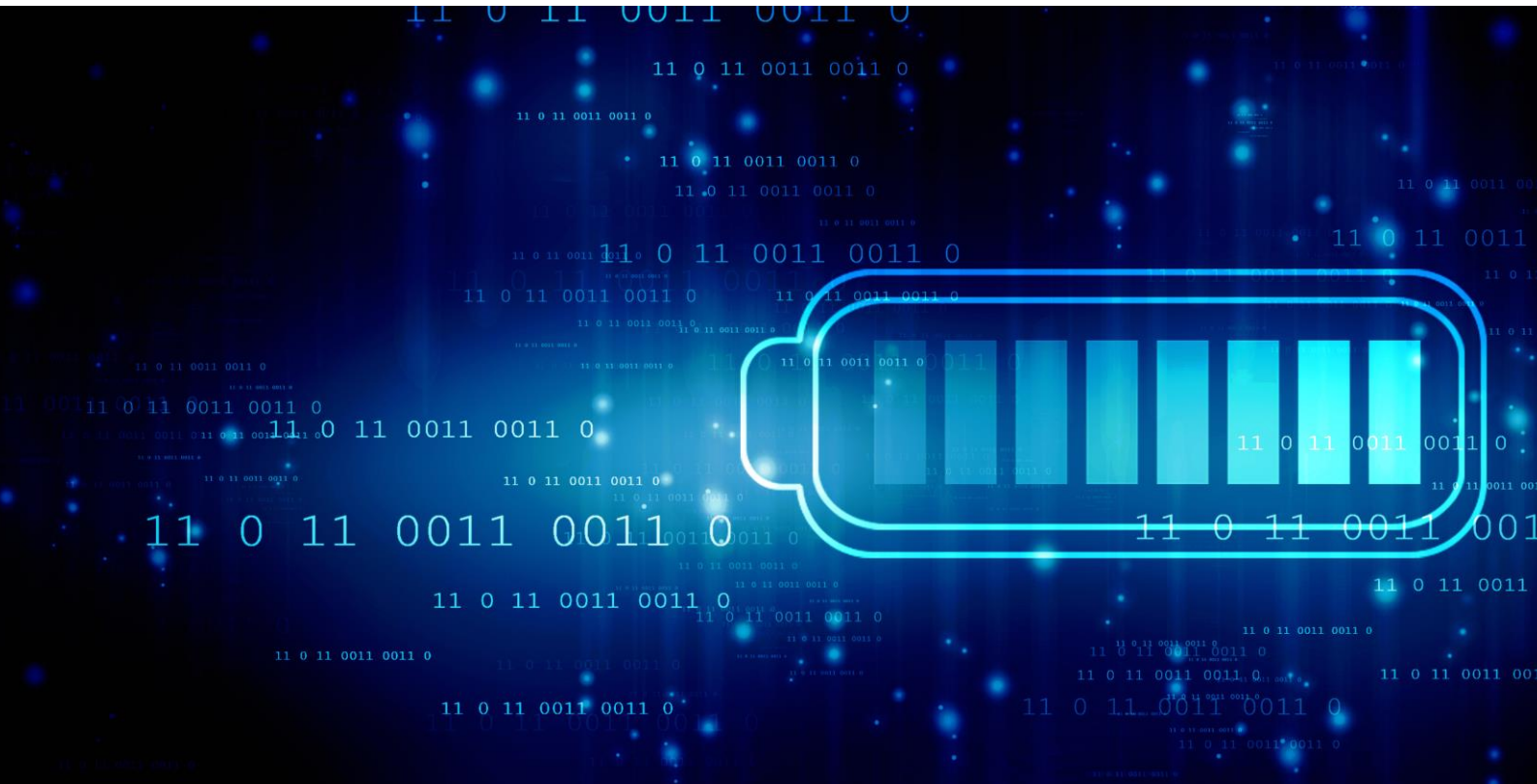




German American
Chambers of Commerce
Deutsch-Amerikanische
Handelskammern



MITTELSTAND
GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE



USA

Smarte Speichersysteme zur Integration dezentraler Energieerzeugung in kalifornischen Kommunen

Zielmarktanalyse 2021 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

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
Internetadresse: www.gaccwest.com

Stand

November 2020

Bildnachweis

Delegiertenbüro der Deutschen Wirtschaft

Kontaktpersonen

Anna-Maria Swiridoff
Manager, Innovation Solutions
Delegiertenbüro der Deutschen Wirtschaft
E-Mail: aswiridoff@gaccwest.com

Text und Redaktion

Katarina Dietz
Tim Staerz
Anna-Maria Swiridoff

Urheberrecht:

Das gesamte Werk ist urheberrechtlich geschützt. Bei der Erstellung war das Delegiertenbüro der Deutschen Wirtschaft stets bestrebt, die Urheberrechte anderer zu beachten und auf selbst erstellte sowie lizenzfreie Werke zurückzugreifen. Jede Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des deutschen Urheberrechts bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des Herausgebers.

Haftungsausschluss:

Sämtliche Inhalte wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Wissen erstellt. Geführte Interviews stellen die Meinung der Befragten dar und spiegeln nicht unbedingt die Meinung des Herausgebers wider. Das vorliegende Werk enthält Links zu externen Webseiten Dritter, auf deren Inhalte wir keinen Einfluss haben. Für die Inhalte der verlinkten Seiten ist stets der jeweilige Anbieter oder Betreiber der Seiten verantwortlich und das Delegiertenbüro der Deutschen Wirtschaft übernimmt keine Haftung. Soweit auf unseren Seiten personenbezogene Daten (beispielsweise Name, Anschrift oder Email-Adressen) erhoben werden, beruht dies auf freiwilliger Basis und/oder kann online recherchiert werden. Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen.

Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet der Herausgeber nicht, sofern ihm nicht nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden zur Last gelegt werden kann.

I. Inhaltsverzeichnis

II. Tabellenverzeichnis	5
III. Abbildungsverzeichnis.....	6
IV. Abkürzungsverzeichnis.....	7
V. Währungsumrechnung.....	8
VI. Energie- und Mengeneinheiten.....	9
1. Zusammenfassung.....	10
2. Länder- und Staatenprofil: USA und Kalifornien	11
2.1. USA.....	11
2.2. Kalifornien und der lokale Energiemarkt	12
3. Marktchancen	14
4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld.....	18
5. Zielgruppe.....	20
6. Technische Lösungsansätze	21
7. Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen	26
7.1. Staatliche Vorgaben und Förderprogramme.....	26
7.1.1. Fokus USA.....	26
7.1.2. Fokus Kalifornien	32
7.2. Öffentliche Ausschreibungen	36
8. Markteintrittsstrategien	39
9. SWOT-Analyse	42
10. Marktakteure	43
10.1. Ministerien und Behörden.....	43
10.1.1. USA.....	43
10.1.2. Kalifornien	45

10.2.	Organisationen, Verbände und Forschungseinrichtungen.....	48
10.2.1.	USA.....	48
10.2.2.	Kalifornien	51
10.3.	Energieversorger	54
10.3.1.	Investor-Owned Utilities (IOUs)	54
10.3.2.	Kommunale Energieversorger und CCAs.....	55
10.4.	Relevante Unternehmen	61
11.	Quellenverzeichnis.....	73
12.	Interviewverzeichnis	77

II. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Für den kalifornischen Markt relevante Lösungen.....	20
Tabelle 2: Hauptmerkmale der Energiespeicherung nach Technologien	25
Tabelle 3: Förderprogramme und Anreize für Energiespeicher in Kalifornien	34
Tabelle 4: Übersicht ausgewählter Ausschreibungen für Energiespeicher in Kalifornien 2020	36
Tabelle 5: SWOT-Analyse	42

III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: US-Wirtschaftseckdaten	11
Abbildung 2: Duck Curve	14
Abbildung 3: Eingesetzte Energiespeicher nach US-Bundesstaaten in MW, 2012-2024	16
Abbildung 4: Prognose der installierten Energiespeicherleistung bis 2024	17
Abbildung 5: Prognostizierte Projektinvestitionen kalifornischer Energieversorger bis 2030 in MW	19
Abbildung 6: Übersicht Energiespeichersysteme	21
Abbildung 7: US-amerikanische Energiespeicherprojekte nach Technologie im Jahr 2020	22
Abbildung 8: Renewable Portfolio Standards (RPS) und Renewable Portfolio Goals (RPG) nach US-Bundesstaaten	30

IV. Abkürzungsverzeichnis

AB	Assembly Bill
ABES	Advanced Battery Energy Storage (Fortgeschrittene Batteriespeicher)
APS	Arizona Public Service
CEC	California Energy Commission
CAISO	California Independent System Operator Corporation
CPUC	California Public Utilities Commission
CCA	Community Choice Aggregator
CAES	Compressed Air Energy Storage (Druckluftspeicherkraftwerk)
CSP	Concentrated Solar Plants
EV	Electric Vehicle
FERC	Federal Energy Regulatory Commission
FES	Flywheel Energy Storage (Energiespeicherung in Schwungrädern)
RPS	Integrated Resource Plan
IOU	Investor Owned Utilities
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
NEM	Net-Energy Metering
PG&E	Pacific Gas and Electric Company
PSH	Pumped storage hydropower (Pumpspeicher-Wasserkraftwerk)
RTO	Regional Transmission Organization
REC	Renewable Energy Credits
RPS	Renewable Portfolio Standards
RFO	Request for Offer
SB	Senate Bill
SGIP	Self-Generation Incentive Program
SASH	Single-Family Affordable Solar Housing
VPP	Virtual Power Plants

V. Währungsumrechnung

Alle Angaben sind in US-Dollar (USD) bzw. in US-Cent (Cent) angegeben.

1 USD = 0,81698 Euro (Stand: 18. Dezember 2020)

1 Euro = 1,122289 USD (Stand: 18. Dezember 2020)

VI. Energie- und Mengeneinheiten

Stromeinheiten sind in Kilowattstunden (kWh) bzw. Megawattstunden (MWh) angegeben.

Die elektrische Leistung von Anlagen ist in Watt, Kilowatt (kW), Megawatt (MW) und Gigawatt (GW) angegeben.

$1.000 \text{ Watt} = 1 \text{ kW}$, $1.000 \text{ kW} = 1 \text{ MW}$, $1.000 \text{ MW} = 1 \text{ GW}$

Flüssigkeitsmengen z.B. von Transportkraftstoffen werden in den USA gewöhnlich in gal (Gallonen) angegeben.

1 US gal. entspricht hierbei 3,785 l (1 l = 0,264 gal)

Gasmengen werden in Tausend Kubikfuß (1.000 ft³) bzw. in Millionen British Thermal Unit (MMBtu) angegeben.

1.000 ft³ Erdgas entsprechen hierbei etwa 1 MMBtu (je nach Energiegehalt des Erdgases).

$1.000 \text{ ft}^3 = 28 \text{ m}^3 \approx 1 \text{ MMBtu}$

$1.000 \text{ m}^3 = 35.310 \text{ ft}^3 \approx 35,8 \text{ MMBtu}$

Die Öleinheit (ÖE) ist eine Maßeinheit für die Energiemenge, die beim Verbrennen von einem Kilogramm Erdöl freigesetzt wird. Aus praktischen Gründen wird als Basiseinheit oft ‚toe‘ (tons oil equivalent) verwendet, also die Energiemenge aus der Verbrennung von einer Tonne Erdöl.

Mtoe (Megatonne Öleinheit): 1 Megatonne = 1 Million Tonnen

BDT steht für Bone Dry Ton.

1 BDT = 907,18 kg

1. Zusammenfassung

Der kalifornische Markt für Energiespeicher wird in den folgenden Jahren exponentiell wachsen. Der Markt wird durch staatliche Mandate für Energieerzeugung aus erneuerbaren Ressourcen und zur Speicherbeschaffung getrieben. Auf nationaler Ebene wird mit dem neuen Präsidenten Biden Engagement im Bereich erneuerbare Energien und damit Energiespeicher erwartet. Es existiert eine Vielzahl an Anreizen und Förderungen, die die Nachfrage an Energiespeichern vorantreiben.

Die Kosten für Energiespeichertechnologien sinken. Energiespeicher werden in Kalifornien als Schlüsseltechnologien bewertet, um die Kohlenstoffneutralität bis 2045 zu erreichen und gleichzeitig eine durchgängige Stromversorgung zu garantieren. Dies treibt die Nachfrage nach intelligenten Speichertechnologien. Die Zunahme von EVs trägt weiter zu sinkenden Kosten für Energiespeicher bei.

Eine Vielzahl an Energiespeicherprojekten (front-of-the-meter) ist ausgeschrieben. Die California Public Utilities Commission hat eine hohes Volumen an Energiespeicherleistung in die Ressourcenplanung der nächsten Jahre aufgenommen. Energieversorger stehen nun unter Druck, diese Speicherleistung zu beschaffen. Ein Fokus liegt auf Langzeitenergiespeichern. Aus diesem Grund wird auch zukünftig eine Vielzahl an Ausschreibungen erwartet.

Die Nachfrage von Energiespeichersystemen in Haushalten (Behind-the-Meter) ist in Folge von Waldbränden und Stromausfällen hoch. In Folge von mehrtägigen Stromausfällen aufgrund von Netzabregelungen zur Minderung des Waldbrandrisikos ist die Nachfrage nach Solar+Speicherinstallationen in Privathaushalten hoch. Die Fördermöglichkeiten für die Energiespeichersysteme sind attraktiv, in manchen Fällen werden die Kosten komplett übernommen.

Für deutsche Firmen mit neuen, intelligenten Energiespeicherlösungen ergeben sich interessante Marktchancen. Deutsche Firmen können mit Lösungen und Funktionen im Bereich Datenmanagement und Vernetzung punkten. Besonders vielversprechend sind Vernetzungen im Bereich E-Mobilität. Auch Speicherlösungen mit verbesserter Effizienz können auf hohes Interesse stoßen. Der Markt für einfache Batteriespeicher gilt als gesättigt. Deutsche Unternehmen sollten genau herausarbeiten, wie sich ihre Lösungen von bestehenden Angeboten auf dem Markt in Bezug auf Funktion und Preis unterscheiden.

Ein starker US-Partner ist für deutsche Unternehmen erfolgskritisch. Eine Präsenz vor Ort erhöht die Erfolgchancen und kann mit einem US-Partner, der technische, kulturelle und rechtliche Rahmenbedingungen kennt, erreicht werden. Das Delegiertenbüro der deutschen Wirtschaft in San Francisco kann deutsche Firmen dabei aktiv unterstützen – strategisch und mit konkreten Kontakten zu potenziellen Kunden und Partnern.

2. Länder- und Staatenprofil: USA und Kalifornien

2.1. USA

Das US-amerikanische Wirtschafts- und Finanzsystem ist durch unternehmerische Initiative gekennzeichnet. Die Vereinigten Staaten erwirtschaften fast ein Viertel des jährlichen Welteinkommens und sind damit die größte Volkswirtschaft der Welt.¹ Die USA sind der größte Handelspartner Deutschlands und gleichzeitig ist Deutschland der größte Handelspartner der USA innerhalb der EU. Laut dem Statistischen Bundesamt wurden im Jahr 2019 Waren im Gesamtwert von 118,6 Mrd. EUR in die USA exportiert.² Über 5.000 deutsche Unternehmen sind in den USA angesiedelt.³ Deutsche Firmen haben bis 2018 rund 324,2 Mrd. USD in den USA investiert.⁴ Deutschland ist damit viergrößter Investor in den Vereinigten Staaten.⁵

Auch in Zeiten der Pandemie sind die USA für Investoren eine beliebte Zielregion, da das Investitionsklima weltweit nahezu einzigartig ist.⁶ Tatsächlich bieten die USA auch im Bereich Energiespeicherung für deutsche Unternehmen viele Chancen. So soll der US-Energiespeichermarkt 2020 auf 1,519 Mrd. USD wachsen.⁷ Allerdings sind besonders bei Importen in die USA Hindernisse zu beachten.^{8,9} Unternehmen sollten deshalb genau abwägen, welche Produkte bzw. Komponenten sie besser vor Ort herstellen.

Das öffentliche Meinungsbild ist in den USA in Bezug auf Energiepolitik und erneuerbare Energien entlang der beiden großen Parteien – den Republikanern und Demokraten – geteilt.¹⁰ Der neugewählte demokratische Präsident Joe Biden hat den Klimaschutz zu eine der vier Prioritäten seiner Amtszeit erhoben. So sind die USA bereits im Januar 2021 wieder dem Pariser Klimaschutzabkommen beigetreten. Dadurch ist zu erwarten, dass auch der Ausbau der erneuerbaren Energiequellen in der zukünftigen nationalen Energiepolitik wieder eine zentrale Rolle einnehmen wird¹¹ und damit auch die Nachfrage für Energiespeicher steigt.

