird. Die ZUG ALLIANCE ist bereit, Resultate auszuwerten und dem BFE und weiteren Ämtern zur Verfügung zu stellen. Ziele des Projektes: • Das Potenzial von LEG auf derselben Netzebene und über die Netzebenen 5 und 7 hinweg ist anhand einiger Beispiele im Kanton Zug evaluiert. • Die Wirtschaftlichkeit für die Teilnehmer sowie das Potenzial zur Netzentlastung ist im Pilotbetrieb validiert.
Projekt 4: Dynamische Tarife	Die Zielsetzungen in diesem Projekt liegen darin, die relevanten Einflussfaktoren für einen effektiven Nutzen dynamischer Stromtarife quantitativ herauszufinden. Es gilt herauszufinden, welche

Projektleitung: WWZ	Kundengruppen ab welchen monetären Anreizen eine Verhaltensänderung vollziehen. Erfolgreiche dynamische Tarifmodelle können bei den Verbrauchern Anreize schaffen, den Stromverbrauch temporär zu drosseln oder dank thermischen oder elektrischen Puffern zeitlich vorzuziehen. Ziel des Projekts ist es, die Netzbelastung durch intelligente elektrische Nachfragekomponenten langfristig und systematisch zu senken, um damit den Netzausbau möglichst minimal zu planen und realisieren. Da die Adaption dynamischer Tarife Zeit und Kompetenz bei den Verbrauchern erfordert, soll ein Pilot an einem oder mehreren Standorten errichtet werden, wo entsprechende Kompetenzen und Energiemanagementsysteme vorhanden sind. Damit wird der Proof-of-Concept erbracht und das Produkt kann dann auf weitere Areale/Kunden/EVU ausgedehnt werden. Ziele des Projektes: • Die Auswirkungen verschiedener Tarifmodelle auf das Nutzerverhalten sind geklärt und in der Praxis validiert. • Eine Empfehlung für die Einführung dynamischer Tarife zu Händen der Verteilnetzbetreiber liegt vor.
Projekt 5: PV-Push Projektleitung: WWZ	Das Ziel in diesem Projekt ist die Steigerung der PV-Eigenproduktion im Kanton Zug an sinnvollen Standorten. Die Nutzung der aktuellen und künftigen PV-Vermarktungsmöglichkeiten soll dazu beitragen, dieses Ziel zu erreichen. Der innovative Ansatz liegt in der Etablierung einer intuitiv zugänglichen Art und in der Vereinfachung komplexer technischer Lösungen. Das Kundenverhalten soll dabei in der Projektarbeit im Fokus stehen. Konkret soll eine Weiterentwicklung zu einer Übersichts-App oder –Webseite geschaffen werden, wo interessierte Besitzer von Immobilien identifizieren können, in welchen Quartieren eine PV-Anlage attraktiv ist und welche bestehende ZEV, LEG oder REV sich in der Nähe befinden und damit für einen Zusammenschluss geeignet sind. Diese Auswertung bzw. Website soll den Immobilienbesitzern intuitiv zu verstehen geben, welche Rentabilität eine eigene PV-Anlage mit den neuen Vermarktungsmöglichkeiten bringt. Gleichzeitig soll sie einfachen umsetzbar sein und damit den PV-Ausbau weiter voranbringen. Ziele des Projektes: • Es existiert eine Softwarelösung, welche eine durchgängige Kundenführung zur Planung einer PV-Anlage und/oder Realisierung eines vZEV oder einer LEG gewährleistet. • Die Auswirkungen auf den PV-Ausbau sind quantifiziert.
Projekt 6: Netzdienliche Batterien Projektleitung: WWZ	In dieser Pilotstudie soll das Potenzial und die Umsetzungsmöglichkeiten von BESS (Battery Energy Storage System) im Kanton Zug im Zusammenhang von effektiv tieferen Netzkosten untersucht werden. Ziel ist es, zu prüfen, ob BESS in Kombination mit Photovoltaik nicht nur eine kosteneffiziente Alternative zum

