

Stand 16.04.2024

# Factsheet USA: Virtuelle Kraftwerke zur Integration dezentraler Energieressourcen in Kalifornien

## 1. Anwendungsbereiche und Technologieschwerpunkt der AHK-Geschäftsreise

### 1.1 Anteil und Förderung erneuerbarer Energien Kalifornien

Anteil EE an der Stromerzeugung [%], 2022 (Gesamt ohne Treibhausgasemissionen)	52.22%
Ausbauziele der Regierung	In den meisten US-Bundesstaaten bestehen sog. Renewable Portfolio Standards (RPS), die den Anteil von EE im angebotenen Strom-Mix festlegen: Bis 2045 will Kalifornien seinen Strombedarf zu 100% aus erneuerbaren Quellen decken
Prognose Anteil EE [%]	2035: 90% des gesamten Stromverbrauchs und 95% bis 2040

### 1.3 Potenziale im Technologiefokus

Ein vielversprechender Ansatz um bis 2045 eine 100%ige emissionsfreie Stromversorgung in Kalifornien zu erreichen sind sogenannte Virtuelle Kraftwerke (VPPs), die verschiedene kleinere Energieerzeugungsanlagen und Speicher, wie Solaranlagen und Batteriespeicher in Privathaushalten, zentral koordinieren, um als flexibles Gesamtsystem an den Strommärkten teilnehmen und Netzdienstleistungen erbringen zu können. Zusätzlich gewinnen in Kalifornien die Community Choice Aggregatoren (CCAs) an Bedeutung, die als kommunale Energieversorger ihren Einwohnern Strom mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien anbieten und so die bundesstaatlichen Klimaziele zum Teil übertreffen.

Die Integration erneuerbarer Energien und der Ausbau von Speicherlösungen sind für Kalifornien von großer Bedeutung, da es aufgrund des hohen Solar-Anteils oft zu Überproduktion tagsüber und der Notwendigkeit, abends schnell Erzeugungskapazitäten hochfahren zu müssen, kommt, was durch Stromausfälle infolge von Netzabschaltungen zum Waldbrandschutz noch verstärkt wird, sodass große Energieunternehmen wie PG&E und Tesla Partnerschaften für VPP-Projekte geschlossen haben, bei denen Haushalte mit Solaranlagen und Batteriesystemen finanziell unterstützt werden, um ihre Anlagen in die VPPs einzubinden und so zur Netzstabilität beizutragen, was Kalifornien insgesamt als Vorreiter bei der Nutzung innovativer Speicher- und Netzsteuerungstechnologien zum Ausbau erneuerbarer Energien ausweist.

## 2. Geschäftsmöglichkeiten

In welchen Anwendungsbereichen bieten sich die größten Chancen für deutsche Unternehmen?	<p>Virtuelle Kraftwerke (VPPs) bieten erhebliche Möglichkeiten für deutsche Unternehmen in Kalifornien, insbesondere in den folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Integration erneuerbarer Energien: Nutzung deutscher Expertise in erneuerbaren Technologien zur effizienten Verwaltung verschiedener Energiequellen.</li> <li>Demand-Response-Dienste: Implementierung fortschrittlicher Lösungen zur Stabilisierung des Netzes in Spitzenzeiten.</li> <li>Optimierung der Energiespeicherung: Einsatz innovativer Software und Speicherlösungen zur Reaktion auf Echtzeitnetzanforderungen.</li> <li>Regulatorisches Umfeld: Nutzung der unterstützenden Politik Kaliforniens für innovative Energielösungen.</li> <li>Partnerschaften mit Versorgungsunternehmen: Zusammenarbeit mit lokalen Versorgern zur Verbesserung des Netzmanagements mit VPP-Technologien.</li> <li>EV-Ladenetzwerke: Verwaltung der Last durch die zunehmende Annahme von Elektrofahrzeugen mit intelligenten Lade- und Netzintegrationslösungen.</li> </ul>
Sind in den nächsten Jahren größere Projekte bzw. Ausschreibungen geplant, die für dt. Unternehmen relevant sind?	<p><i>California Energy Commission's Statewide VPP Program:</i> Dieses Programm nutzt verteilte, solarbetriebene und eigenständige Batterien im ganzen Bundesstaat, um den wachsenden Strombedarf, insbesondere an heißen Sommerabenden, zu decken. Dies bietet Chancen für deutsche Unternehmen, die in der Batterietechnologie, der Energiespeicherung und dem Netzmanagement tätig sind.</p> <p><i>Die GFO-23-309 Ausschreibung der California Energy Commission</i> zur Finanzierung von Demonstrationsprojekten für gemeindebasierte virtuelle Kraftwerke und innovative Energiemanagementsysteme in Geschäftsgebäuden. Deutsche Unternehmen</p>