Abbildung 1: US-Wirtschaftsdaten

Bevölkerung (2020):	332,6 Mio.
Hauptstadt:	Washington, D.C.
Korrespondenzsprachen:	Englisch, Spanisch
BIP (2019):	21,43 Bio. USD
Bevölkerungszuwachs (2020):	0,72%
Währungsreserven (2020):	128,3 Mrd. USD
Warenimport (2019):	2.519 Mrd. USD
davon aus Deutschland:	118,66 Mrd. USD
Warenexport (2019):	1.652 Mrd. USD
davon nach Deutschland:	71,36 Mrd. USD

Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von Central Intelligence Agency (2020): [The World Factbook - USA](#); Statistisches Bundesamt (2020): [Foreign Trade](#); US Census Bureau (2020): [US Population Clock](#); US Census Bureau (2020): [US International Trade in Goods and Services](#); US Department of Commerce - Bureau of Economic Analysis (2020): [Gross Domestic Product 2019](#); US Department of the Treasury (2020): [US International Reserve Position](#); National Conference of State Legislatures (2020): [National Employment](#); abgerufen am 16.12.2020

¹ Vgl. The World Bank (2019): [GDP Ranking](#), abgerufen am 16.12.2020

² Vgl. Statistisches Bundesamt (2019): [Außenhandel](#), abgerufen am 16.12.2020

³ Vgl. Representative of German Industry + Trade (kein Datum): [German Business Matters](#), abgerufen am 16.12.2020

⁴ Vgl. US Bureau of Economic Analysis (2019): [Germany - International Trade and Investment](#), abgerufen am 16.12.2020

⁵ Vgl. US Bureau of Economic Analysis (2019): [International Trade and Investment Country Facts](#), abgerufen am 16.12.2020

⁶ Vgl. Germany Trade and Invest (2020): [SWOT-Analyse-USA \(Mai 2020\)](#), abgerufen am 16.12.2020

⁷ Vgl. Wood Mackenzie (2020): [U.S. energy storage monitor Q3 2020 executive summary](#), abgerufen am 06.11.2020

⁸ Vgl. World Trade Organization (2020): [Parties and Observers to the GPA](#), abgerufen am 16.12.2020

⁹ Vgl. Germany Trade & Invest (2020): [USA streben Technologieführerschaft bei Energiespeichern an](#), abgerufen am 06.11.2020

¹⁰ Vgl. Pew Research Center (2016): [The Politics of Climate](#), abgerufen am 06.11.2020

¹¹ Vgl. Biden For President (2020): [The Biden Plan For A Clean Energy Revolution And Environmental Justice](#), abgerufen am 06.11.2020

2.2. Kalifornien und der lokale Energiemarkt

Kalifornien ist der mit Abstand bevölkerungsreichste US-Bundesstaat und gilt als wichtigster Industrie- und Handelsstaat der Vereinigten Staaten. Etwa 40 Mio. Menschen leben in Kalifornien (Stand 2020), Prognosen sagen stetiges Bevölkerungswachstum voraus.¹² Das dynamische Wachstum des Staates stellt hohe Anforderungen an die Infrastruktur und Energieversorgung. Kalifornien verfügt über ein großes wirtschaftliches Potenzial und lag 2019 mit einem BIP von 3.137.500 Mio. USD – alleine genommen – auf Platz 5 der größten Volkswirtschaften der Welt, noch vor dem Vereinigten Königreich Großbritannien und Frankreich.^{13,14} Das Pro-Kopf-Einkommen lag 2019 in Kalifornien bei 66.661 USD, der Durchschnittswert aller US-Staaten lag 2019 bei 56.663 USD.¹⁵

Cleantech-Hub San Francisco Bay Area¹⁶

In der San Francisco Bay Area werden in weltweit beispiellosem Maße Zukunftsthemen wie Clean und Climate Tech geprägt. Die Teilnahme an diesem dynamischen Ökosystem wird für die deutsche Wirtschaft als essentiell bewertet, um langfristig innovativ und wettbewerbsfähig zu bleiben. Eine enge Zusammenarbeit von Wirtschaft und Forschung, der kollaborative und offene Unternehmergeist¹⁷ sowie die weltweit höchste Verfügbarkeit an *Venture Capital* bilden die einzigartigen Erfolgsfaktoren der San Francisco Bay Area für Innovationen im Cleantech-Bereich.¹⁸ Der ständige Austausch dieser Akteure führt zur Entwicklung ständig neuer Technologieanwendungen und Geschäftsmodelle im Bereich der Energiespeicherung. Als Vorreiter im Umwelt- und Klimabereich fungiert das Silicon Valley als Entwicklungsstandort und Testlandschaft neuer, innovativer Technologien für den Rest der USA. Viele der Vorreiterunternehmen im Energiespeicherbereich haben ihren Hauptsitz in der San Francisco Bay Area.

Erneuerbare Energien in Kalifornien

Kalifornien ist seit Jahrzehnten Vorreiter im Bereich erneuerbarer Energien und Klimaschutz.¹⁹ Der Bundesstaat wird seit 2011 von demokratischen Gouverneuren regiert²⁰ und der Rückhalt der demokratischen Partei in der kalifornischen Bevölkerung ist fast doppelt so hoch wie die der republikanischen Partei.²¹ Nichtsdestotrotz sind Klimaschutz und Energiepolitik in Kalifornien parteiübergreifende Themen. Bereits 2006 setzte sich Kalifornien unter dem republikanischen Gouverneur Arnold Schwarzenegger mit dem *Global Warming Solutions Act* (AB32) das Ziel, seine Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2020 auf das Niveau von 1990 zu reduzieren. Dieses Ziel wurde bereits 2016 erreicht.²² Nun muss bis 2045 100% der Elektrizität aus erneuerbaren Energien stammen (gemäß des *Renewable Portfolio Standards*, RPS) und die gesamte Wirtschaft des Bundesstaates kohlenstoffneutral werden (Act B-55-18).²³ Zur schrittweisen Umsetzung dessen sollen die Emissionen zunächst bis 2030 um 40% gegenüber 1990 gesenkt werden.²⁴

¹² Vgl. World Population Review (2020): [California Population 2020](#), abgerufen am 16.12.2020

¹³ Vgl. State of California Department of Finance (2020): [Gross State Product in California](#), abgerufen am 16.12.2020

¹⁴ Vgl. Bloomberg (2019): [The California Economy Isn't Just a US Powerhouse](#), abgerufen am 16.12.2020

¹⁵ Vgl. Bloomberg (2019): [HYPERLINK "https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2019-04-24/california-economy-soars-above-u-k-france-and-italy"](https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2019-04-24/california-economy-soars-above-u-k-france-and-italy) [The California Economy Isn't Just a US Powerhouse](#), abgerufen am 16.12.2020

¹⁶ Vgl. Clean Edge (2020): [PERLINK "https://cleanedge.com/reports/Harnessing-San-Franciscos-CleanTech-Future"](https://cleanedge.com/reports/Harnessing-San-Franciscos-CleanTech-Future) [Harnessing San Francisco's CleanTech Future](#), abgerufen am 16.12.2020

¹⁷ Vgl. Interview mit Dagmar Becker, Senior Engineer, Souther Research, durchgeführt am 18.11.2020

¹⁸ Vgl. Greentechmedia (2020): [Silicon Valley](#), abgerufen am 06.11.2020

¹⁹ Vgl. US Energy Information Administration (2020): [California State Profile and Energy Estimates](#), abgerufen am 16.12.2020

²⁰ Vgl. California State Library (2020): [The Governor's Gallery](#), abgerufen am 06.11.2020

²¹ Vgl. Public Policy Institute of California (2020): [California Voter and Party Profiles](#), abgerufen am 06.11.2020

²² Vgl. California Air Resources Board (2018): [AB 32 Global Warming Solutions Act of 2006](#), abgerufen am 06.11.2020

²³ Vgl. State of California Executive Department (2018): [Executive Order B-55-18](#), abgerufen am 16.12.2020

²⁴ Vgl. California Air Resources Board(2017): [California's 2017 Climate Change Scoping Plan](#), abgerufen am 16.12.2020

Für Grundsatzfragen der Energiepolitik in Kalifornien ist die Behörde California Energy Commission (CEC) zuständig.²⁵ Die California Public Utilities Commission (CPUC) wiederum ist die zentrale Regulierungsbehörde im Bereich Energie und reguliert Stromkosten, -erzeugung und -infrastruktur, Versorgungssicherheit, Management der dezentralen Ressourcen sowie Netzentgelte und Stromtarife.²⁶ Der zentrale Netzbetreiber ist die California Independent System Operator Corporation (CAISO), welche die Stromübertragung mittels Hochstrom- und Fernleitungen steuert. CAISO liefert mittels seiner Verteilungsnetze Strom in Höhe von 246 Mio. MW/Jahr bei einer Spitzenlast von 50 GW an lokale Energieversorger, die diesen weiter an ihre mehr als 30 Mio. Endkunden vertreiben.²⁷

Kalifornien besitzt diverse Vorkommen an fossilen sowie erneuerbaren Energieressourcen, die sich über den „Golden State“ verteilen. Die Stromeigenproduktion in Kalifornien wies 2018 eine Höhe von 200.446 GWh auf.²⁸ Dabei betrug der Anteil von Erdgas etwa 43,0%, gefolgt von konventioneller Wasserkraft mit rund 16,5%, die aufgrund der erforderlichen Eingriffe in die Natur in Kalifornien nicht zu erneuerbarer Erzeugung gezählt wird.²⁹ Erneuerbare Energien machten im Jahr 2019 knapp 32,1% der Nettostromerzeugung aus, wovon 14,2% auf Solarenergie und 6,8% auf Windenergie entfielen.³⁰

Kalifornien gehört damit zu den am weitesten entwickelten Staaten im Bereich erneuerbare Energien und lag im Jahr 2018 an zweiter Stelle bei der Stromerzeugung aus allen erneuerbaren Ressourcen. Der Bundesstaat ist landesweit größter Produzent von Solar- und Bioenergie und der fünftgrößte Produzent von Windenergie.³¹ Zwei der weltweit größten Solarkraftwerke (*Concentrated Solar Plants, CSP*) befinden sich im Bundesstaat und erzeugen seit 2014 (*Ivanpah Solar Thermal Power System: 392 MW*)³² und 2015 (*Topaz Solar Farms: 550 MW*)³³ Strom. Der Ausbau dezentraler Solarstromerzeugung wird durch die obligatorische Installation von Solarsystemen auf allen ab 2020 neu gebauten Einfamilienhäusern im Zuge der staatlichen *Energy Efficiency Standards* weiter begünstigt.³⁴ Die Windressourcen Kaliforniens befinden sich entlang der östlichen und südlichen Gebirgsketten. Obwohl großes Potenzial für Windenergie besteht, sind fast drei Viertel der Fläche in Kalifornien von der Entwicklung dieser erneuerbaren Ressource aufgrund der vielen Wildnisgebiete, State- und Nationalparks sowie der städtischen Gebiete ausgenommen.

Netzstabilität und Energiespeicherung

Das Energiesystem des US-Bundesstaates Kalifornien steht außerdem durch Veränderungen von Angebot und Nachfrage vor großen Herausforderungen. So steigen die Stromnachfrage und Spitzenlast weiterhin, während die Stromerzeugung aus konventionellen Energieträgern zugunsten von erneuerbaren Energien zurückgeht. Die Schwierigkeit der Lastenverteilung über Tag und Nacht bei einem hohen Anteil an Sonnenenergie wird von der sogenannten kalifornischen Entenkurve (*Duck Curve*) beschrieben. Abbildung 2 zeigt, dass die Menge des produzierten Stroms in der Mittagszeit, aufgrund des hohen Anteils von Solarleistung, die Nachfrage stark übersteigt. Dies kann zu einer Überlastung der Stromnetze führen. Abends jedoch, wenn die solare Einspeisung abnimmt, müssen in Rekordzeiten Erzeugungskapazitäten hochgefahren werden. Es wird daher im Moment intensiv nach effizienten Lösungen zur Stabilisierung der Lastenverteilung bei zunehmenderer Steigerung des Anteil erneuerbarer Energien gesucht. Energiespeichertechnologien werden daher als Schlüsseltechnologien wahrgenommen, um der Entenkurve entgegenzuwirken.³⁶

²⁵ Vgl. California Energy Commission (2020): [Leading the state to a 100% clean energy future](#), abgerufen am 06.11.2020

²⁶ California Public Utilities Commission: [California Public Utilities Commission](#), abgerufen am 06.11.2020

²⁷ Vgl. California Independent System Operator (2018): [ISO at a glance](#), abgerufen am 16.12.2020

²⁸ Vgl. California Energy Commission (2020): [Total System Electric Generation 2019](#), abgerufen am 06.11.2020

²⁹ Vgl. California Energy Commission (2020): [Total System Electric Generation 2019](#), abgerufen am 06.11.2020

³⁰ Vgl. California Energy Commission (2020): [Total System Electric Generation 2019](#), abgerufen am 16.12.2020

³¹ Vgl. US Energy Information Administration (2020): [California State Profile and Energy Estimates](#), abgerufen am 16.12.2020

³² Vgl. Solar Energy Industries Association (kein Datum): [Ivanpah Solar Electric Generating System](#), abgerufen am 16.12.2020

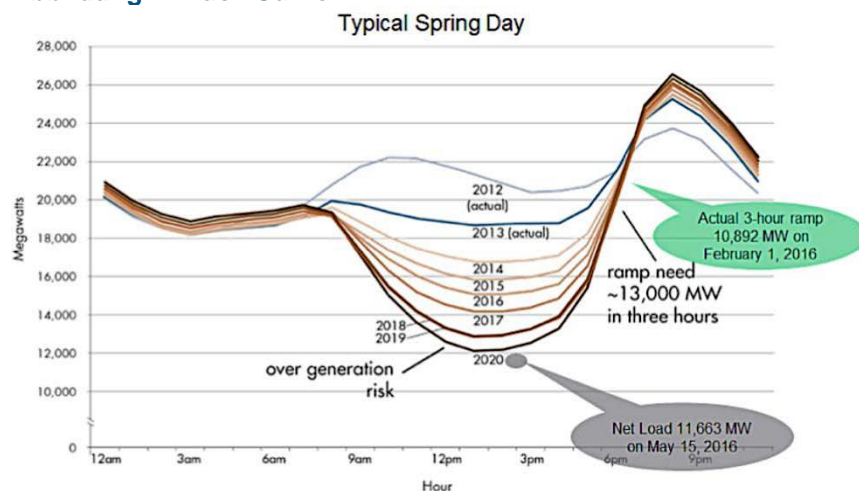
³³ Vgl. First Solar (kein Datum): [Topaz Solar Farms](#), abgerufen am 16.12.2020

³⁴ Vgl. US Energy Information Administration (2020): [Profile Analysis](#), abgerufen am 16.12.2020

³⁵ Vgl. State of California Energy Commission (2019): [Building Energy Efficiency Standards](#), abgerufen am 16.12.2020

³⁶ Vgl. California Independent System Operator (2016): [Fast Facts, What the duck curve tells us about managing a green grid](#), abgerufen am 16.12.2020

Abbildung 2: Duck Curve



Quelle: California ISO (2016): [Fast Facts](#), abgerufen am 16.12.2020

Der kalifornische Stromversorgungsmarkt steht derzeit vor Veränderungen: Während bis vor wenigen Jahren fast ausschließlich drei große, börsennotierte Stromversorger (*Investor Owned Utilities, IOUs*) mit regionalen Monopolen aktiv waren, vollzieht sich derzeit ein Wandel hin zu lokalen, kommunalen Stromanbietern (*Customer Choice Aggregators, CCAs*).³⁷ Im Zuge dieser Entwicklung kaufen Kommunen den Strom selbst ein, die Übertragung verbleibt bei den bisherigen privaten Versorgungsunternehmen. Diese Entwicklung erfährt Unterstützung in der Bevölkerung, da der größte kalifornische Stromversorger – *Pacific Gas and Electric Company (PG&E)* – seit dem Verschulden mehrerer Brände fatalen Ausmaßes, vor der Insolvenz steht. CCAs werden als innovative, umweltschonende Lösung wahrgenommen, um Versorgungsengpässe zu bewältigen und teure Ausfälle zukünftig zu vermeiden, da sie Energie stärker dezentral beschaffen und der Anteil von erneuerbar produziertem Strom zumeist höher ist.³⁸ So planen CCAs beispielsweise bis 2030 mit 10.000 MW das Zehnfache an erneuerbarer Leistung als IOUs zu installieren³⁹ und in den nächsten Jahren voraussichtlich mehr in Langzeit-Energiespeicher zu investieren als alle IOUs zusammen.⁴⁰

3. Marktchancen

Das Erstellen einer Markt- und Wettbewerbsanalyse vor einer möglichen Expansion in einen ausländischen Markt ist ratsam, um potenzielle Eintrittsbarrieren und Marktchancen abschätzen zu können. Ein weiterer Vorteil einer solchen Analyse ist die Prognose eines möglichen Erfolgs des Produktes oder des Unternehmens. Dies gilt insbesondere mit Blick auf einen Markteintritt deutscher Unternehmen in den US-amerikanischen Energiespeichermarkt mit seinen zahlreichen Besonderheiten. An dieser Stelle werden gezielt Marktchancen im Bereich des Energiespeichermarktes sowie aktuelle Trends in den USA beleuchtet. Auf gezielte Markteintrittsbarrieren wird in einem späteren Kapitel eingegangen.

Die USA verzeichnen seit einigen Jahren einen zunehmenden Trend hin zu erneuerbaren Energien, was sich insbesondere auf den Strommarkt der USA auswirkt – dieser wiederum ist für das Thema Energiespeicher besonders relevant.

³⁷ Vgl. California Public Utilities Commission (2018): [California Customer Choice](#), abgerufen am 16.12.2020

³⁸ Vgl. Environmental Protection Agency (2017): [Community Choice Aggregation](#), abgerufen am 16.12.2020

³⁹ Vgl. California Public Utilities Commission (2019): [Proposed Preferred System Portfolio for IRP 2017-18: System Analysis and Production Cost Modeling Results](#), abgerufen am 06.11.2020

⁴⁰ Vgl. Greentechmedia (2020): [The First Major Long-Duration Procurement Has Arrived](#), abgerufen am 06.11.2020

Vorteilhafte staatliche Regulierungen, Innovationen und neue Geschäftsmodelle bieten weitere günstige und wichtige Voraussetzungen für den Ausbau von Energiespeichern. Insbesondere die sich schnell entwickelnde Energielandschaft Kaliforniens und die aggressiven Ziele der Reduzierung der Kohlenstoffemissionen haben den Bedarf an Energiespeichertechnologien stark erhöht. Energiespeicherung hilft als wichtiges Instrument dabei, die zunehmende Menge an fluktuierender Solar- und Windstromerzeugung ins Stromnetz zu integrieren.⁴¹

Kalifornien besitzt insbesondere im energiepolitischen und im Energiespeicherbereich eine Vorreiterrolle. 2018 hat sich Kalifornien das ehrgeizige Ziel gesetzt, 100% emissionsfreie Elektrizität bis 2045 zu schaffen. Die Energiespeicherung wird dabei eine entscheidende Rolle spielen, da die diese in der Lage ist, intermittierende erneuerbare Energien zu integrieren und bestehende Anlagen für ein saubereres, erschwinglicheres und zuverlässigeres Netz zu optimieren.⁴²

Die Grundlage dazu bietet das 2018 eingeführte Gesetz SB 100, das California Renewable Portfolio Standard Program. Dieses setzt wichtige Standards und gestaffelte Ziele zur Integration erneuerbarer Energien, da es vorsieht, dass bis zum Jahr 2030 60% und bis zum Jahre 2045 100% des Stroms in Kalifornien aus erneuerbaren Energien erzeugt werden müssen.⁴³

Dies macht auch den Einsatz von Energiespeichern besonders relevant und die Bedeutung dieser wird weiter zunehmen, da die drei größten Stromversorger Kaliforniens in hohem Maße auf Energiespeicher(technologien) angewiesen sind, um das Ziel Kaliforniens zu erfüllen. Als einer der drei großen Energieversorger in Kalifornien hat PG&E in den vergangenen Monaten (Stand Dezember 2020) aufgrund dessen Anträge für fünf weitere Energiespeicherprojekte in Kalifornien gestellt, um die genannten staatlichen Anforderungen erfüllen zu können.