	klassischen Netzausbau darstellen, sondern auch zusätzliche Vorteile für das Netz und die Bevölkerung bringen. Die zentralen Projekt-Ziele sind: 1. Netzdienlicher Einsatz: Reduktion von Netzengpässen, Bereitstellung von Leistung in Spitzenlastzeiten und Verbesserung der Versorgungssicherheit. 2. Integration erneuerbarer Energien: Speicherung und zeitversetzte Nutzung von PV-Überschüssen sowie Vermeidung von Rückspeisungen. 3. Kostensenkung: Minimierung des Kostenanstiegs durch geringeren/verzögerten Netzausbau und Reduktion von Blindleistungskompensation. 4. Steigerung der Resilienz: Erhöhung der Versorgungssicherheit durch Spannungshaltung, Frequenzstabilisierung. 5. Wissenstransfer und Innovation: Praktische Erfahrungen im Einsatz von BESS als netzdienliche Infrastruktur sammeln und ein Modell für weitere Regionen schaffen. Die Projektphase dauert bis ca. Q2 2028, ab da werden in der Pilotbetriebs-Phase die von 2028-2031 die Erfahrungen im Betrieb gesammelt, laufend ausgewertet und teils publiziert. Ziele des Projektes: • Die Einsparungen beim Netzausbau durch den netzdienlichen Betrieb eines BESS sind quantifiziert. • Die Modellrechnungen sind durch den Betrieb des BESS in der Praxis validiert.
Projekt 7: Flexibilitäten & Batteriespeicher in Grossarealen Projektleitung: Tech Cluster Zug	Die Ziele können in drei Themenbereiche gegliedert werden: 1. Grossbatteriespeicher zur energetischen Stärkung des Industrie-Areals Tech Cluster Zug • Konzeption, Evaluation, Planung und Installation eines Grossbatteriespeicher auf dem Areal. • Einbindung des Grossbatteriespeichers in das Energie-Managementsystem der Multi Energy Zug AG (MEZ)⁵, um gemäss der gewählten Zielfunktion (Regelenergiemarkt, kurzfristige Märkte, Peak Shaving, Eigenverbrauchsoptimierung, netzdienliches Verhalten, etc.) den Grossbatteriespeicher und andere Flexibilitäten optimal betreiben zu können. 2. Nutzung der weiteren Flexibilitäten zur ganzheitlichen Optimierung – Grosswärmepumpen, Gebäude, Ladesystem LKW • Schaffung eines Betriebskonzepts für den Einsatz der Grosswärmepumpen in den Energiezentralen als Flexibilitäten gemäss der gewählten Zielfunktion und Umsetzung des Konzepts im Energiemanagementsystem.

⁵ Ein Joint-Venture der WWZ und des Tech Clusters Zug

	• Schaffung eines Betriebskonzepts der Flexibilität aus der Trägheit der Gebäude und Umsetzung im Energie-Managementsystem. • Einbindung des Ladesystems der E-Mobilitäts-LKW-Flotte der V-ZUG in das Energie-Managementsystem, um Netzspitzen zu brechen. • Einbindung weiterer grosser Energieverbraucher auf dem Areal mit Flexibilitätspotentialen. 3. Berücksichtigung der variablen/dynamischen Preissignale vom Verteilnetzbetreiber WWZ zur Entlastung des vorliegenden Stromnetzes (basierend auf Projekt 4). 4. Speicherung der PV-Produktion bei Strom-Netzausfall auf dem Areal • Ausrüstung von dezidierten Gebäuden/Anlagen mit lokalen Batteriespeichern, um im Falle eines Black-Outs die PV-Produktion speichern zu können. • Installation einer Notstromversorgung in dezidierten Gebäuden (Teilmenge der obigen) auf Basis der dort installierten PV-Anlage und dezentralen Batteriespeicher. 5. Wissenstransfer: Praktische Erfahrungen im Einsatz von Arealbatterie-Speichern und weiteren Flexibilitäten mit der Zusatzfunktion zur netzdienlichen Nutzung sollen systematisch erarbeitet, dokumentiert, ausgewertet und an interessierte Dritte weitergegeben werden. Wenn ein derartiges Konzept frühzeitig und umfassend validiert werden kann, steigert dies den Mehrwert für die zukünftige Regulierung und der in Zukunft gebauten Anlagen. Ziele des Projektes: • Ein Batteriespeicher in Form eines Schwarm-Speichers ist am Standort MEZ realisiert. • Der Speicher und weitere Flexibilitäten sind ins Energiemanagementsystem eingebunden. • Das System optimiert die Energieflüsse innerhalb des Areals und verhält sich aufgrund dynamischer Tarife netzdienlich.
--	--

Projektübergreifende Ziele:

Nebst den einzelnen Projektzielen sind die übergeordneten Wirkungen sehr wichtig, um eine ganzheitliche Energielösung bereitstellen zu können, sowohl mit Blick auf ein intelligentes, dezentrales Energiesystem als auch auf die Reduzierung des Netzausbaus.

Wir sehen folgende Projektübergreifende Ziele:

- Die Wechselwirkungen zwischen den Projekten sind identifiziert und soweit möglich quantifiziert.
- Ein Konzept zur Reduktion des Netzausbaus durch den Betrieb von BESS, Multi-Site BiDi und der Einführung dynamischer Tarife liegt vor.