Supported by:

könnten sich hier an Pilotprojekten beteiligen oder ihre Technologien in den US-Markt einbringen.  
Residentielles batteriebetriebenes VPP von Sunrun und PG&E: Dieses Programm integriert bis zu 7.500 Kunden und nutzt deren heimische Solar- und Batteriesysteme, um die Netzstabilität während Spitzenlastzeiten zu unterstützen. Dies bietet mögliche Partnerschaften oder Technologieliefermöglichkeiten für deutsche Unternehmen im Bereich der Energiespeicherung und virtuellen Kraftwerke

Welche Akteure des Zielmarkts werden zur Fachkonferenz der AHK-Geschäftsreise geladen?

Hier werden wichtige Stakeholder der Energieindustrie in Kalifornien erwartet, u.a. Projektentwickler, Vertreter der Forschung, beispielsweise von der University of California, Fachverbände und Vertreter der Verwaltung sowie von der California Energy Commission. Da es sich um ein Folgeprojekt handelt, kann das Delegiertenbüro in San Francisco auf ein umfangreiches Netzwerk zurückgreifen.

### 3. Strommarkt

Installierte Leistung nach Erzeugungsart [MW], 2022	Thermische Kraftwerke				EE	Biomasse	Sonstige	Gesamt
	(Kohle/Gas)	KWK	Nuklear					
Kalifornien	63 (Kohle) 36 (Petrolkoks) 39.449 (Gas)	k.A.	2.393	56.512		1.260	3.044	84.617

Strompreis Industrie (\$/ kWh), 2024

18.19 (cents/kWh)

Strompreis Endverbraucher (\$/ kWh), 2024

Kommerziell: 22,69 (cents/kWh), Wohngebäude: 29,11 (cents/kWh)

Wird der Strompreis subventioniert? Wie?

- Investment Tax Credit (ITC)
- Renewable Energy Production Tax Credit (PTC)
- Der Inflation Reduction Act (IRA) hat kürzlich den ITC modifiziert und erweitert, um eine Gutschrift von bis zu 30% für qualifizierte Investitionen in Projekte wie Wind-, Solar-, Energiespeicher und andere erneuerbare Energiequellen zu gewähren
- Eine indirekte Förderung erfolgt durch die Renewable Portfolio Standards (RPS) der Bundesstaaten. (BioRAM, ReMAT)
  - BioRAM (Renewable Auction Mechanism) ist ein marktbasierter Beschaffungsmechanismus für mittelgroße Projekte der erneuerbaren verteilten Erzeugung (DG) zwischen 3 MW und 20 MW.
  - ReMAT (Renewable Market Adjustment Tarif) bietet ein Einspeisetarifprogramm für kleinere erneuerbare Erzeuger mit einer Größe von weniger als 3 MW und ermöglicht ihnen, bis zu 493,6 MW über Festpreisverträge an die großen kalifornischen Investor-Owned Utilities (IOUs) zu verkaufen.

Einige lokale Stromanbieter bieten zudem eigene Einspeisetarife für Strom aus erneuerbaren Energien an.

Wurde der Strommarkt liberalisiert? Wenn ja, wie ist die Wettbewerbsstruktur der Anbieter?

In den USA gibt es private (Investor-Owned Utilities, IOU) und öffentliche Stromversorger. Private Unternehmen versorgen etwa 72% der Bevölkerung, während öffentliche Anbieter wie Stadtwerke und Kooperativen kleiner sind. Aufgrund der Energiepreise steht das US-Stromnetz vor großen Herausforderungen, insbesondere bei der Speicherung und Integration erneuerbarer Energien in ein finanziell unterversorgtes und veraltetes Netz. Die Eigenstromproduktion, vor allem durch dezentrale Photovoltaikanlagen, ist stark gestiegen.