Kalifornien entwickelt sich zum größten und am schnellsten wachsenden Energiespeichermarkt in den USA. Grund dafür sind sinkende Kosten auf nationaler Ebene, stärkere Deregulierung des Energiemarktes, steigendes Vertrauen in Energiespeichertechnologie und verbesserte Speichertechnologien.

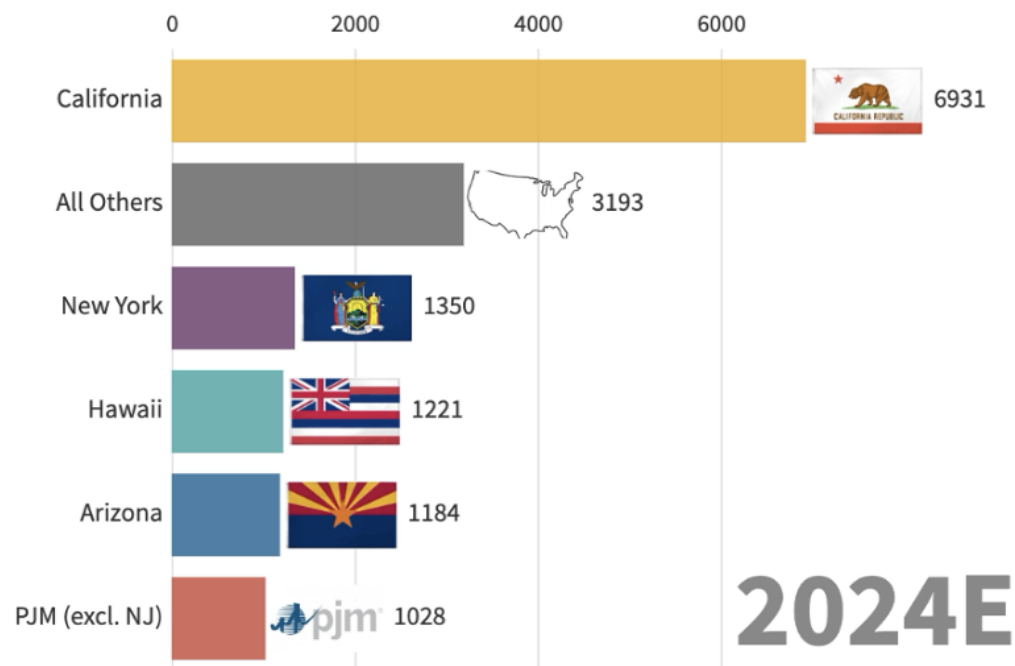
Die folgende Grafik verdeutlicht die Vorreiterrolle Kaliforniens im US-amerikanischen Energiespeichermarkt und zeigt, dass die Größe des kalifornischen Markts für Energiespeicher bis 2024 die der anderen US-Bundesstaaten um ein Vielfaches übertrifft.

⁴¹ Vgl. California Energy Commission (2018): [Energy Storage](#), abgerufen am 12.11.2020

⁴² Vgl. Storage Alliance (kein Datum): [Why California](#), abgerufen am 12.11.2020

⁴³ Vgl. CPUC (2020): [Renewable Portfolio Standard Program \(RPS\)](#), abgerufen am 08.12.2020

Abbildung 3: Eingesetzte Energiespeicher nach US-Bundesstaaten in MW, 2012-2024



Quelle: Wood Mackenzie (2020): [U.S. Energy Storage Monitor](#), abgerufen am 17.12.2020

Ein weiterer Trend, der sich beobachten lässt, ist, dass Kommunen in Kalifornien seit Kurzem im Kontext der Community Choice Aggregation die Möglichkeit haben, ihre Einwohner direkt mit Strom versorgen zu können.⁴⁴ Als Community Choice Aggregators (CCAs) werden die Kommunen so zu lokalen, öffentlichen Energieversorgern, die Strom erzeugen und weiterhin über die existierende Infrastruktur der IOUs (Investor-Owned Utilities) liefern. In der Regel entscheiden sich die Kommunen für einen besonders CO₂-armen Strommix und können auf diese Weise die bundesstaatlichen Klimaziele sogar übererfüllen.⁴⁵ Der kalifornische Strommarkt ist für Endkunden nicht liberalisiert und über CCAs erhalten lokale Monopole zur Stromversorgung so erstmals Konkurrenz und somit Anreize zur Neugestaltung ihres Strommixes bzw. Angebotes an die Verbraucher.⁴⁶ CCAs bieten durchschnittlich einen höheren Anteil erneuerbare Energien am Strommix (bis zu 100%) bei geringeren Strompreisen als die privaten Energieversorger. Um diese Entwicklung fortzusetzen und kalifornische Gaskraftwerke nach und nach durch Speicherkapazität zu ersetzen, wird eine Vielzahl an intelligenten Speichertechnologien benötigt. Als besonders vielversprechend dafür wurden Speichersysteme in Form von VPPs (Virtual Power Plants), über welche Energieproduktion und -verbrauch digital zusammengeführt werden, identifiziert.^{47,48,49}

Kalifornien ist der wichtigste Energiespeichermarkt innerhalb der USA und bietet deutschen Unternehmen Potenziale, da attraktive Förderprogramme für Energiespeicher in Anspruch genommen werden können und die Integration erneuerbarer Energien weiter vorangetrieben wird. Im September 2020 wurde in Kalifornien mit derzeit 230 MW (San Diego County) beispielsweise das aktuell weltweit größte Batteriespeicherprojekt in Betrieb genommen.⁵⁰ Ein Projekt zwischen Tesla und PG&E ist in Arbeit, welches eine noch höhere Speicherkapazität verspricht.⁵¹

⁴⁴ Vgl. California Public Utilities Commission (2018), [California Customer Choice](#), abgerufen am 15.12.2020

⁴⁵ Vgl. CalCCA (2020): [CCA Impact](#), abgerufen am 14.12.2020

⁴⁶ Vgl. California Community Choice Association (2019): [Community Choice Aggregation](#), abgerufen am 15.12.2020

⁴⁷ Vgl. Gridworks (2019): Silicon Valley Clean Energy, [Virtual Powerplant Options](#), abgerufen am 15.12.2020

⁴⁸ Vgl. Utility Drive (2019): [Hollywood's next star could be virtual power plants as LADWP closes out natural gas](#), abgerufen am 15.12.2020

⁴⁹ Vgl. Yale Environment 360 (2016): [The New Green Grid](#), abgerufen am 15.12.2020

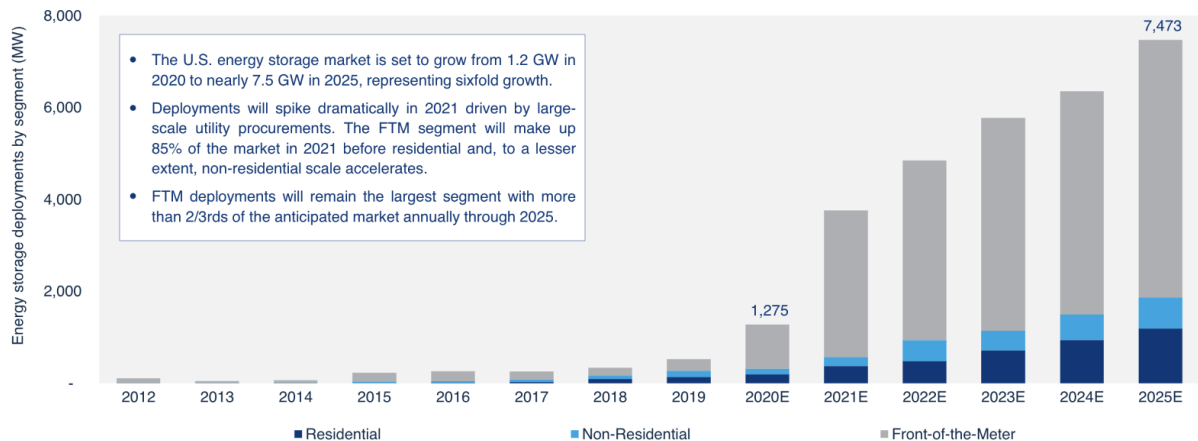
⁵⁰ Vgl. Powermag (2020): [World's Largest – For Now – Battery Storage Project Online in California](#), abgerufen am 16.12.2020

⁵¹ Vgl. Powermag (2020): [World's Largest – For Now – Battery Storage Project Online in California](#), abgerufen am 16.12.2020

Während Kalifornien zu Beginn des Jahres 2020 noch 136 MW an Speichern neu installiert hat, erwartet CAISO bis Ende des Jahres einen sechsfachen Anstieg auf bis zu 923 MW⁵² – ein Trend, der sich weiter fortsetzen wird, wie Abbildung 4: Prognose der installierten Energiespeicherleistung bis 2024 unterstreicht:

Abbildung 4: Prognose der installierten Energiespeicherleistung bis 2024

U.S. energy storage annual deployment forecast, 2012-2025E (MW)



Quelle: Wood Mackenzie (2020): [U.S. Energy Storage Monitor](#), abgerufen am 17.12.2020

Die Abbildung zeigt, dass der US-Energiespeichermarkt bis 2025 exponentiell auf bis zu 7,43 GW wachsen wird. Ebenfalls deutlich ersichtlich aus der Abbildung wird, dass der Einsatz von Energiespeichern in 2020 im Vergleich zum Vorjahr um das Vierfache gestiegen ist. Auch die California Public Utilities Commission hebt die bedeutende Rolle der Energiespeicherung bei der Erreichung dieser Ziele hervor. Und die kalifornischen Energieversorgungsunternehmen müssen zusätzliche 9.604 MW an Energiespeicherung beschaffen, um die THG-Emissionen des Elektrizitätssektors bis 2030 auf 28 Tonnen zu reduzieren.⁵³ Vor diesem Hintergrund ergeben sich insbesondere auch für deutsche Unternehmen Marktchancen in Kalifornien, da der Einsatz innovativer Energiespeichertechnologien erforderlich wird.

Für deutsche Unternehmen bedeutet das im konkreten Fall laut Dagmar Becker, Senior Engineer am Southern Research Institute, dass insbesondere Innovationen in Bezug auf Lithium-Ionen-Batterien auf dem US-amerikanischen Markt interessant sein könnten. Dies könnten beispielsweise Silizium-Anoden sein, die in einen Lithiumzyklus eingebaut werden und besonders viele Zyklen schaffen, Lösungen im Bereich der Rohstofflieferung sowie Innovationen außerhalb des Batteriekerns, die diese leistungsfähiger machen.⁵⁴

Neueste Statistiken (Stand November 2020) zeigen, dass die USA, trotz der COVID-19-Pandemie, gerade den zweithöchsten Zubau an Energiespeicherkapazität pro Quartal seit Beginn der Aufzeichnungen verzeichnen konnten. Laut Wood Mackenzie Power & Renewables installierten die USA im zweiten Quartal 2020 168 MW / 288 MWh an Energiespeichern. Zum Vergleich: Im ersten Quartal 2020 waren es 98 MW / 208 MWh an Kapazität.⁵⁵

Auch wird erwartet, dass sich nach dem Wahlsieg Bidens für die Erneuerbare-Energien-Branche vermehrt Marktchancen ergeben, denn Bidens Wahlprogramm verspricht eine 100% klimaneutrale Stromversorgung bis zum Jahr 2035 sowie das Ziel der Klimaneutralität bis 2050. Als einer der ersten Agendapunkte ist Biden dem Pariser Klimaabkommen wieder beigetreten. Dies wird weitere Impulse für den Erneuerbare-Energien-Sektor setzen.

⁵² Vgl. High Country News (2020): [The world's largest battery could be the answer to California blackouts](#), abgerufen am 16.12.2020

⁵³ Vgl. Storage Alliance (2020): [Why California](#), abgerufen am 12.11.2020

⁵⁴ Vgl. Dagmar Becker, Senior Engineer, Southern Research Institute, durchgeführt am 18.11.2020

⁵⁵ Vgl. Energy Storage (2020): [US just hit second highest quarterly energy storage deployments despite COVID effect](#), abgerufen am 11.11.2020

4. Potenzielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Aufgrund verschiedener Faktoren, wie staatliche Rahmenbedingungen, hohes Umweltbewusstsein und hohes durchschnittliches Pro-Kopf-Einkommen, ist die Nachfrage nach Technologien im Sektor Energiespeicherung in Kalifornien hoch. Entsprechend gibt es in Kalifornien eine Vielzahl an Marktakteuren, die an der Kooperation mit deutschen Unternehmen interessiert sein könnten. Darunter zählen primäre Kundengruppen des Energiespeichersektors:

- Energieagenturen/-versorger
- Netzbetreiber
- Stadt- und Regionalverwaltungen
- Investoren und Projektentwickler
- Industrieverbände
- Universitäten
- NGOs

Kaliforniens ambitionierte Ziele für den Ausbau der erneuerbaren Energien führen dazu, dass alle relevanten Akteure im Energiebereich auf dem Feld der erneuerbaren Energien und Energiespeicher engagiert sind. Der California Independent System Operator (CAISO) hat mehrere markt- und infrastrukturpolitische Initiativen zur Beseitigung von Hindernissen eingeleitet, um den betrieblichen Nutzen der Speicherressourcen für den Betrieb im Großhandelsmarkt zu erhöhen. Das „Regulation Energy Management“ für nicht erzeugende Ressourcen (für die Speicherung und die Reaktion auf die Nachfrage) ist eine wichtige Marktverbesserung, die es neuen Energiespeicherprojekten ermöglicht, an Regulierungsmärkten teilzunehmen. Damit werden Energiespeicher relevant für die Ressourcenplanung von Energieversorgern und die Nachfrage an diesen Technologien wird erhöht.⁵⁶

U.a. daher setzen sich viele Energie- und Versorgungsunternehmen ihre eigenen Ziele für saubere Energie. Im Jahr 2019 haben sich fast 50 US-Elektrizitätsversorgungsunternehmen, darunter Duke Energy, Xcel Energy und Arizona's Arizona Public Service (APS), zu bedeutenden Kohlenstoffreduktionszielen verpflichtet. Um diese Ziele zu erreichen, werden Energieunternehmen und Versorgungsunternehmen zunehmend auf Energiespeicherung setzen müssen, um die Volatilität der Großhandelsmärkte abzufedern und die Integration immer höherer Anteile an erneuerbaren Energien im Netz zu ermöglichen. Dies bietet nicht unwesentliche Möglichkeiten für deutsche Unternehmen.⁵⁷

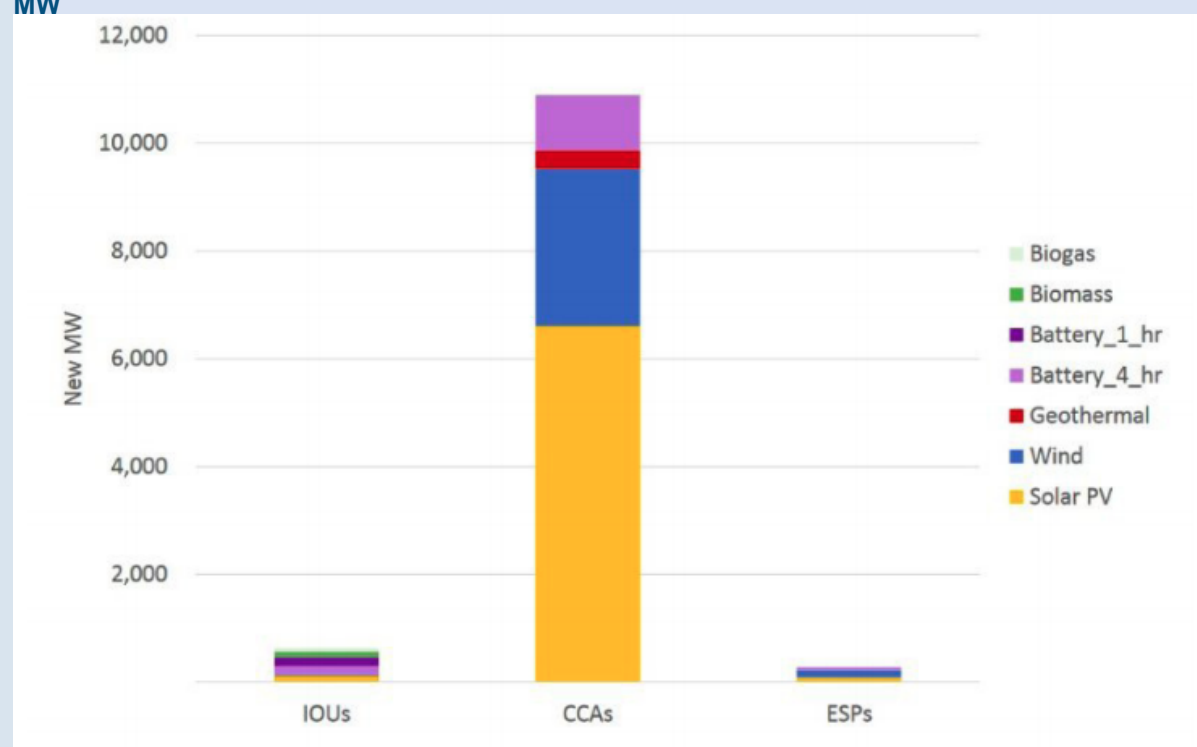
⁵⁶ Vgl. California Independent System Operator (2019): [Energy Storage Perspectives from California and Europe](#), abgerufen am 08.12.2020

⁵⁷ Vgl. Energy Storage News (2020): [All signs point to energy storage's rapid growth beyond 2020](#), abgerufen am 09.12.2020

Community Choice Aggregators als potenzielle Partner

Einen der wichtigsten Akteure bilden die Community Choice Aggregators (CCA), welche lokale, gemeinnützige und öffentliche Einrichtungen sind und die Entscheidungsrolle über Energiequellen für die Stromerzeugung übernehmen. Nach ihrer Gründung werden CCAs zum Standarddienstleister für den an die Kunden gelieferten Strommix. In einem CCA-Versorgungsgebiet besitzt und wartet das etablierte Versorgungsunternehmen weiterhin die Übertragungs- und Verteilungsinfrastruktur, die Zähler und die Abrechnung. Die Gemeinde, die das CCA initiiert, setzt einen Verwaltungsrat ein, der sich in der Regel aus lokalen Mandatsträgern zusammensetzt und wichtige Entscheidungen über die Beschaffung, die Tarife und die zu finanzierenden lokalen Energieprogramme trifft.⁵⁸ Stand Dezember 2020 gibt es in Kalifornien 23 operative CCAs, die für mehr als 6.000 MW neuer erneuerbarer Energieleistung in Kalifornien verantwortlich sind. Sie sind die Hauptbeschaffer von erneuerbarer Energie in Kalifornien, die für den kalifornischen „Renewable Portfolio Standard“ qualifiziert.⁵⁹ Die folgende Grafik veranschaulicht dies.