Nach Abschluss der Arbeiten werden die Erkenntnisse der einzelnen Projekte in einem umfassenden Schlussbericht detailliert dargestellt.

4. Nutzen und Motivation für den Kanton Zug

Die Rolle des Kantons Zug

Nach der bereits erfolgten Zusammenarbeit in der Initialphase ersucht die ZUG ALLIANCE den Regierungsrat des Kantons Zug, den Verein als Drehscheibe und die Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug» auch in den nun anstehenden Projektphasen zu unterstützen.

Die sektorübergreifende Zusammenarbeit von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik macht die ZUG ALLIANCE einzigartig und ist für den Kanton Zug eine grosse Chance. Gleichzeitig ist dies aber auch die grösste Herausforderung für die ZUG ALLIANCE. Es gilt, die verschiedenen Interessen und zeitlichen Pläne innerhalb der Wirtschaftsakteure herauszuschälen und abzustimmen, und diese dann durch die Wissenschaft zu verifizieren und mit den Interessen des Kantons Zug zusammen zu bringen. Diese Aufgabe ist ein äusserst aufwändiger Prozess mit intensivem Stakeholder-Management, viel Planung, Erarbeitung von Unterlagen und zeitaufwändigen Abstimmungen.

Wirtschafts- und Standortpolitik des Kantons Zug

Die Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug» hat das Potenzial, den Kanton Zug zu einer innovativen Modellregion der Energie- und Mobilitätswende zu machen und entsprechendes Fachpersonal anzuziehen, bestehende Teams weiterzubilden, neue Startups zu generieren etc. um damit Know-how nachhaltig anzusiedeln.

Stärkung des Innovationsstandorts Zug

Die Initiative «Virtuelles Kraftwerk Zug» kann einerseits einen Beitrag zu den grossen Herausforderungen im Energienetz der Zukunft leisten. Andererseits kann sie bei Erfolg als Demonstrator fungieren und damit den Kanton Zug als wichtigen Innovationsstandort für Wirtschaft und Industrie positionieren. Mit dem sich in Abschluss befindlichen Projektarbeiten der Initialphase sind die ersten Hürden erfolgreich genommen worden. Es gilt jetzt, das Momentum zu nutzen und die nächsten Innovationen durch die neuen Projekte aktiv voranzutreiben.

Zusammenfassender Nutzen für den Kanton Zug

Der Kanton Zug kann...

- seine Ziele in der Energie- und Klimastrategie schneller und nachhaltiger erreichen
(Stichwort: Intelligenz statt Kupfer)
- gemäss dem Vorhaben in seiner Energie- und Klimastrategie mit der Wirtschaft kollaborieren, um die Ziele schneller zu erreichen
- PV-Produktion schneller ausbauen gegenüber anderen Kantonen
- perspektivisch teuren Netzausbau minimieren und damit Kosten sparen
- Netzstabilisierung und Resilienz der Stromversorgung mit neuen Konzepten proaktiv in die Zukunft führen
- eine Vorreiterrolle einnehmen und als innovativen Standort weitere innovative Unternehmungen mit Potenzial anziehen.

5. Finanzielles

Nachdem die ZUG ALLIANCE vom Kanton Zug bereits für die Initialphase unterstützt wurde, beantragt sie für die nachfolgenden Projektphasen nun weitere Mittel. Unterstützt werden sollen gezielt klar definierte Projektelemente.

Die ZUG ALLIANCE schlägt vor, dass die Akteure aus der Wirtschaft und der Kanton Zug die Kosten der Projektbearbeitung (OPEX) zu je rund 50% tragen. Zusätzlich ist der Wunsch der ZUG ALLIANCE und insbesondere der WWZ, dass die Investition in den Batteriespeicher (BESS, CAPEX) von 2,0 Mio. CHF aufgrund des überwiegenden öffentlichen Interesses und der fehlenden Anrechenbarkeit aufgrund der bestehenden Regulierung⁶ vollumfänglich vom Kanton Zug getragen wird. Die Aufwände in der kommenden Phase werden hauptsächlich durch interne und externe Fachpersonen geleistet.

Damit sich die sektorübergreifende Zusammenarbeit der ZUG ALLIANCE mit der Wirtschaft, Wissenschaft und Politik weiter entwickeln kann, braucht es die finanzielle Unterstützung. Ohne die finanzielle Beteiligung des Kantons Zug an der Projektbearbeitung können gewisse Projekte der ZUG ALLIANCE nicht oder nicht in vollem Umfang in die nächsten Projektphasen eintreten, da wesentliche Ressourcen fehlen.