In Kalifornien reguliert die Public Utility Commission (CPUC) die Energie-, Wasser- und Telekommunikationssektoren sowie den Konsumentenschutz. Sie ist zuständig für alle Versorger, außer kommunalen, und überwacht Stromkosten, -erzeugung, Infrastruktur, Versorgungssicherheit, dezentrale Ressourcen, Energieeffizienz sowie die Festlegung von Netzentgelten und Tarifen. Die CPUC reguliert die großen Energieversorger wie PG&E, SCE und SDG&E.

Wer ist im Besitz der Übertragungsnetze?

Die USA sind in drei separate Netzregionen aufgeteilt: die Eastern Interconnection, die den Osten und Mittleren Westen umfasst, die Western Interconnection für den Westen, sowie das Netzgebiet des Electric Reliability Council of Texas (ERCOT). Der California Independent System Operator (CAISO) fungiert als Systembetreiber für etwa 80% der kalifornischen Übertragungsnetze sowie einen kleinen Teil der Hochspannungsnetze Nevadas. In der nordwestlichen Region, einschließlich Washington,

Supported by:



on the basis of a decision  
by the German Bundestag

	liegt der Besitz und Betrieb von etwa 80% der Übertragungsnetze in den Händen der Bonneville Power Administration.												
Ist der Netzzugang reguliert? Bestehen Hindernisse für den Anschluss von EE-Anlagen?	Die Regulierung des Netzzugangs obliegt der <i>Federal Energy Regulatory Commission</i> (FERC). Zur Sicherstellung der Koordination elektrischer Anlagen innerhalb des Energienetzes hat die <i>North American Electric Reliability Corporation</i> (NERC) verbindliche Zuverlässigkeitsstandards für die Netze entwickelt. Im Grundsatz steht allen dezentralen Stromerzeugern das Recht zu, Strom aus erneuerbaren Energien (EE) in das Netz einzuspeisen, wobei die spezifischen Vorgaben in den sogenannten Interconnection Standards der einzelnen Staaten festgelegt sind. Herausforderungen für Anlagen, die auf erneuerbaren Energien basieren, ergeben sich insbesondere durch höhere Stromproduktionskosten im Vergleich zu konventionellen Energieträgern. Stromversorger sind nicht dazu verpflichtet, Strom aus erneuerbaren Quellen zu einem vorher festgelegten Preis zu akzeptieren oder einzuspeisen.												
<b>4. Wärmemarkt</b>													
Wärmebereitstellung/ Energieträger [TJ], 2024	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kohle</th> <th>Erdöl</th> <th>Erdgas</th> <th>Nuklear</th> <th>EE</th> <th>Sonstige</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>k.A.</td> <td>k.A.</td> <td>k.A.</td> <td>k.A.</td> <td>k.A.</td> <td>k.A.</td> </tr> </tbody> </table>	Kohle	Erdöl	Erdgas	Nuklear	EE	Sonstige	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Kohle	Erdöl	Erdgas	Nuklear	EE	Sonstige								
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.								
Wie ist der Wärmemarkt strukturiert?	Die Privatversorgung bildet den Hauptanteil der Versorgungslandschaft in den USA, wobei privat geführte und anlegergeführte Versorgerunternehmen den Markt dominieren. Zudem ist der Wärmemarkt eng mit dem Markt für Kühlungs- und Klimaanlage verknüpft.												
Reguliert und/oder subventioniert der Staat den Wärmemarkt?	Es stehen diverse Förderprogramme des Bundes und der Länder sowie verschiedene Anreizmaßnahmen zur Verfügung, die unter anderem Heizprodukte und Neubauten betreffen. Diese Unterstützungen umfassen unter anderem Zuschüsse durch die ITC und verschiedene steuerliche Erleichterungen oder Befreiungen.												

### Ansprechpartner bei Rückfragen

#### Im Zielland:

Delegiertenbüro der deutschen Wirtschaft in San Francisco  
101 Montgomery St, Suite 1900  
San Francisco, CA 94104  
Telefon: +1 (415) 248-1240  
E-Mail: [info@gaccwest.com](mailto:info@gaccwest.com)  
Internetadresse: [www.gaccwest.com](http://www.gaccwest.com)

#### Ansprechpartner:

Cora Lingerski  
Project Manager, Innovation Solutions  
Telefon: +1-415-248-1255  
E-Mail: [clingerski@gaccwest.com](mailto:clingerski@gaccwest.com)

Supported by:



on the basis of a decision  
by the German Bundestag