Abbildung 5: Prognostizierte Projektinvestitionen kalifornischer Energieversorger bis 2030 in MW



Quelle: Gtm Squared, a Greentechmedia Service (2020), [California Energy Policies & Power Utility Regulation](#), abgerufen am 13.12.2020

CCAs können daher als eine der wichtigsten Kundengruppen von Energiespeicherentwicklern im kalifornischen Markt wahrgenommen werden. Derzeit ist bereits eine Vielzahl an Ausschreibungen im Energiespeicherbereich von CCAs ausgeschrieben worden und es ist zu erwarten, dass in naher Zukunft weitere Ausschreibungen veröffentlicht werden (siehe Kapitel 7.2). Je nachdem, wo das Produkt der deutschen Anbieter angewendet werden soll, gehören ebenso Projektentwickler, Immobilienentwickler, Installations- und Ingenieurbüros, Investoren und Finanzierungsbüros sowie Netzbetreiber zu den wichtigen potenziellen Kunden. Gemeinnützige Organisationen, Verbände und NGOs vor Ort können ebenfalls wichtige Partner sein, um die lokale Akzeptanz zu stärken.

⁵⁸ Vgl. Wikipedia (2020): [Community Choice Aggregation](#), abgerufen am 14.12.2020

⁵⁹ Vgl. CalCCA (2020): [CCA Impact](#), abgerufen am 14.12.2020

Der Verband kalifornischer CCAs, die California Community Choice Aggregator Association, ist außerdem sehr aktiv und organisiert exklusive Veranstaltungen, Networking und Möglichkeiten zum Informationsaustausch. Deutsche Unternehmen sollten sich ebenfalls mit Anbietern, Dienstleistern und Einzelpersonen vernetzen, die bereits Dienstleistungen für kalifornische CCAs erbringen oder mit ihnen zusammenarbeiten, um von ihren Erfahrungen und ihrem Netzwerk zu profitieren.

Kundengruppen im Bereich Smart Grid können außerdem (städtische) Klär- und Wasseraufbereitungsanlagen und Universitäten sein, von denen derzeit viele eigene Inselnetze aufbauen. Auch Projektentwickler im Wohnbereich können potenzielle Kunden für intelligente Energiespeichersysteme aus Deutschland sein.

Lokale Verbände stellen aufgrund ihres Netzwerkes eine wichtige Anlaufstelle für den Markteinstieg dar. Die *California Energy Storage Alliance* (CESA) ist eine mitgliederbasierte Interessengemeinschaft, die sich für die Förderung der Rolle der Energiespeicherung im Stromsektor durch Politikentwicklung, Bildung, Öffentlichkeitsarbeit und Forschung einsetzt. Eine Mitgliedschaft bei CESA bietet viele Vorteile, darunter Interessenvertretung und Marktentwicklung, Zugang zu Markt- und Regulierungsinformationen sowie Möglichkeiten für Expertenaustausch, Networking und Beziehungsaufbau.⁶⁰ Es stehen vier Partnerstufen zur Auswahl – Capstone, Executive, Select, Supporting –, die jeweils Möglichkeiten bieten, das Profil eines Partners in einem großen und wachsenden Segment des kalifornischen Stromsektors zu schärfen.⁶¹

Die *Energy Storage Association* kann ebenfalls einen potenziellen Partner mit wichtigem Netzwerk darstellen. Mit mehr als 200 Mitgliedern vertritt die ESA eine vielfältige Gruppe von Unternehmen, darunter unabhängige Stromerzeuger, Stromversorger, Energiedienstleister, Finanziers, Versicherer, Anwaltskanzleien, Installateure, Hersteller, Komponentenlieferanten und Integratoren, die an der Einführung von Energiespeichersystemen nicht nur in den Vereinigten Staaten, sondern auf der ganzen Welt beteiligt sind.⁶²

5. Zielgruppe

Angesichts der großen Vielfalt an Projekten und Technologien im Sektor Energiespeicherung ist der kalifornische Markt für eine große Bandbreite an Unternehmen mit entsprechenden technologischen Lösungen interessant. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die auf dem Markt der Energiespeicherung in Kalifornien benötigten Lösungen. Für Unternehmen in diesen Bereichen ist Kalifornien ein schnell wachsender, großer und vielversprechender Markt.

Tabelle 1: Für den kalifornischen Markt relevante Lösungen

Hersteller, Anbieter, Planer und Projektentwickler von:
Stromnetzinfrastruktur: Microgrids, Smart Grids, Netzeinspeisung
Energiespeicher (Batteriespeicher, Power-to-X, Thermalspeicher)
Solar+Speicherlösungen
IT-Komponenten im Bereich Smart Metering
Energiemanagementlösungen

Quelle: Eigene Darstellung

Beispiele für bestimmte Technologieinnovationen, für die sich Chancen auf dem kalifornischen Markt ergeben können, sind Ladelösungen wie „Smart Charging“, also intelligente Ladelösungen für mehr Effizienz, und „bidirektionales Laden (vehicle-to-grid)“ für die Nutzung von Elektrofahrzeugen als

⁶⁰ Vgl. CESA (2020): [Members](#), abgerufen am 14.12.2020

⁶¹ Vgl. CalCCA (2020): [Partners](#), abgerufen am 14.12.2020

⁶² Vgl. Energy Storage Association (2020): [Membership](#), abgerufen am 14.12.2020

Speicherentität bei niedriger und als Stromquelle bei hoher Auslastung.⁶³ Ebenso können bestimmte smarte Gridlösungen wie Quartiersspeicher oder der Zusammenschluss von dezentralen, alternativen Stromerzeugungseinheiten zu „Virtual Powerplants“ interessant in Kalifornien sein.^{64,65,66}

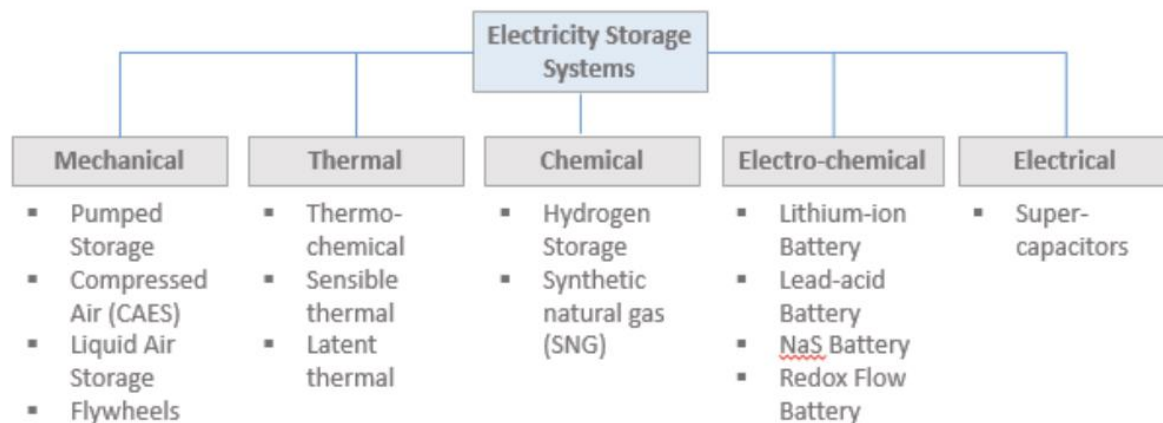
Die Teilnahme an den AHK-Geschäftsreisen unterliegt den De-minimis-Bestimmungen der EU und wird für deutsche KMU gefördert.

6. Technische Lösungsansätze

Um die verschiedenen Energiespeichertechnologien im weiteren Verlauf genauer zu beschreiben, ist zunächst eine definitorische Abgrenzung des Begriffes Energiespeicher wichtig. Energiespeicher führen als energietechnische Komponente die drei Prozesse Einspeichern (Laden), Speichern und Ausspeichern (Entladen) aus. Diese drei Prozesse können entweder wie bei Batterien in ein Medium integriert sein oder wie bei Pumpwasser-Speicherkraftwerken an unterschiedlichen Orten separat stattfinden.

Energiespeichertechnologien lassen sich nach verschiedenen Kriterien gliedern, wobei die Klassifikation nach Energieart am häufigsten angewandt wird. Im Folgenden werden die Speichertechnologien nach Energieart (elektromechanisch, elektrochemisch, elektrisch, thermisch und chemisch) mit Bezug zum US-amerikanischen Energiespeichermarkt vorgestellt.

Abbildung 6: Übersicht Energiespeichersysteme



Quelle: World Energy Council, Energy Storage Monitor (2019): [Latest trends in energy storage](#), abgerufen am 02.11.2020

Abbildung 7 soll zunächst einen Überblick über die prozentualen Anteile elektromechanischer, elektrochemischer, thermischer und Pumpspeicher-Wasserkraft Großspeicher-Projekte in den USA nach Nennleistung in kW geben. Die Grafik bezieht sich auf Speicherprojekte, die aktuell in der Planungsphase und in Betrieb sind.

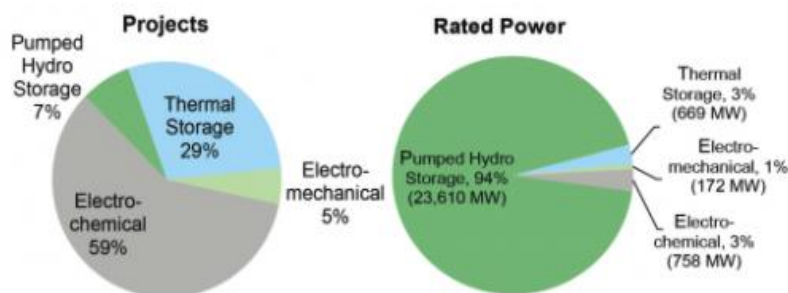
⁶³ Vgl. Environmental Protection Agency (2017), [Community Choice Aggregation](#), abgerufen am 15.12.2020

⁶⁴ Vgl. Gridworks (2019), Silicon Valley Clean Energy, [Virtual Powerplant Options](#), abgerufen am 15.12.2020

⁶⁵ Vgl. Utility Drive (2019), [Hollywood's next star could be virtual power plants as LADWP closes out natural gas](#), abgerufen 15.12.2020

⁶⁶ Vgl. Yale Environment 360 (2016), [The New Green Grid](#), abgerufen am 15.12.2020

Abbildung 7: US-amerikanische Energiespeicherprojekte nach Technologie im Jahr 2020



Quelle: University of Michigan, Center for Sustainable Systems (2020): [U.S. Grid Energy Storage Factsheet](#), abgerufen am 29.10.2020

Wie Abbildung 7 zeigt, sind etwa 94% der Energiespeicherung im Versorgungsbereich, bezogen auf die Nennleistung in den USA, Pumpspeicher-Wasserkraftwerke. Einen nur sehr kleinen Anteil machen thermische, elektromechanische und elektrochemische Speicherkraftwerke aus.

Pumpspeicher-Wasserkraftwerke

Pumpspeicher-Wasserkraftwerke (englisch: „Pumped-storage hydropower“), auch kurz PSH genannt, sind eine Art der hydroelektrischen Energiespeicherung. Es handelt sich um eine Konfiguration von zwei Wasserspeichern auf unterschiedlichen Höhen, die Strom erzeugen können (Abfluss), wenn das Wasser durch eine Turbine nach unten fließt.

Die PSH sind entweder Teil eines offenen Kreislaufs – bei dem eine ständige hydrologische Verbindung zu einem natürlichen Wasserkörper besteht – oder bilden einen geschlossenen Kreislauf, bei dem die Reservoirs nicht mit einem externen Wasserkörper verbunden sind.⁶⁷ Ein PSH kann außerdem für Energieausgleich, Stabilität, Speicherkapazität und zusätzliche Netzdienstleistungen wie Netzfrequenzregelung und Reserven sorgen. Dies liegt an der Fähigkeit von Pumpspeicherkraftwerken, wie andere Wasserkraftwerke auch, innerhalb von Sekunden auf potenziell große elektrische Laständerungen reagieren zu können. Durch die Erhöhung der Kraftwerkskapazität in Bezug auf Größe und Anzahl der Einheiten kann die Erzeugung in hydroelektrischen Pumpspeichern konzentriert und so gestaltet werden, dass sie in Zeiten der höchsten Nachfrage dem größten Wert entsprechen.⁶⁸ Außerdem weisen Pumpspeicher-Wasserkraftwerke eine sogenannte Schwarzstartfähigkeit auf, was bedeutet, dass die Stromerzeugung ohne zusätzliche Energie gestartet werden kann.⁶⁹

Aktuell (Stand April 2020) sind 98% der installierten Energiespeicher in Kalifornien Pumpspeicherkraftwerke. Der Bundesstaat verfügt über sieben bestehende Pumpspeicheranlagen mit einer Gesamtkapazität von 3.967 MW, darunter Projekte am Lake Hodges, Castaic Lake, Helms, San Luis Reservoir, O'Neill Forebay, Big Creek und Oroville.⁷⁰ In den USA sind laut U.S. Department of Energy 43 Pumpspeicher-Wasserkraftwerke gelistet, welche eine Gesamtleistung von 21.600 MW erbringen können.⁷¹ Alle Pumpspeicher-Wasserkraftwerke in den USA sind der Unterkategorie des offenen Kreislaufs zuzuordnen, sodass alle Pumpspeicher mit natürlichen Wassersystemen verbunden sind. Die Standorte neuer Pumpspeicher-Wasserkraftwerke in den USA sind allerdings nicht nur geographisch beschränkt, sondern stehen auch bei Bau und Betrieb vor einer Reihe Herausforderungen. Diese liegen bei Betrieb in der

⁶⁷ Vgl. Energy Efficiency & Renewable Energy (2020): [Pumped-Storage Hydropower](#), abgerufen am 29.10.2020

⁶⁸ Vgl. Energy Storage Association (2020): [Pumped Hydropower](#), abgerufen am 29.10.2020

⁶⁹ Vgl. U.S. Department of Energy (2019): [Hydropower Plants as Black Start Resources](#), abgerufen am 30.10.2020

⁷⁰ Vgl. California Energy Commission (2016): [Bulk Energy Storage in California](#), abgerufen am 14.12.2020

⁷¹ Vgl. U.S. Department of Energy (2020): [A Comparison of the Environmental Effects of Open-Loop and Closed-Loop Pumped Storage Hydropower](#), abgerufen am 30.10.2020

Wartung und Instandhaltung bestehender Kraftwerke und bei Bau in hohen Anfangskapitalkosten, langen Bauzeiträumen, Ungewissheit in Bezug auf Einnahmequellen und potenziellen Umweltauswirkungen.⁷²

Druckluftspeicherkraftwerke

Druckluftspeicherkraftwerke (englisch: „Compressed air energy storage“), auch kurz CAES genannt, sind den Pumpspeicher-Wasserkraftwerken bezüglich der Anwendung, Leistung und Speicherkapazität sehr ähnlich. Anstelle von Wasser wird bei diesen Anlagen allerdings Luft in unterirdischen Kavernen komprimiert und gespeichert. Wird Energie benötigt, so wird die gespeicherte Luft in Gasturbinen geleitet, die durch einen angeschlossenen Generator Strom erzeugen.⁷³

Aktuell (August 2019) gibt es in Kalifornien keine und in den gesamten USA nur eine in Betrieb befindliche CAES-Anlage: eine 110-MW-Anlage in McIntosh, Alabama, die 1991 in Betrieb genommen wurde. Die Anlage speichert Luft unterirdisch in ausgehobenen Salzhöhlen, die jedoch selten natürlich vorhanden sind und im Solution Mining-Verfahren gewonnen werden.⁷⁴ Neben den bereits erwähnten bestimmten Standortanforderungen ist eine Installation von Druckluftspeicherkraftwerken auch mit hohen Investitionskosten verbunden, weshalb die Markteintrittschancen für traditionelle Druckluftspeicherkraftwerke in den USA als begrenzt anzusehen sind.