Mit entsprechender Unterstützung kann der Innovationsstandort Zug weiter gestärkt werden und sich zur innovativen Modellregion rund um die Sektorkopplung zur schnelleren Dekarbonisierung von Energie, Mobilität und Infrastruktur entwickeln.

Insgesamt wird beim Kanton Zug eine Unterstützung für die Projektphasen bis zum Abschluss der Umsetzungsphasen aller Energieprojekte (2028) in Höhe von **3,335 Mio. CHF beantragt, aufgeteilt in**

OPEX 1,335 Mio. CHF (davon **0,4 Mio. CHF für wissenschaftliche Begleitung**)

CAPEX 2,0 Mio. CHF (CAPEX für das Projekt 6: Batteriespeicher BESS der WWZ, welcher aufgrund der geltenden Strommarktregulierung nicht anerkannt ist als Netzkomponente).

Die definierten Unterstützungsbeiträge pro Projekt sind als Maximalbetrag zu verstehen, relevant ist der effektive und nachgewiesene finanzielle Aufwand (inkl. Aufwand von Eigenleistungen der Mitglieder) und der Kanton trägt ausser bei Projekt 6 in keinem Projekt mehr als 50% der Gesamtprojektkosten.

⁶ Batteriespeicher gelten nach der Praxis der ElCom nicht als Bestandteil des Elektrizitätsnetzes im Sinne von Art. 4 Abs. 1 lit. a des Stromversorgungsgesetzes (StromVG; SR 734.7); ihre Betriebs- und Kapitalkosten sind daher grundsätzlich keine anrechenbaren Netzkosten nach Art. 15 StromVG und dürfen mangels anderslautender gesetzlicher Bestimmungen nicht in die Anlagen-/Netzkostenrechnung aufgenommen werden. Eine (Teil-)Anrechenbarkeit besteht nur für netzdienlich eingesetzte Speicher im Rahmen intelligenter Steuer- und Regelsysteme, wobei lediglich die Steuerungs-, nicht aber die Speicherkosten selbst anrechenbar sind (Art. 15 StromVG / Art. 13a der Stromversorgungsverordnung StromVV).

Jede Projektleiterin/ jeder Projektleiter verpflichtet sich, die im Rahmen ihres Projekts anvertrauten Mittel sorgfältig und professionell zu bewirtschaften, auf Anfrage Rechenschaft abzulegen und regelmässig nach gängigen Standards zu rapportieren.

Vorgeschlagener Ressourcensplit

Für die nächsten Phasen sieht die ZUG ALLIANCE folgende Kostenbeteiligung der Wirtschaft vor und wünscht sich die entsprechende Finanzierung durch den Kanton Zug:

	Eigenleistung & Cash-Out gesamt	Finanzierung durch Kanton Zug
 Projekt 1: Temporäre & zirkuläre Photovoltaikanlagen	300 TCHF	150 TCHF
 Projekt 2: Netzdienliches Laden	300 TCHF	150 TCHF
 Projekt 3: LEG 2.0 (Lokale Elektrizitätsgemeinschaften 2.0)	270 TCHF	135 TCHF
 Projekt 4: Dynamische Tarife	300 TCHF	150 TCHF
 Projekt 5: PV-Push (Potenziale und Auswirkungen von PV-Anlagen auf das Stromnetz)	400 TCHF	200 TCHF
 Projekt 6: Netzdienliche Batterien (Stromnetz-Pilot für tiefere Netzkosten)	2'490 TCHF	2'250 TCHF
 Projekt 7: Flexibilitäten & Batteriespeicher in Grossarealen (zur Energie- und Netzoptimierung)	1'280 TCHF	300 TCHF
Total	5'340 TCHF	3'335 TCHF

6. Ausblick: Skalierung und Weg zu Netto-Null

Der Abschluss der aktuell beantragten Projektphasen markiert den Übergang in die **Betriebsphase** der aus den vorliegenden Projekten entstandenen Angebote der Initiative «Virtuellen Kraftwerks Zug». In diesem Übergang wird der Fokus von der Verifizierung einzelner Hypothesen auf die **systemweite Integration** und den **Rollout** verlagert:

- **Vom Demonstrator zum Standard:** Die in den Projekten gewonnenen Erkenntnisse sollen als «Blaupause» für das gesamte Kantonsgebiet und darüber hinaus dienen.
- **Verbindung der unterschiedlichen Sektoren:** Die energetische Vernetzung der industriellen Produktion, Mobilität und Infrastruktur wird intensiviert, um die Resilienz des Gesamtsystems weiter zu stärken.
- **Regulatorische Evolution:** Basierend auf den Ergebnissen werden konkrete Empfehlungen für die nationale Gesetzgebung erwartet, um Barrieren für dezentrale Energiesysteme dauerhaft abzubauen (BFE, BAFU etc.).
- **Marktetablierung:** Die unterschiedlichen Demonstratoren sollen nach der erfolgreichen Pilotierung in den regulären Markt überführt werden.