Energiespeicherung im Schwungrad

Energiespeicherungen in Schwungrädern (englisch: „Flywheel energy storage“), auch kurz FES genannt, basieren auf einem rotierenden, kreisförmigen Gewicht, welches kinetische Energie in Form von Rotationsbewegung speichert. Wird Energie benötigt, treibt die Rotationskraft einen Generator an und produziert Elektrizität, was wiederum die Rotationsgeschwindigkeit verringert. Ein Schwungrad wird mit Hilfe eines Motors wieder aufgeladen, wodurch die Rotationsgeschwindigkeit des Gewichts wieder erhöht werden kann.⁷⁵ Schwungradspeicher können somit elektrische Energie aufnehmen, diese intern als mechanische Energie speichern und anschließend wieder als elektrische Energie abgeben. Die Vorteile von Schwungradspeichern liegen in der Wartungsfreundlichkeit, einer sehr hohen Zyklenzahl sowie einer kurzen Reaktionszeit. Aufgrund dieser Eigenschaften werden Schwungradspeicher oft zum Stabilisieren der Netzfrequenz und als kurzfristige Ausgleichsspeicher eingesetzt.⁷⁶

Aktuell (2020) beträgt die Nennleistung von Schwungrädern in den USA lediglich 0,058 GW,⁷⁷ dennoch wird erwartet, dass der Markt aufgrund der wachsenden Kapazität und der steigenden Zahl von Schwungradprojekten im ganzen Land ein beträchtliches Wachstum verzeichnen wird.⁷⁸ Die steigende Stromnachfrage im gesamten kommerziellen Sektor, der Einrichtungen wie große Rechenzentren umfasst, wird die Nachfrage nach unterbrechungsfreien Stromversorgungssystemen vorantreiben. Darüber hinaus wird erwartet, dass eine günstige Regierungspolitik in Bezug auf saubere Stromerzeugung die Industrielandschaft positiv beeinflussen wird.

Die globale Marktgröße für Schwungrad-Energiespeichersysteme wurde 2019 auf 312,1 Mio. USD geschätzt und es wird erwartet, dass sie mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate (CAGR) von 7,4% von 2020 bis 2027 wachsen wird.⁷⁹ Auf Nordamerika entfiel mit 78,0% der größte Marktanteil gemessen am Umsatz. Es ist der größte Markt für Schwungrad-Energiespeichersysteme in Bezug auf den Umsatz und die Leistungskapazität, wobei die USA die Mehrheit des regionalen Marktanteils besetzen. In den USA werden

⁷² Vgl. U.S. Department of Energy (2020): [A Comparison of the Environmental Effects of Open-Loop and Closed-Loop Pumped Storage Hydropower](#), abgerufen am 30.10.2020

⁷³ Vgl. U.S. Department of Energy (2019): [Compressed Air Energy Storage](#), abgerufen am 30.10.2020

⁷⁴ Vgl. U.S. Department of Energy (2019): [Compressed Air Energy Storage](#), abgerufen am 30.10.2020

⁷⁵ Vgl. Energy Storage Association (kein Datum): [Flywheels](#), abgerufen am 30.10.2020

⁷⁶ Vgl. RP-Energie-Lexikon (2020): [Schwungradspeicher](#), abgerufen am 30.10.2020

⁷⁷ Vgl. University of Michigan Center for Sustainable Systems: [U.S. Grid Energy Storage Factsheet](#), abgerufen am 30.10.2020

⁷⁸ Vgl. Grandview Research (2020): [Flywheel Energy Storage System Market Size](#), abgerufen am 30.10.2020

⁷⁹ Vgl. Grandview Research (2020): [Flywheel Energy Storage System Market Size](#), abgerufen am 30.10.2020

Schwungräder mit erneuerbaren Quellen kombiniert, um Speicherkapazität für den Ausgleich des intermittierenden Charakters der erneuerbaren Energien bereitzustellen. Da etwa 40,0% der Kohlenstoffemissionen in den USA aus der Stromerzeugung stammen, wird erwartet, dass saubere Technologien wie die Energieerzeugung und -speicherung mit Schwungrädern die Kohlenstoffemissionen um einen erheblichen Betrag reduzieren werden.⁸⁰

Thermische Energiespeicherung

Thermische Energiespeicher nutzen die Temperatur zur Speicherung von Energie. Wenn Energie gespeichert werden muss, werden Steine, Salze, Wasser oder andere Materialien erhitzt und in isolierten Umgebungen aufbewahrt. Wenn Energie erzeugt werden muss, wird die thermische Energie freigesetzt, indem kaltes Wasser auf das heiße Gestein, die Salze oder das heiße Wasser gepumpt wird, um Dampf zu erzeugen, der Turbinen antreibt. Die Speicherung von Wärmeenergie kann auch zum Heizen und Kühlen von Gebäuden verwendet werden, anstatt Strom zu erzeugen. Beispielsweise kann die Wärmespeicherung dazu verwendet werden, über Nacht Eis herzustellen, um ein Gebäude tagsüber zu kühlen. Der thermische Wirkungsgrad kann je nach Art der verwendeten Wärmeenergie zwischen 50% und 90% liegen.⁸¹

Thermische Speicher gibt es schon länger als moderne Batteriespeicher, aber sie sind nie aus einem Nischensegment herausgekommen. Nur eine Handvoll Unternehmen installiert diese in den USA, verglichen mit den Dutzenden, die jetzt den Batteriespeichermarkt jagen. Das Klima bestimmt die Effektivität von Wärmespeichern stärker als bei Batterien: Der ideale Markt hat große tageszeitliche Schwankungen mit einem heißen Nachmittag und einer kühleren Nacht. So eignen sich Wüstenregionen wie Arizona und das Landesinnere von Kalifornien sehr gut dafür. Jedoch müssen laut GreenTechMedia speziell kleinere Firmen und Start-ups mit größeren Unternehmen zusammenarbeiten, um zu skalieren.⁸² Einige der wichtigsten Unternehmen für den Markt der thermischen Energiespeicherung sind Bright Source Energy, FAFCO Inc., DN Tanks, Solar reserve LLC, Cryogel und Goss Engineering.⁸³

Wasserstoff

Wasserstoff-Brennstoffzellen, die Elektrizität durch die Kombination von Wasserstoff und Sauerstoff erzeugen, haben ansprechende Eigenschaften: Sie sind zuverlässig und leise (ohne bewegliche Teile), haben eine kleine Grundfläche und eine hohe Energiedichte und setzen keine Emissionen frei (beim Betrieb mit reinem Wasserstoff entsteht als einziges Nebenprodukt Wasser). Der Prozess kann auch umgekehrt werden, was ihn für die Energiespeicherung nützlich macht: Bei der Elektrolyse von Wasser entstehen Sauerstoff und Wasserstoff. Brennstoffzellenanlagen können daher Wasserstoff erzeugen, wenn Elektrizität billig ist, und diesen Wasserstoff später zur Stromerzeugung verwenden, wenn er benötigt wird (in den meisten Fällen wird der Wasserstoff an einem Ort erzeugt und an einem anderen verwendet). Wasserstoff kann auch durch die Reformierung von Biogas, Ethanol oder Kohlenwasserstoffen hergestellt werden – eine billigere Methode, bei der Kohlenstoffverschmutzung entsteht. Obwohl Wasserstoff-Brennstoffzellen nach wie vor teuer sind (vor allem wegen ihres Bedarfs an Platin, einem teuren Metall), werden sie als Primär- und Reserveenergie für viele kritische Einrichtungen (Telekom-Relais, Rechenzentren, Kreditkartenverarbeitung etc.) verwendet.⁸⁴

HES hat das Potenzial, zu einer bedeutenden Geschäftsmöglichkeit in Kalifornien zu werden, da sich der Staat auf eine immer stärkere Nutzung erneuerbarer Energien hinbewegt. Es besteht die Notwendigkeit, die Intermittenz der vorherrschenden erneuerbaren Energien zu managen, zusätzlich zum breiteren Netzmanagement.⁸⁵

⁸⁰ Vgl. Grandview Research (2020): [Flywheel Energy Storage System Market Size](#), abgerufen am 30.10.2020

⁸¹ Vgl. Environmental and Energy Study Institute (2019): [Fact Sheet: Energy Storage](#), abgerufen am 02.11.2020

⁸² Vgl. Greentechmedia (2017): [How does Thermal Energy Storage Reach Scale?](#), abgerufen am 16.12.2020

⁸³ Vgl. PRNewswire (2019): [Thermal Energy Storage Market](#), abgerufen am 16.12.2020

⁸⁴ Vgl. Environmental and Energy Study Institute (2019): [Fact Sheet: Energy Storage](#), abgerufen am 02.11.2020

⁸⁵ Vgl. California Hydrogen Business Council (2018): [Hydrogen Energy Storage and Renewable Hydrogen](#), abgerufen am 16.12.2020

Der Bundesstaat Kalifornien hofft, die Rentabilität innovativer Energiespeichertechnologien, einschließlich grünem Wasserstoff, zu fördern, indem er bis zu 11 Mio. USD an Zuschüssen für Lösungen bereitstellt, die das Potenzial haben, kostengünstiger zu sein als lithiumbasierte Batterien. Die kalifornische Energiekommission CEC weist darauf hin, dass es einen Bedarf an „kosteneffizienten und leistungsstarken Energiespeicherlösungen“ zur Unterstützung von Wind- und Solarenergie gibt, damit der Staat sein Ziel, bis 2045 kohlenstofffrei zu werden, erreichen kann.⁸⁶

Fortgeschrittene Batterie-Energiespeicherung

Fortgeschrittene Batterie-Energiespeicherung (Englisch „Advanced Battery Energy Storage“), kurz auch ABES genannt, gehört zu einen der am weitesten verbreiteten und bekanntesten Arten der Energiespeicherung. Auf ihrer grundlegendsten Ebene ist eine Batterie ein Gerät, das aus einer oder mehreren elektrochemischen Zellen besteht, die gespeicherte chemische Energie in elektrische Energie umwandeln. Jede Zelle enthält eine positive Klemme, oder Kathode, und eine negative Klemme, oder Anode. Elektrolyte ermöglichen es den Ionen, sich zwischen den Elektroden und Anschlüssen zu bewegen, wodurch Strom aus der Batterie fließen kann, um Arbeit zu verrichten.⁸⁷

Die Kapazität von Batteriespeichern wird auf zwei Arten gemessen: Leistungskapazität und Energiekapazität. Die Erzeugung wird oft in Form der Leistungskapazität charakterisiert, welches die maximale Menge an Leistung zu jedem Zeitpunkt darstellt, hier in Megawatt (MW) gemessen. Batterien können jedoch die Leistungsabgabe nur so lange aufrechterhalten, bis sie sich wieder aufladen müssen. Die Dauer einer Batterie ist die Länge der Zeit, die ein Speichersystem die Leistungsabgabe bei maximaler Entladerate aufrechterhalten kann, typischerweise ausgedrückt in Stunden. Die Energiekapazität des Batteriespeichersystems ist definiert als die Gesamtmenge von Energie, die vom Batteriespeichersystem gespeichert oder entladen werden kann, gemessen in Megawattstunden (MWh).⁸⁸

Aus technologischer Sicht wird zwischen Trockenbatterien (Solid State Batteries) und Durchflussbatterien (Flow Batteries) unterschieden. Zu den Trockenbatterien gehören Lithium-Ionen-, Nickel-Kadmium-, Natrium-Schwefel- und Blei-Batterien. Zu den Durchflussbatterien gehören Vanadium-Redox-, Eisen-Brom- und Zink-Brom-Batterien.⁸⁹ Lithium-Ionen-Batterien sind derzeit die mit Abstand am meisten verbreitete Energiespeichertechnologie auf dem US-Markt.⁹⁰

Dabei werden die Energiespeicher nicht nur nach Trocken- und Durchflussbatterien unterschieden, sondern auch in mechanische, elektrochemische, chemische, elektrische und thermische Systeme eingeteilt. Die folgende Tabelle 2 beschreibt die Hauptmerkmale und Betriebsparameter der verfügbaren Energiespeichertechnologien in den USA.

Tabelle 2: Hauptmerkmale der Energiespeicherung nach Technologien

Technologien	Nennleistung (MW)	Speicherdauer (Stunden)	Lebensdauer (Jahre)	Energiedichte (Wh/l)	Effizienz (%)
Pumpspeicher-Wasserkraftwerk	3.000	4 – 16	30 – 60	0,2 – 2	70 – 85
Druckluftspeicherkraftwerk	1.000	2 – 30	20 – 40	2 – 6	40 – 70

⁸⁶ Vgl. Recharge News (2020): [California to spend millions on developing non-lithium energy-storage technologies](#), abgerufen am 16.12.2020

⁸⁷ Vgl. Energy Storage Association (2020): [Technologies of Energy Storage](#), abgerufen am 02.11.2020

⁸⁸ Vgl. U.S. Energy Information Administration (2020): [Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends](#), abgerufen am 2.11.2020

⁸⁹ Vgl. Energy Storage Association (2020): [Batteries](#), abgerufen am 02.11.2020

⁹⁰ Vgl. Interview mit Dagmar Becker, Senior Engineer, Souther Research, durchgeführt am 18.11.2020

Geschmolzenes Salz (Thermisch)	150	n/a	30	70 – 210	80 – 90
Lithium-Ionen-Batterie	100	0,016 – 8	n/a	200 – 400	85 – 95
Blei-Batterie	100	0,016 – 8	6 – 40	50 – 80	80 – 90
Durchfluss-Batterie	100	n/a	n/a	20 – 70	60 – 85
Wasserstoff	100	Minuten bis 1 Woche	5 – 30	600 (bei 200 bar)	25 – 45
Schwungrad	20	Sekunden bis Minuten	n/a	20 – 80	70 – 95

Quelle: Eigene Darstellung nach Environmental and Energy Study Institute (2019): [Fact Sheet: Energy Storage](#), abgerufen am 02.11.2020

7. Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

7.1. Staatliche Vorgaben und Förderprogramme

7.1.1. Fokus USA

In diesem Kapitel werden zunächst aktuelle politische Rahmenbedingungen innerhalb der USA näher erläutert, die den Energiespeichermarkt direkt oder indirekt beeinflussen. Im weiteren Verlauf werden anschließend konkrete Gesetzesvorlagen beschrieben als auch Förderprogramme in Kalifornien dargestellt.

Wie auch der Strommarkt weist der Energiespeichermarkt in den USA in weiten Teilen wettbewerbliche Strukturen auf. Das Ausmaß von Marktöffnung und Deregulierung unterscheidet sich in den einzelnen Bundesstaaten, abhängig von bundesstaatlichen Rechtsprechungen und unterschiedlich weitreichenden Kompetenzen der bundesstaatlichen Stromaufsichtsbehörden. Auf Bundesebene sind die Federal Energy Regulatory Commission (FERC) sowie das Department of Energy (DOE) zuständig.

Die strategischen Rahmenbedingungen und Implementierungsansätze zur Energiespeicherung werden u.a. durch einen strategischen Plan vom Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE) vorgegeben. Das Office des EERE ist dabei dem Department of Energy unterstellt. Seit 2016 gilt weiterhin uneingeschränkt das gültige Rahmenprogramm, der „2016-2020 Strategic Plan and Implementing Framework“, welches neben strategischen Zielen auch die Mission des U.S. Departments of Energy’s Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE) zusammenfasst.⁹¹

Im Bereich der Energiespeicher sind insbesondere folgende Ziele des EERE von besonderer Bedeutung: einerseits die Unterstützung alternativer Kraftstoffe und andererseits die Steigerung der Erzeugung von elektrischer Energie aus erneuerbaren Quellen, die durch die Senkung der Kosten für Wasser- und Sonnenenergie, Wind-, Wellen- und Gezeitenkraft sowie geothermische Energie erreicht werden sollen.

Weiterhin verfolgt die EERE das Ziel, die Energieeffizienz von Häusern, Gebäuden und Industrien zu verbessern. Insgesamt sollen Energieeinsparungen von 25%-50% im Zeitrahmen von 2020 bis 2030 durch den Einsatz neuer Materialien und Technologien sowie die Elektrifizierung amerikanischer Häuser und Gebäude erreicht werden.

⁹¹ Anmerkung: Die Verfasser dieser Zielmarktanalyse gehen davon aus, dass eine Neufassung zu Beginn des Jahres 2021 vorgelegt wird.

Ein weiteres wichtiges Ziel in Bezug auf die Energiespeicherung stellt die Integration emissionsfreier Energien in ein zuverlässiges, belastbares und effizientes Stromnetz dar. Um die Spannungsstabilität und Zuverlässigkeit des Netzes zu gewährleisten, sollen daher Energiespeichertechnologien und innovative Stromnetz-Kontrollsysteme gefördert werden.⁹²

Der 2016-2020 Strategic Plan and Implementing Plan wurde als Umsetzungsrahmen für den von der Obama-Administration eingeführten Clean Power Plan (CPP) angesehen, da er übergeordnete Klimaziele, wie die Reduzierung der CO₂-Emissionen, auf spezifische Ziele herunterbricht. Gemäß CPP sollte so der Kohlendioxid-Ausstoß in den USA bis 2030 im Vergleich zu 2005 um 32% gesenkt werden.

Im Juni 2019 ersetzte die Environmental Protection Agency (EPA) den CPP jedoch mit der von Trump unterzeichneten „Affordable Clean Energy Rule“ (ACE). Dies war für die Trump-Administration ein Schritt, der gültige Umweltvorschriften zum Teil rückgängig machte oder maßgeblich schwächte.

Wenngleich die Environmental Protection Agency nach einem Beschluss des Obersten Gerichtshofes aus dem Jahr 2007 bis zum heutigen Tage weiterhin dazu verpflichtet ist, Treibhausgase zu regulieren und diese gemäß des Clean Air Act zu beschränken, so hat die Affordable Clean Energy Rule wenig dazu beigetragen, die Auswirkungen des US-Energiesektors auf das globale Klima zu verlangsamen.⁹³ Als Grund dafür kann angegeben werden, dass die Trump-Administration fossile Brennstoffe und insbesondere den Kohlesektor maßgeblich gefördert hat, indem es durch neue Regulierungen bestehende Kohlekraftwerke am Netz halten konnte.

An dieser Stelle soll jedoch ebenfalls vermerkt werden, dass die USA trotz der genannten Änderungen ihren Treibhausgasausstoß seit Trumps Amtsantritt im Januar 2017 weiter senken konnten – in 2019 wurden insgesamt 0,5% weniger Emissionen als in den Vorjahren gemeldet (im Vergleich zu 2016). Dieser Wert dürfte durch den gesunkenen Verkehr und den niedrigeren Stromverbrauch, ausgelöst durch die Covid-19-Pandemie in 2020, im Vergleich zu 2019 auch noch weiter gefallen sein.⁹⁴

Im Kontext der erneuerbaren Energien soll an dieser Stelle auch darauf verwiesen werden, dass Trump 2018 eine Steuer von 30% auf importierte Solarpaneele erhob, die den Ansturm auf erneuerbare Energien zunächst erst einmal verlangsamte.^{95,96}

Interessanterweise lassen sich, trotz Trumps starker Bemühungen fossile Brennstoffe zu fördern, jedoch folgende Entwicklungen zusammenfassend festhalten: Einerseits schrumpft die US-Kohlebranche und andererseits läuft die Energiewende im Stromsektor weiter. Die Gründe dafür liegen einerseits im billigen Erdgas als auch darin, dass die Kosten für erneuerbare Energien gegenüber fossilen Brennstoffen, insbesondere gegenüber Kohle, mittlerweile sogar geringer sind. Erdgas ist dabei seit 2016 mit einem Anteil von 38% der wichtigste Primärenergieträger zur Stromerzeugung – und die Nachfrage steigt weiter. Die Windkraft und die Photovoltaik legen insbesondere in Kalifornien sowie im Rest der USA rasant zu.⁹⁷ Im April 2019 deckten die erneuerbaren Energien den US-Strombedarf bereits bis zu 23% ab, Kohle hingegen nur bis zu 20% – trotz entsprechender Förderungen von Trump.

Auch die sogenannte Clean Energy Revolution dürfte bei dieser Entwicklung eine Rolle gespielt haben, denn der technologische Fortschritt, welcher erneuerbare Energien – teilweise bereits ohne staatliche Subventionen – wirtschaftlich wettbewerbsfähig gemacht hat, hat zu einem Umdenken bei Investoren und Unternehmen geführt. Als Beispiel dafür dient die sozio-politische Fossil Fuel Divesting-Bewegung, welche vorsieht, Investitionen in fossile Energieträger in erneuerbare Alternativen umzuschichten. Experten erwarten, dass sich Innovationen und Entwicklungen im Bereich der erneuerbaren Energien aufgrund

⁹² Vgl. U.S. Department of Energy (2016): [2016-2020 Strategic Plan and Implementing Framework](#), abgerufen am 23.11.2020

⁹³ Vgl. VOX (2019): [Trump's EPA just replaced Obama's signature climate policy with a much weaker rule](#), abgerufen am 23.11.2020

⁹⁴ Vgl. FR (2020): [Donald Trump: Eine halbe Energiewende rückwärts](#), abgerufen am 23.11.2020

⁹⁵ Vgl. USA Today (2018): [Trump's 30% tariff on imported solar panels may cost jobs](#), abgerufen am 16.12.2020

⁹⁶ Vgl. Climate Action (2018): [Trump imposes 30% tariff on solar panels](#), abgerufen am 16.12.2020

⁹⁷ Vgl. FR (2020): [Donald Trump: Eine halbe Energiewende rückwärts](#), abgerufen am 23.11.2020

aktueller Marktkräfte und Technologietrends fortsetzen wird.⁹⁸ Es ist deshalb wichtig, politische Rahmenbedingungen im Zusammenhang mit ökonomischen und sozialen Einflussfaktoren zu betrachten.

Die Unternehmensberatung EY bewertet dabei insgesamt 40 Länder weltweit hinsichtlich der Attraktivität ihrer Investitionen in erneuerbare Energien und ihrer Einsatzmöglichkeiten in dem sogenannten „Renewable Energy Country Attractiveness Index“ (RECAI). Die Rangliste spiegelt die Einschätzungen der Marktattraktivität und der globalen Markttrends wider. Laut EY stehen die USA auf Platz eins der Liste der Länder, die im Bereich der erneuerbaren Energien besonders attraktiv sind. Im Vergleich: Deutschland schafft es auf Platz 6.⁹⁹ Dies dürfte auch daran liegen, dass der Wahlsieg Bidens im November 2020 auch für die Klima- und Energiepolitik richtungsweisend sein wird und einige Änderungen verspricht. Experten gehen nach dem Wahlsieg der Demokraten davon aus, dass die USA auch in den kommenden Jahren (Stand November 2020) ein attraktiver Markt für erneuerbare Energien bleiben werden und dass die neugewählte Regierung niedrige Zinsen nutzen wird, um das Wachstum im Bereich der erneuerbaren Energien noch weiter voranzutreiben und Arbeitsplätze zu schaffen. Das Wahlprogramm Bidens verspricht eine 100% klimaneutrale Stromversorgung bis zum Jahr 2035 sowie das Ziel der Klimaneutralität bis 2050.

Auch ziehen die USA bei der Integration von ökologischen und sozialen Faktoren sowie bei Standards zur guten Unternehmensführung (ESG) in Investitionsentscheidungen nach. Im Jahr 2020 haben „[...] ESG- und nachhaltige Fonds Rekordzuflüsse verzeichnet – selbst als Aktienfonds auf dem bisherigen Höhepunkt der Covid-19-Krise im Frühjahr Rekordabflüsse hinnehmen mussten.“¹⁰⁰

Mit dem Wiedereintritt in das Pariser Klimaabkommen rücken die Vereinigten Staaten den Klimaschutz wieder in das Zentrum politischer Diskussionen. Darüber hinaus möchte Biden innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren 400 Mrd. USD an öffentlichen Investitionen in saubere Energie und Innovation im Energie- und Umwelttechnikbereich investieren. Biden plant weiter, die sogenannte ARPA-C zu gründen – eine neue Forschungsagentur, die sich auf die Beschleunigung von Klimatechnologien konzentriert.¹⁰¹

Biden macht deutlich, dass die Abkehr von fossilen Brennstoffen hin zu erneuerbaren Energiequellen immer wichtiger wird und möchte Unternehmen im eigenen Land dazu ermutigen, in innovative Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zu investieren.¹⁰²

Biden plant weiterhin, Subventionen für fossile Brennstoffe zu reduzieren oder sie gar abzuschaffen. Damit würden erneuerbare Energien in einem freien Markt aller Wahrscheinlichkeit nach nicht nur mit fossilen Brennstoffen konkurrieren, sondern diese preislich sogar unterbieten.

Wenngleich keine dieser Maßnahmen garantiert ist, so geht der „American Council on Renewable Energy“ (ACORE) davon aus, dass die Industrien für erneuerbare Energien eine herausragende Rolle für die Revitalisierung der US-Wirtschaft spielen könnten. Zuspruch erhält Biden ebenfalls von der Energy Storage Association, die sich insbesondere auf die Zusammenarbeit mit Biden freue, um die Schaffung eines widerstandsfähigeren, effizienteren, nachhaltigeren und erschwinglicheren Stromnetzes durch das Einsetzen von 100 GW an Energiespeicherung bis 2030 voranzubringen.¹⁰³

Auch die aktuellen Entwicklungen auf nationaler Ebene spiegeln das politische Interesse am Speichermarkt wider. So informiert beispielsweise der im Mai 2017 gegründete Ausschuss (U.S. Energy Storage Caucus) die Mitglieder des Kongresses über die Vorteile und Investitionsmöglichkeiten der Energiespeicherung. Der Caucus soll Hemmnisse im Bereich der Politik überwinden, um Forschung und Entwicklung insbesondere für Batteriespeicher voranzutreiben und deren Anwendung zu fördern. Ein weiteres Ziel liegt darin,

⁹⁸ Vgl. Forschungsnetzwerke Energie (kein Datum): [Forschungsnetzwerk Erneuerbare Energien](#), abgerufen am 12.11.2020

⁹⁹ Vgl. EY (2020): [Renewable Country Attractiveness Index \(RECAI\)](#), abgerufen am 27.11.2020

¹⁰⁰ Vgl. FR (2020): [Donald Trump: Eine halbe Energiewende rückwärts](#), abgerufen am 23.11.2020

¹⁰¹ Vgl. Joe Biden (2020): [9 Key Elements of Joe Biden's Plan for a Clean Energy Revolution](#), abgerufen am 27.11.2020

¹⁰² Vgl. PV (2020): [Five pro-renewable energy actions to expect from President-Elect Joe Biden](#), abgerufen am 28.11.2020

¹⁰³ Vgl. Energy Storage (2020): [Energy Storage Association "looks forward to working with President-Elect Joe Biden"](#), abgerufen am 28.11.2020

Arbeitsplätze zu schaffen und Investitionen im amerikanischen Energiespeichermarkt zu fördern und zu beschleunigen. Die Mitglieder des Caucus sollen mit Stakeholdern aus der Industrie an politischen Lösungen und Programmen arbeiten, welche die Einführung von Energiespeichertechnologien weiter vorantreiben.¹⁰⁴

Congressman Mark Takano (D-CA), Co-Chair des Advanced Energy Storage Caucus and U.S. Representative in the State of California, brachte in den letzten Jahren gleich drei nennenswerte Gesetze ein. Diese dienen der Entwicklung und dem fortschrittlichen Ausbau der Energiespeicherung, die die Widerstandsfähigkeit der Energieinfrastruktur und des Netzes verbessern kann: das Speichergesetz („The Storage Act“); das Gesetz zur Innovation im Bereich der Batteriespeicherung („The Battery Storage Innovation Act“) und das Gesetz zur Förderung der Netzspeicherung („The Advancing Grid Storage Act“).

Der Storage Act ändert den in 1978 verfassten Public Utility Regulatory Policies Act dahingehend, dass Energiespeichersysteme in die Liste der Strategien aufgenommen werden, die die Staaten bei der Entwicklung von Energieplänen und bei der Nutzung ihrer Befugnis zur Festlegung von Energietarifen in Betracht ziehen sollten. Der Battery Storage Innovation Act würde den Energy Policy Act von 2005 soweit ändern, um Batteriespeichertechnologien in die Kategorien von Projekten aufzunehmen, die für Kreditgarantien in Frage kommen. Und der Advancing Grid Storage Act verpflichtet das US-Energieministerium dazu, gezielte Energiespeicherprogramme aufzustellen.¹⁰⁵

Die drei Gesetzesentwürfe sollen einen Anreiz für die landesweite Entwicklung fortschrittlicher Energiespeichertechnologien bieten und bestehende Bemühungen zum Aufbau von Energiespeicherkapazitäten in Privathaushalten und Unternehmen unterstützen.

Renewable Portfolio Standards (RPS) & Renewable Energy Credit (REC)

In den USA kommt den politischen Rahmenbedingungen und der damit einhergehenden Klimapolitik sowie der Integration erneuerbarer Energien auf Ebene der einzelnen Bundesstaaten eine große Bedeutung zu.

Der Renewable Portfolio Standard (RPS) ist ein flexibles, marktorientiertes Instrument zur Förderung des Ausbaus erneuerbarer Energien auf staatlicher Ebene. Es kann als Richtlinie betrachtet werden, die darauf abzielt, die Nutzung erneuerbarer Energiequellen für die Stromerzeugung zu erhöhen.¹⁰⁶

Der RPS legt einen Mindestanteil der erneuerbaren Energien am angebotenen Strommix der Energieversorgungsunternehmen fest. Dieser Mindestanteil wird von den einzelnen Bundesstaaten anhand von zeitlich gestaffelten Zielen festgelegt. Die einzelnen Staaten bestimmen darüber, ob und in welcher Form sie den RPS einführen. Die allermeisten US-Bundesstaaten haben zum jetzigen Zeitpunkt (Stand November 2020) RPSs oder die sogenannten Renewable Portfolio Goals eingeführt. Letztgenannte sind Zielsetzungen, die jedoch nicht bindend für die Energieversorger sind.¹⁰⁷

Im Vergleich zu anderen US-Bundesstaaten weist Kalifornien folgende Ziele gemäß des RSP im Bereich der erneuerbaren Energien auf: 44% bis 2024; 52% bis 2027; 60% bis 2030. Außerdem ist bis 2045 vorgesehen, dass 100% der Elektrizität aus erneuerbaren Energien stammen muss.¹⁰⁸

In Kalifornien werden die RSP' Compliance Regeln für die Stromeinzelhändler von der CPUC implementiert und verwaltet. Die kalifornische Energiekommission (California Energy Commission, CEC) ist für die Zertifizierung von Stromerzeugungsanlagen als förderungswürdige erneuerbare Energieressourcen und für die Verabschiedung von Vorschriften zur Durchsetzung der RPS-Beschaffungsanforderungen von öffentlichen Versorgungsunternehmen (POUs) zuständig.¹⁰⁹

Die nachfolgende Abbildung 8 dient dazu, zu verdeutlichen, welche einzelnen Bundesstaaten Renewable Portfolio Standards (blau markiert) oder Renewable Portfolio Goals (gelb markiert) eingeführt haben und

¹⁰⁴ Vgl. Renewable Energy World (2017): [US Energy Storage Caucus](#), abgerufen am 06.12.2020

¹⁰⁵ Vgl. Our Energy Policy (2019): [Bipartisan Energy Storage Solutions](#), abgerufen am 30.11.2020

¹⁰⁶ Vgl. U.S. Energy Information Administration (2019): [Renewable Energy explained](#), abgerufen am 07.12.2020

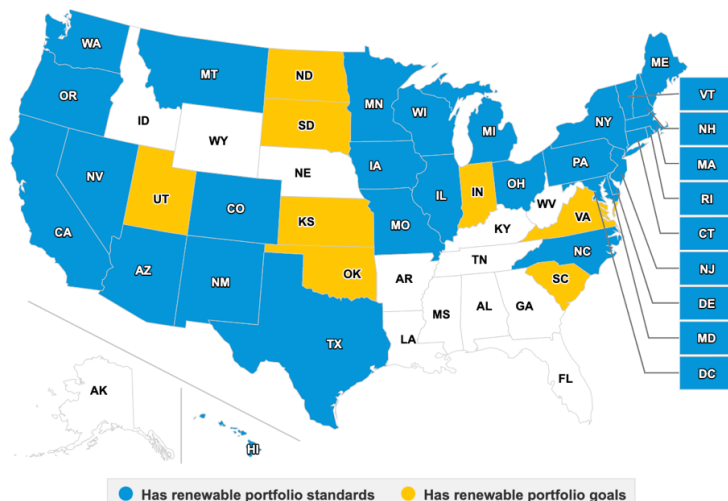
¹⁰⁷ Vgl. EPA (kein Datum): [Energy and Environment Guide to Action](#), abgerufen am 28.11.2020

¹⁰⁸ Vgl. National Conference of State Legislatures (2020): [State Renewable Portfolio Standards and Goals](#), abgerufen am 16.12.2020

¹⁰⁹ Vgl. CPUC (2020): [Renewable Portfolio Standard Program \(RPS\)](#), abgerufen am 08.12.2020

zeigt auch, dass die überwiegende Mehrheit der US-Bundesstaaten Standards in Form von RSP gesetzt haben.

Abbildung 8: Renewable Portfolio Standards (RPS) und Renewable Portfolio Goals (RPG) nach US-Bundesstaaten



Quelle: Vgl. EIA (2019): EIA (2019): [Renewable Energy explained](#), abgerufen am 07.12.2020

Der Renewable Energy Standard ist auch in Bezug auf die Energiespeicherung von großer Bedeutung, da der Einsatz dieser eine Schlüsselkomponente zur nachhaltigen Energieversorgung bildet, um die ehrgeizigen Ziele der Bundesstaaten (Kalifornien s.o.) zu erfüllen.¹¹⁰

Um die Quoten von erneuerbaren Energien zu erreichen, können die Bundesstaaten sogenannte Renewable Energy Credits (RECs) in Anspruch nehmen. Für jede eingespeiste MWh, die Betreiber oder Stromversorger aus erneuerbaren Energien generieren und ins Stromnetz einspeisen, wird ein Zertifikat ausgegeben. Um es Energieversorgern leichter zu machen, ihre Mindestanteile an erneuerbaren Energien zu erreichen, können die Zertifikate im REC Trading System (auch bekannt als Renewable Electricity Certificate) gehandelt werden. Wird der Mindestanteil von erneuerbaren Energien eines Betreibers überschritten, so können die überschüssigen Zertifikate an andere Stromversorger verkauft werden, damit auch diese ihre Quoten erreichen. Auch bei den RECs unterscheiden sich die genauen Bestimmungen und Quoten zwischen den einzelnen Bundesstaaten.¹¹¹

Federal Energy Regulatory Commission (FERC)-Verfügungen für Energiespeicher

Die Federal Energy Regulatory Commission (FERC)-Verfügungen (Order) sind für den Energiespeichermarkt relevant, da sie den Wettbewerb im amerikanischen Energiemarkt regulieren und eine faire und transparente Wettbewerbsstruktur für Energiespeichertechnologien schaffen. Die Verfügungen stellen wichtige Regelungen dar, um Leistungen von Energiespeichertechnologien wirtschaftlich attraktiv in den Energiemarkt zu integrieren und damit auch die Markteintrittsbarrieren in den Energiespeichermarkt zu senken.