Die danach zu erwartende **zeitliche / finanzielle Unterstützungssicht** kann wie folgt beschrieben werden:

- **Bis Ende 2028:** Abschluss der Umsetzungsphasen je Projekt und finale wissenschaftliche Auswertung. Beginn und Weiterführung der Pilotphase.
- **2029–2035:** Phase der **kantonsweiten Skalierung**. Hierbei werden die erfolgreich getesteten Lösungen (z. B. Quartierspeicher, bidirektionales Laden) in geeigneter Form innerhalb und ausserhalb der ZUG ALLIANCE zur Verfügung gestellt, damit sie bei Bedarf sukzessive auf weitere Areale und Gemeinden im Kanton Zug ausgerollt werden können.
- **Zielhorizont 2050:** Die Ergebnisse bilden das fundamentale Rückgrat für die Erreichung des kantonalen **Netto-Null-Ziels**, indem sie die Infrastruktur für ein dezentrales, erneuerbares Energiesystem bereitstellen.

Die ZUG ALLIANCE geht davon aus, dass einige Lösungsansätze nach der Pilotierung ab Jahr 2028 selbsttragend sein werden, und dass gewisse Pilotanlagen den Markttest nicht bestehen werden:

- **Vom Anschub zur Investition:** Während die aktuelle Phase noch stark auf eine 50/50-Kostenteilung angewiesen ist, um den hohen Innovationsgrad abzufedern, werden die Lösungen nach 2028 eine gewisse Wirtschaftlichkeit aufweisen und können direkt durch die Wirtschaft und Private getragen werden.
- **Öffentlicher Nutzen als Massstab:** Zukünftige kantonale Beiträge werden sich primär auf Infrastrukturelemente konzentrieren, die einen klaren öffentlichen Nutzen stiften (z. B. Senkung der Netzkosten für die Allgemeinheit).

Übergreifende Projektmerkmale

Sämtliche Projekte der ZUG ALLIANCE sind unter dem Dach der Initiative zusammengefasst und teilen die folgenden Kernmerkmale:

- **Strategische Einbettung (EKS):** Jedes Projekt ist ein expliziter Bestandteil der **Energie- und Klimastrategie (EKS)** des Kantons Zug. Sie tragen direkt zum Ziel **Netto-Null bis 2050** bei und adressieren spezifische Handlungsfelder wie Energieproduktion, -speicherung und Mobilität.
- **Grundsatz «Intelligenz statt Kupfer»:** Das leitende Prinzip aller Vorhaben ist die **Minimierung des klassischen Netzausbaus**. Durch intelligente Steuerung, Lastverschiebung und Sektorkopplung sollen volkswirtschaftliche Kosten gesenkt und die Resilienz des Gesamtsystems erhöht werden.
- **Wissenschaftliche Fundierung:** Um ein gesichertes Zukunftsbild zu schaffen, werden die Projekte **wissenschaftlich begleitet**. Dies stellt sicher, dass Lösungen und Empfehlungen auf evidenzbasierten Daten beruhen.
- **Kollaborationsmodell der ZUG ALLIANCE:** Die Projekte basieren auf einer sektorübergreifenden Zusammenarbeit von **Wirtschaft, Wissenschaft und Politik**. Partner wie AMAG, Siemens, WWZ, Tech Cluster Zug und weitere bündeln ihre Kompetenzen, um komplexe Herausforderungen zu lösen, die ein einzelner Akteur nicht bewältigen könnte.
- **Innovations- und Leuchtturmcharakter:** Die Vorhaben dienen als **nationale Demonstratoren**. Sie positionieren den Kanton Zug als innovative Modellregion für die Energie- und Mobilitätswende und fördern so die Ansiedlung von Know-how und Fachpersonal. Gleichzeitig ermöglichen die Ergebnisse eine nationale Skalierung.

7. Detaillierte Auftragsbeschreibungen der Projekte

Die detaillierten Auftragsbeschreibungen werden als Beilage mit dem Titel:
«Beilage_Antrag_Zug-Alliance_Projektbeschriebe.pdf» mitgeliefert.