Als Grundlage zur Integration von Energiespeichern in den Systembetreibermarkt kann die Order 719 angesehen werden, welche 2008 in Kraft trat. Durch diese Verfügung verpflichten sich die unabhängigen Stromsystembetreiber, d.h. Regional Transmission Organization (RTO) und Independent System Operator (ISO), Gebote von nachfragegesteuerten- und Energiespeichersystemen zu akzeptieren. Damit werden also

¹¹⁰ Vgl. Energy Storage Association (kein Datum): [Renewable Integration Benefits](#), abgerufen am 07.12.2020

¹¹¹ Vgl. National Renewable Energy Laboratory (2019): [Voluntary Green Power Procurement](#), abgerufen am 07.12.2020

Angebote aus den zuvor genannten Systemen allen anderen Energiequellen im Strommarkt gleichgestellt. Die Verfügung 719 schafft demnach finanzielle Anreize, Energiespeichertechnologien ins Übertragungsnetz zu integrieren.¹¹²

Eine weitere wichtige Verfügung stellt die Order 755 dar, die darauf abzielt, den Einsatz schnell reagierender Energiespeicher (wie beispielsweise Batterien, Schwungräder und Druckluftspeicherkraftwerke), die zur Frequenzregulierung eingesetzt werden, angemessen und fair zu vergüten. Die Federal Energy Regulatory Commission überarbeitet die Vorschriften dabei stetig weiter, um den Wettbewerb und die Transparenz auf den Märkten zu fördern. Durch die Verfügung wird eine neue Vergütungsstruktur festgelegt, nach der die Frequenzregulierung von schnell reagierenden Energiespeichern nach Kapazitäts- und Leistungsteil entlohnt wird.¹¹³ Demnach hängt die Kompensierung nicht nur von erwarteter, sondern auch von der tatsächlich erbrachten Leistung ab (pay-for-performance).¹¹⁴

Erweitert wurde die Verfügung 755 durch die Order 784, welche darauf abzielt, den gesamten Systemdienstleistungsmarkt für Energiespeicherlösungen finanziell attraktiver zu gestalten. Vor Einführung der Verfügung 784 war es Anbietern von Systemdienstleistungen nicht erlaubt, Strom aus Energiespeichersystemen zu Marktpreisen zu verkaufen, was das Wachstum des Systemleistungsmarkts grundsätzlich abschwächte. Mit der Verfügung 784 ist es nun Drittparteien (d.h. externen Systemdienstleistern von Energiespeichern) möglich, Regelleistungen und Differenzen aus Echtzeit-Stromnachfrage und -angebot (Energy Imbalances) zu Marktpreisen anzubieten. Der Systemdienstleistungsmarkt wird damit für Energiespeichertechnologien geöffnet und Systembetreiber können Energie nun von schnell reagierenden Energiespeichersystemen zu Marktpreisen beziehen.¹¹⁵

Weiterhin ist die kürzlich erlassene Order 841 Federal Energy Regulatory Commission insbesondere für Entrepreneurs von besonderer Bedeutung. Diese hat das Potenzial, bedeutende neue Möglichkeiten für die Teilnahme von elektrischen Speichern an Märkten zu schaffen, die von der Regional Transmission Organization (RTO) und den Independent System Operator (ISO) in den USA betrieben werden. Die Order wurde entwickelt, um die Hindernisse für die Teilnahme von elektrischen Speicherressourcen (ESRs) zu beseitigen, indem die Märkte für Kapazität, Energie und Hilfsdienste geöffnet werden. Mit dieser Anordnung soll die Art und Weise, wie Unternehmer in den Energiesektor eintreten, neu gestaltet werden. Die Verordnung konzentriert sich dabei auf die Standardisierung der Teilnahme von elektrischen Speicherressourcen (ESR) am Energiegroßhandel und die Speichererzeugung wird wie eine Ressource behandelt.¹¹⁶

Die Federal Energy Regulatory Commission genehmigte im September 2020 weiterhin die Order 2222, eine Maßnahme zur Öffnung der US-Energiegroßhandelsmärkte für aggregierte Solarsysteme, intelligente Wechselrichter, Batterien, Elektrofahrzeuge, intelligente Geräte, netzabhängige Gebäudesteuerungen und andere dezentrale Energieressourcen (DERs). Das bundesweite Mandat, welches vorsieht, die Strommärkte für dezentrale Energie zu öffnen, wird Energieversorger und staatliche Regulierungsbehörden möglicherweise vor eine Reihe von Schwierigkeiten stellen, u.a. in der technischen Umsetzung oder im rechtlichen Bereich. Der Zugang zu den Großhandelsmärkten erfordert bspw. enorme Investitionen in IT-Systeme oder Kommunikationsplattformen, um adäquat auf entstehende Probleme, die damit einhergehen könnten, reagieren zu können.¹¹⁷

¹¹² Vgl. Sandia National Laboratories (2013): [Market and Policy Barriers to Energy Storage Deployment](#), abgerufen am 12.05.2017

¹¹³ Vgl. Federal Energy Regulatory Commission (2020): [Order No. 784](#), abgerufen am 11.12.2020

¹¹⁴ Vgl. Federal Energy Regulatory Commission (2011): [Order 755](#), abgerufen am 11.12.2020

¹¹⁵ Vgl. Federal Energy Regulatory Commission (2020): [Order No. 784](#), abgerufen am 11.12.2020

¹¹⁶ Vgl. Kirk Coburn (2020): [What Entrepreneurs need to know about Ferc's Order No. 841](#), abgerufen am 14.12.2020

¹¹⁷ Vgl. Greentechmedia (2020): [4 Big Challenges Facing FERC's Plan to Open Up Power Markets to Distributed Energy](#), abgerufen am 14.12.2020

7.1.2. Fokus Kalifornien

Eine Verkettung von politischen und gesetzlichen Entwicklungen sowie vorteilhafte klimatische Bedingungen für Solarenergie schaffen günstige Rahmenbedingungen für die Installation von Energiespeichern in Kalifornien. Bis 2030 verfolgt Kalifornien das ehrgeizige Ziel, 60% erneuerbarer Energien zu erreichen und bis 2045 einen vollständig emissionsfreien Stromsektor zu schaffen. Für die Integration erneuerbarer Energien, zur Gewährleistung von Netzzuverlässigkeit und um die Widerstandsfähigkeit gegenüber Bränden zu erhöhen, werden Energiespeicherlösungen benötigt, um den Staat in seinen Bemühungen zu unterstützen. Die California Public Utilities Commission (CPUC) hat einen Bedarf von mindestens 10.000 MW an Energiespeichern in den nächsten zehn Jahren ermittelt.¹¹⁸

Die in Kalifornien zu Grunde liegenden wichtigsten politischen Rahmenbedingungen und Entwicklungen mit den entsprechenden Merkmalen sollen in diesem Kapitel dargestellt werden. Auch Förderprogramme werden noch einmal in Kürze dargestellt.

Zusammenfassend lässt sich bereits zu Beginn sagen, dass laut Stefanie Tanenhaus, Principal Regulatory Analyst at East Bay Community Energy (CCA), historisch gesehen das Speichermandat AB2514 die Basis in diesem Bereich gelegt hat.¹¹⁹

Assembly Bill 2514

Energiespeicher-Mandate setzten Mindestquoten zur Installation von Speichern für private Versorgungsunternehmen (Investor Owned Utilities, IOUs) fest. An dieser Stelle soll insbesondere das Energiespeicher-Mandat im Rahmen der Assembly Bill (AB2514) benannt werden, welches die Förderung von Energiespeichern für eine Integration der erneuerbaren Energien in das öffentliche Stromnetz zum Ziel hat. Da Energiespeichersysteme Spitzenlasten abdecken und die Leistungsfähigkeit des Übertragungsnetzes verbessern können, sind sie nach dem Gesetz wichtiger Bestandteil dieser Integration. Der Gesetzesentwurf beauftragt die California Public Utility Commission (CPUC) mit der Festlegung von kosteneffizienten und wirtschaftlich verträglichen Energiespeicherzielen für kalifornische privatwirtschaftliche Versorgungsunternehmen in Investorenbesitz (Investor-Owned Utilities, IOU).¹²⁰ Die drei größten sind dabei San Diego Gas & Electric (SDG&E), Pacific Gas & Electric (PG&E) und Southern California Edison (SCE).

Als Ziel für die Energiespeicherung setzte die AB 2514 1.325 MW für die o.g. Energieversorgungsunternehmen bis 2020 fest. Stand November 2020: Das Ziel von 1.325 MW wurde von den Energieversorgungsunternehmen überschritten (insgesamt 1.533,52 MW) und fast alle Anforderungen konnten (über-) erfüllt werden.¹²¹

In der AB2514 wurde auch das Ziel für die Beschaffung von Energiespeichern für jeden Stromversorger und Community Choice Aggregator auf 1% seiner jährlichen Spitzenlast für 2020 festgelegt.

Senate Bill 350

Die Senate Bill 350 („Clean Energy and Pollution Reduction Act“) legt Ziele für saubere Energie, saubere Luft und für die Reduzierung von Treibhausgasen fest. Die California Energy Commission arbeitet mit anderen staatlichen Behörden an der Umsetzung des Gesetzes. Die SB350 legt fest, dass bis 2030 einerseits 60% des Stromes aus erneuerbaren Energien bezogen werden müssen und verlangt weiterhin, dass der Staat die landesweiten Energieeinsparungen bei Strom- und Endgasverbrauchern bis 2030 verdoppelt. Dazu werden integrierte Ressourcenpläne der großen Energieversorger erforderlich, die einerseits sowohl beschreiben, wie die Energieversorger den Bedarf der Kunden decken können, wie die Implementierung von saubereren

¹¹⁸ Vgl. Energy Storage (2020): [Seeking the 2030 Headline for California's energy storage industry](#), abgerufen am 06.12.2020

¹¹⁹ Vgl. Stefanie Tanenhaus, Principal Regulatory Analyst, East Bay Community Energy, durchgeführt am 18.11.2020

¹²⁰ Vgl. California Energy Commission (2020): [Energy Storage Targets – Publicly Owned Utilities – AB 2514](#), abgerufen am 06.12.2020

¹²¹ Vgl. California Public Utilities Commission (2020): [Energy Storage](#), abgerufen am 06.12.2020

Energieressourcen angestoßen werden kann und andererseits auch, wie Treibhausgase reduziert werden können.¹²²

Senate Bill 100

Die Ziele des SB350 decken sich zum Großteil mit dem im Jahr 2018 eingeführten Gesetz SB100. Basierend darauf setzt der Renewable Portfolio Standard als einer der wichtigsten Standards für erneuerbare Energien gestaffelte Ziele zur Integration erneuerbarer Energien. Aktuell (Stand Dezember 2020) sieht der RSP vor, dass bis zum Jahre 2030 60% und bis zum Jahre 2045 der gesamte Strom aus erneuerbaren Energien bezogen werden muss.¹²³

Assembly Bill 2868

Seit 2016 verlangt auch die AB2868 von den drei größten IOUs, Programme und Investitionen für insgesamt bis zu 500 MW (166,6 MW) dezentraler Energiespeichersysteme vorzuschlagen, die über das Ziel von 1,3 GW für Energiespeicher im Allgemeinen hinausgehen. Dies ermöglicht es der CPUC, die von den Versorgungskunden erhobenen Beträge für Anreize zur Energiespeicherung und erneuerbaren Erzeugung zu verdoppeln.¹²⁴ Im Unterschied zur AB 2514 werden in der AB 2868 nur installierte Speichersysteme im Verteilernetz und beim Endkunden betrachtet, die eine Nutzungsdauer von mindestens 10 Jahren aufweisen. Von den insgesamt 500 MW Speicherleistung kann bis zu 25% der Leistung beim Endkunden installiert sein.¹²⁵

Um den Anforderungen der CPUC nachzukommen und eine landesweite Netzstabilität zu gewährleisten, hat PG&E 2020 beispielsweise einen Antrag an die California Public Utilities Commission zur Genehmigung von fünf Energiespeicherprojekten mit einer Gesamtleistung von 423 MW gestellt, die bis August 2021 in Betrieb genommen werden sollen, um eine höhere Zuverlässigkeit des Stromsystems sicherzustellen und saubere Energie aus erneuerbaren Quellen zu installieren. Seit Mai 2020 hat PG&E Aufträge für Batteriespeicherprojekte mit einer Gesamtkapazität von mehr als 1.000 MW vergeben, die bis 2023 in seinem gesamten Versorgungsgebiet installiert werden sollen.¹²⁶

PG&E kann mit dem neuesten Antrag ihr Produktportfolio im Bereich der Energiespeichertechnologien ergänzen, wenngleich mehrere Projekte außerhalb des eigenen Versorgungsgebietes liegen.

PG&E plant jedoch ein Batteriesystem, das mit einer geothermischen Anlage in Inyo County verbunden ist. Das 60-MW-/240-MWh-Projekt wird von Coso Battery Storage gebaut. Dies ist das erste Energiespeicherprojekt, das an ein Geothermiekraftwerk angeschlossen wird.¹²⁷

Net-Energy Metering (NEM) und NEM 2.0

Während des Tages erzeugen Solarmodule in der Regel mehr Energie beim Kunden als benötigt wird. Mit Net-Metering kann die überschüssige Energie in das Stromnetz eingespeist werden und die Versorgungsunternehmen schreiben die überschüssige Elektrizität, die durch Solarpaneele erzeugt wird, gut (Stromzähler dreht sich sozusagen rückwärts).¹²⁸ Die Art und Weise, wie das Net-Metering gehandhabt wird, ist von Bundesstaat zu Bundesstaat unterschiedlich. Kalifornien bietet seinen Einwohnern dabei einige der größten Vorteile, da die Energie, die kalifornische Kunden in das Netz einspeisen, zum gleichen Tarif gutgeschrieben wird, den diese dafür bezahlen.¹²⁹

¹²² Vgl. California Energy Commission (2020): [Clean Energy and Pollution Reduction Act – SB 350](#), abgerufen am 14.12.2020

¹²³ Vgl. Database of State Incentives for Renewables & Efficiency (2018): [RPS](#), abgerufen am 14.12.2020

¹²⁴ Vgl. Morgan Lewis (2020): [Energy Storage Procurement Tracker](#), abgerufen am 10.12.2020

¹²⁵ Vgl. California Legislative Information (kein Datum): [AB 2869](#), abgerufen am 10.12.2020

¹²⁶ Vgl. PG&E (2020): [PG&E Poised to Expand Battery Energy Storage Capacity by More Than 420 Megawatts](#), abgerufen am 10.12.2020

¹²⁷ Vgl. Greentechmedia (2020): [Vistra, LS Power Top Winners in PG&E's 420MW Storage Procurement](#), abgerufen am 10.12.2020

¹²⁸ Vgl. Sunrun (2018): [Net Energy Metering](#), abgerufen am 08.12.2020

¹²⁹ Vgl. Sandbar (2020): [Net Metering in California](#), abgerufen am 11.12.2020

Net-Metering steht im direkten Zusammenhang mit Interconnection Standards, welche die Anbindung dezentraler Energieanlagen an das Stromnetz des lokalen Stromanbieters festlegen. Die Public Utility Commissions regulieren die Stromversorger im Falle der Interconnection Standards und des Net-Meterings.¹³⁰

Das Net-Metering 2.0 wurde für die drei privaten Versorgungsunternehmen (PG&E, SCE und SDG&E) im Juli 2017 eingeführt und wird grundsätzlich von der CPUC verwaltet.¹³¹ Beim Net-Metering 2.0 wird das allgemeine Prinzip des Net-Metering beibehalten, sodass private und gewerbliche Endkunden unter dem Net-Metering 2.0 für jede eingespeiste kWh aus (meistens) Solarenergie-Anlagen weiterhin Gutschriften erhalten. Dies bietet den Endkunden stets ökonomische Anreize für die Integration von Solarenergie. Eine Neuerung ist jedoch, dass das Net-Metering 2.0 ebenfalls für Solarsysteme mit einer größeren Leistung als 1 MW anzuwenden ist.¹³²

Förderung von Energiespeicherung in Kalifornien

Auf Bundesebene und in den 50 Bundesstaaten gibt es verschiedene Förderprogramme zu erneuerbaren Energien und Energiespeicherung, die teilweise allgemein auf erneuerbare Energien und teilweise speziell auf einzelne Energiequellen ausgerichtet sind. Die Förderprogramme stellen einen wichtigen Faktor dar, da viele Projekte ohne die Anreize nicht mit den Marktpreisen konkurrieren können.

Dennoch sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass steuerliche Anreize, die den Einsatz von Energiespeichern fördern, in ihrer Anwendung begrenzt sind, da sie erfordern, dass das System mit Solarenergie gepaart wird. Hinzu kommt, dass die Voraussetzungen für den Erhalt der Steuervergünstigungen nicht immer mit den Fortschritten in der Batterietechnologie und/oder dem Systemdesign übereinstimmen.

Einen Überblick über Förderprogramme und Steueranreize innerhalb Kaliforniens bietet Tabelle 3.

Tabelle 3: Förderprogramme und Anreize für Energiespeicher in Kalifornien

Förderprogramme und Anreize	Merkmale
Federal Investment Tax Credit	<ul style="list-style-type: none"> • Zu den wichtigsten Förderprogrammen auf Bundesebene zählt der ITC. Der ITC ist eine Steuergutschrift für die Anschaffungskosten von qualifizierten erneuerbaren Energiesystemen. Gefördert werden Technologien in den Bereichen Solarenergie (Solarthermie und Photovoltaik), Wind, Biomasse, Geothermie, Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sowie Brennstoffzellen und Mikroturbinen. • 26% der Kosten für die Installation eines Solarenergiesystem können von den Steuern abgezogen werden, sofern das Projekt im Jahr 2020 begonnen wurde. 22% können noch für Projekte gewährt werden, deren Bau im Jahr 2021 beginnt. Danach sinkt die Rate für Wohngebäude auf 0% und für gewerbliche Projekte auf 10%.¹³³ • So können Käufer im Durchschnitt 9.000 USD bei den Kosten für eine Solaranlage sparen. • Anders verhält es sich mit Steuergutschriften für die dazugehörigen Solarbatterien. Die Batterie selbst wird nicht als erneuerbare Energie betrachtet, da diese auch mit Netzstrom geladen werden könnte.¹³⁴

¹³⁰ Vgl. California Public Utilities Commission (2020): [Net Energy Metering \(NEM\)](#), abgerufen am 16.12.2020

¹³¹ Vgl. Southern California Edison (2020): [Net Energy Metering](#), abgerufen am 11.12.2020

¹³² Vgl. EnergySage (2020): [Net Metering 2.0 in California](#), abgerufen am 11.12.2020

¹³³ Vgl. SEAI (2020): [Solar Investment Tax Credit \(ITC\)](#), abgerufen am 17.12.2020

¹³⁴ Vgl. National Renewable Energy Laboratory (2020): [Federal Tax Incentives for Energy Storage Systems](#), abgerufen am 17.12.2020

California Property Tax Exemption	<ul style="list-style-type: none"> • Ähnlich wie beim ITC kann für die Speicheranlage eine Befreiung von der Grundsteuer erwirkt werden, sofern das Batterie-Energie-Speichersystem Teil einer Solaranlage ist.¹³⁵
Solar Energy Property Tax Exclusion	<ul style="list-style-type: none"> • Für Kunden, die eine neue Solaranlage hinzufügen oder ein Haus mit einem Solarpanelsystem bauen wollen, werden bis einschließlich 2024 keine Vermögensteuern erhöht. Dies wiederum erhöht auch die Wertsteigerung des Eigenheimes mit rund 3%.¹³⁶
Single-Family Affordable Solar Housing (SASH)	<ul style="list-style-type: none"> • Einkommensschwache Haushalte können einen einmaligen, kapazitätsbasierten Vorabanreiz in Höhe von 3.000 USD pro kW installierter Solaranlage erhalten. • Voraussetzung für Kunden von SASH ist, dass diese Dienstleistungen entweder durch PG&E, SCE oder SDG&E in Anspruch nehmen.^{137,138}
Self-Generation Incentive Program (SGIP)	<ul style="list-style-type: none"> • Das SGIP stellt das wichtigste staatliche Förderprogramm im Bereich der Energiespeicherung in Batterien auf Endkundenseite dar, da es diesen Rabatt gewährt und Anreize bietet, Energiespeichersysteme zu installieren. • PG&E-, SCE-, SoCalGas- und SDG&E-Kunden haben ggf. Anspruch auf diesen Rabatt, der bis zu 200 USD pro Kilowattstunde (kWh) betragen kann. • Verwaltet wird der SGIP von der CPUC, die das Program ins Leben gerufen hat, um mehr Speicherinstallationen in Privathaushalten zu fördern.¹³⁹ • Das Programm hat dazu beigetragen, dass Kalifornien im Bereich der Energiespeicherung in Privathaushalten führend ist.¹⁴⁰ • Kunden können gleichermaßen den SGIP und Federal Tax Credits erhalten, sofern sie die Programmbedingungen erfüllen. • Die California Public Utilities Commission hat weiterhin ganz aktuell (Stand Oktober 2020) beschlossen, als Anreiz für einkommensschwache Gemeinden 100 Mio USD für die Installation von etwa 100 MW Behind-the-Meter-Batterien bereitzustellen. Insbesondere soll dies die Resilienz für Kunden erhöhen, die in der Vergangenheit von Stromausfällen oder Waldbränden betroffen waren. Das Budget dafür wird aus dem SGIP-Budget für Großspeicher umgeschichtet.¹⁴¹
Local Utility Company Rebates	<ul style="list-style-type: none"> • Der Local Utility Rebate gewährt finanzielle Anreize für die Installation von Solarmodulen und variiert je nach Versorgungsunternehmen und -gebiet. • Die Stadt San Francisco gewährt seinen Bewohnern so im Rahmen des GoSolarSF Programmes beispielsweise einen finanziellen Anreiz in Höhe von 100 USD bis 2.000 USD pro kW installierter Heimsolaranlage für bis zu 4 kW. Der Anreiz variiert dabei nach Systemgröße, Standort und Einkommen des Antragstellers. • Sacramento bietet Privatkunden für die Installation eines neuen Solarsystems einen Anreiz von 300 USD.

Quelle: Eigene Darstellung nach Sunrun (kein Datum): [California Solar Incentives](#), abgerufen am 10.12.2020

¹³⁵ Vgl. Sunrun (2020): [California Solar Incentives](#), abgerufen am 16.12.2020

¹³⁶ Vgl. Database of State Incentives for Renewables & Efficiency (2020): [Property Tax Exclusion for Solar Energy Systems](#), abgerufen am 16.12.2020

¹³⁷ Vgl. CPUC (2020): [CSI Single-Family Affordable Solar Homes \(SASH\) Program](#), abgerufen am 10.12.2020

¹³⁸ Vgl. Sunrun (2020): [California Solar Incentives](#), abgerufen am 16.12.2020

¹³⁹ Vgl. PV Magazine (2020): [California's lucrative energy storage SGIP incentive is new and improved – here's a guide](#), abgerufen am 16.12.2020

¹⁴⁰ Vgl. Energysage (2020): [SGIP 2020 program updates: what you need to know](#), abgerufen am 06.12.2020

¹⁴¹ Vgl. Greentechmedia (2020): California Shifts \$100 M in Behind-the-Meter Battery Incentives to Low-Income Communities, abgerufen am 15.12.2020

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass politische Maßnahmen den Markt für Energiespeichertechnologien auch in Zukunft weiter positiv beeinflussen werden.

7.2. Öffentliche Ausschreibungen

Es existieren zahlreiche öffentliche Ausschreibungen für Energiespeicherprojekte. Ausschreibende Organisationen sind oft kalifornische Energieversorger. Diese reagieren damit auf den Integrated Resource Plan (IRP) und Long Term Procurement Plan der California Public Utilities Commission (CPUC).¹⁴² Diese beiden Pläne sind das zentrale Instrument des kalifornischen Staates zur Umsetzung von SB 350 (siehe Kapitel 7.1). Das bedeutet, dass sie eine sichere, zuverlässige und kostengünstige Stromversorgung Kaliforniens unter Berücksichtigung aller Strombeschaffungsrichtlinien und -programme der CPUC, wie beispielsweise in Bezug auf erneuerbare Energien, gewährleisten. Die Dokumente legen den einzelnen Energieversorgern somit verpflichtende Beschaffungsziele in Bezug auf erneuerbare Energien und Energiespeicher auf, damit Kaliforniens RPS und Ziele zur Reduktion der Treibhausgase erreicht werden.¹⁴³ Dieser Beschaffungsplan für 2021-23 kann im Internet eingesehen werden und bietet einen guten Überblick über zu erwartende Ausschreibungen im Energiespeicherbereich.¹⁴⁴

Öffentliche Ausschreibungen sind in Kalifornien häufig unter dem Begriff Request for Offers (RFOs) oder Solicitations zu finden. Interessierte Unternehmen können diese auf den einzelnen Webseiten der Stromversorger einsehen. Die Ausschreibungen der CCAs sind auf der Website der California Community Choice Association¹⁴⁵ einzusehen. Eine Liste der kalifornischen Stromversorger ist in Kapitel 10.3 zu finden.

Im 4. Quartal 2020 wurde eine Vielzahl an Energiespeicherprojekten von verschiedenen CCAs ausgeschrieben, deren Bewerbungsphase nur wenige Monate betrug. Für deutsche Unternehmen, die an Projekten in Kalifornien interessiert sind, empfiehlt das Delegiertenbüro der deutschen Wirtschaft in San Francisco daher dringend die genaue Analyse des Beschaffungsplanes der CPUC (siehe oben), um im Voraus abschätzen zu können, welche Ausschreibungen zu erwarten sind und um eine ausreichende Vorbereitung zu ermöglichen. Drei ausgewählte Energiespeicherausschreibungen von CCAs aus 2020 werden in folgender Tabelle analysiert. Es ist anzunehmen, dass zukünftige, im obigen Beschaffungsplan vorgesehene Ausschreibungen ähnlich aufgebaut sind.

Tabelle 4: Übersicht ausgewählter Ausschreibungen für Energiespeicher in Kalifornien 2020

Projekt	500 MW Langzeit-Energiespeicher ¹⁴⁶	Strom- und Speicherleistung mit Abnahmevertrag von 10-20 Jahren ¹⁴⁷	Strom- und Speicherleistung mit Abnahmevertrag von 10-20 Jahren ¹⁴⁸
Ausschreibender Energieversorger	Verbund der folgenden CCAs <ul style="list-style-type: none"> • Central Coast Community Energy • Clean Power SF • MCE Clean Energy • Peninsula Clean Energy 	East Bay Community Energy	Clean Power Alliance

¹⁴² Vgl. California Public Utilities Commission (2020): [IRP Procurement Track](#), abgerufen am 15.12.2020

¹⁴³ Vgl. California Public Utilities Commission (2020): [Integrated Resource Plan and Long Term Procurement Plan](#), abgerufen am 15.12.2020

¹⁴⁴ Vgl. California Public Utilities Commission (2020): [Decision Requiring Electric System Reliability Procurement For 2021-2023](#), abgerufen am 15.12.2020

¹⁴⁵ Vgl. California Community Choice Association (2020): [JOBS/RFOs](#), abgerufen am 15.12.2020

¹⁴⁶ Vgl. Silicon Valley Clean Energy (2020): [Joint Long Duration Storage Request for Offers](#), abgerufen am 16.12.2020

¹⁴⁷ Vgl. East Bay Community Energy (2020): [Renewable Energy and Storage 2020](#), abgerufen am 16.12.2020

¹⁴⁸ Vgl. Clean Power Alliance (2020): [2020 Clean Energy Request for Offers \(RFO\)](#), abgerufen am 16.12.2020

	<ul style="list-style-type: none"> • Redwood Coast Energy Authority • San Jose Clean Energy • Silicon Valley Clean Energy • Sonoma clean Power 		
Anforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Speicherdauer von mind. 8 Stunden • Mind. 50 MW Speicherleistung pro Projekt • Anschluss des Projektes an Stromnetz (front-of-the-meter) möglich • Inbetriebnahme bis 2026 möglich 	<p>U.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mind. 10 MW Leistung pro Projekt • Inbetriebnahme bis 2024 möglich • Projekte müssen unter den kalifornischen RPS fallen (erneuerbar oder kohlenstoffneutral) • Abgeschlossene Betroffenheitsstudie für bestehende Projekte • Anschluss des Projektes an das Stromnetz (front-of-the-meter) möglich • Besitz verbleibt bei Bewerber 	<ul style="list-style-type: none"> • Leistung von 5-300 MW für erneuerbare Energieerzeugung in Verbindung mit Speicherleistung • Speicherleistung von 5-100 MW von Energiespeichern ohne Anschluss an bestimmtes Erzeugungsprojekt • Speicherdauer von mind. 4 Stunden bei Energiespeichern ohne Anschluss an bestimmtes Erzeugungsprojekt • Inbetriebnahme bis 2025 möglich
Technologien	<p>Zugelassene Technologien sind u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pumpwasserspeicher • Thermische Energiespeicher • Lithium-Ionen-Batterien • Durchfluss-Batterien • Wasserstoff • Schwungrad-Speicher • Druckluftspeicher 	<p>Erneuerbare-Energien-Projekte mit Energiespeicher, Energiespeicher ohne Anschluss an bestimmtes Erzeugungsprojekt. Keine Nennung oder Festlegung auf bestimmte Technologien.</p>	<p>Erneuerbare-Energien-Projekte mit Energiespeicher, Energiespeicher ohne Anschluss an bestimmtes Erzeugungsprojekt. Keine Nennung oder Festlegung auf bestimmte Technologien.</p>
Zuschlagskriterien	<p>Bewerbungen werden mit bis zu 100 Punkten in den folgenden Kategorien bewertet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verhältnis Leistung/Beitrag zur Ressourcenplanung der CCA zu Kosten¹⁴⁹ (max. 50 Punkte) • Projektrisiko (max. 15 Punkte) • Technologische Durchführbarkeit (10 Punkte) 	<ul style="list-style-type: none"> • Verhältnis Leistung/Kosten • Höhe des Beitrages zu RPSs • Beitrag zur Zuverlässigkeit der Energieversorgung • Flexibilität wie intelligente Steuerung • Nähe zum Versorgungsgebietes des ausschreibenden CCA • Lokale Umweltauswirkungen • Nachhaltigkeit und Auswirkungen auf kleine 	<ul style="list-style-type: none"> • Verhältnis Leistung/Kosten • Lokale Umweltauswirkungen • Auswirkungen auf lokale Wirtschaft, z.B. Arbeitsplätze • Auswirkungen auf sozial benachteiligte Regionen/Gruppen • Nähe zum Versorgungsgebietes des ausschreibenden CCA

¹⁴⁹ Die Resources-Pläne können auf der Website der jeweiligen CCA eingesehen werden. Eine genaue Analyse des Planes der ausschreibenden CCA lohnt sich, um ein möglichst individualisiertes Projekt anzubieten und so die Erfolgchancen der eigenen Bewerbung zu erhöhen.

	<ul style="list-style-type: none"> • Beitrag zu Emissionsreduktion (max. 5 Punkte) • Durchführbarkeit und Zeithorizont (max. 20 Punkte) 	Unternehmen in der Wertschöpfungskette	
Umfang der Bewerbung	<p>Bewerbung besteht aus 3 Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abstract (2 Seiten) • Technisches Datenblatt zu Technologie • Formular zu Projektort, geplanten Projektverlauf, und Auswirkungen auf lokalen Standort 	<ul style="list-style-type: none"> • Angebotsformular mit Angaben zu Preis, Leistung, Zuschlagskriterien (siehe unten) • Teilnahmevereinbarung • Angebotsnachtrag • Redlined Term Sheet (Anlage E.2) • Netzanschlussstudien • Lageplan 	<ul style="list-style-type: none"> • Bewerbungsformular • Bewerbungsbericht, u.a. mit Projekt- und Technologiedaten, Lagebeschreibung, Referenzen des Bewerbenden • Zu unterzeichnende Formulare
Länge des Bewerbungszeitraumes	<ul style="list-style-type: none"> • 1,5 Monate 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Monat 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Monat
Vergabeverfahren	<ul style="list-style-type: none"> • Während des Bewerbungszeitraumes können potenzielle Bewerber Fragen einreichen sowie an Webinaren zu den technologischen und formalen Anforderungen sowie dem Bewerbungsprozess teilnehmen • 2-3 Monate nach Bewerbungsfrist werden Projekte vorausgewählt, individualisierte Informationen werden angefragt, (Preis-) Verhandlungen beginnen • 7 Monate nach Bewerbungsfrist sollen Verträge unterzeichnet werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Während des Bewerbungszeitraumes können potenzielle Bewerber Fragen einreichen sowie an Webinaren zu den technologischen und formalen Anforderungen sowie dem Bewerbungsprozess teilnehmen • 1 Woche vor Bewerbungsfrist muss „Intent to Offer“ eingereicht werden, um Bewerbungsunterlagen zu erhalten • 1 Monat nach Bewerbungsfrist werden Projekte vorausgewählt, individualisierte Informationen werden angefragt, (Preis-) Verhandlungen beginnen • 5 Monate nach Bewerbungsfrist sollen Verträge unterzeichnet werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Während des Bewerbungszeitraumes können potenzielle Bewerber Fragen einreichen sowie an Webinaren zu den technologischen und formalen Anforderungen sowie dem Bewerbungsprozess teilnehmen • 1-3 Monate nach Bewerbungsfrist werden Projekte vorausgewählt, individualisierte Informationen werden angefragt, (Preis-) Verhandlungen beginnen • 6 Monate nach Bewerbungsfrist sollen Verträge unterzeichnet werden

Quelle: Eugene Darstellung nach Silicon Valley Clean Energy (2020): [Joint Long Duration Storage Request for Offers](#), East Bay Community Energy (2020): [Renewable Energy and Storage 2020](#), Clean Power Alliance (2020): [2020 Clean Energy Request for Offers \(RFO\)](#), abgerufen am 16.12.2020

8. Markteintrittsstrategien

Der kalifornische Energiespeichermarkt ist aufgrund seiner Größe, Wachstumsprognosen und staatlicher Förderung ein interessanter Markt für deutsche Unternehmen. Der kalifornische Markt ist mit einer großen Anzahl an Anbietern wettbewerbsintensiv. Für Unternehmen, die neue Lösungen anbieten, bieten sich sehr gute Absatzchancen. Allerdings sind die Gründe für Erfolg oder Scheitern bei der Marktexpansion vielfältig und hängen von einzelnen unternehmerischen Entscheidungen ab. Zusammenfassend sind insbesondere folgende Erfolgsfaktoren maßgeblich:

- Bestehender kurz-, mittel- und langfristiger Businessplan
- Marktkenntnisse (regionale Marktgegebenheiten, Konkurrenz, Distributionswege, Verbände, Messen, Multiplikatoren etc.)
- Ausreichende Finanzierung und Investitionsbereitschaft für eine lange Aufbauphase (i.d.R. fünf Jahre, bevor die US-Aktivitäten profitabel sind)
- Realistische Ziele hinsichtlich der Marktgröße (z.B. bei Markteintritt keine nationale US-Markterschließung, sondern regionales Wachstum und Aufbau von Referenzkunden)
- Richtige Personalauswahl (z.B. Einstellen amerikanischer Mitarbeiter in den Bereichen Sales und Marketing)
- Kenntnisse des Wettbewerbsumfelds und Abgrenzung durch Alleinstellungsmerkmale, angepasste Marketingstrategie
- Verständnis und Anpassung an die lokale Geschäftskultur

In den USA gibt es gravierende Unterschiede im Vertrags- und Haftungsrecht sowie bei technischen Standards. Teilweise unterscheiden sich diese Regelungen auch zwischen den einzelnen Bundesstaaten. Unternehmen, die in Kalifornien tätig sind, sollten sich daher umfassend über die entsprechende Rechtslage auf regionaler und nationaler Ebene informieren.

Product-Market Fit

Auch wenn technisch hochwertige Lösungen viele Kunden auf dem deutschen Markt überzeugen konnten, heißt das nicht unbedingt, dass diese auch auf dem US-Markt erfolgreich sein werden. Daher sollte der erste Schritt beim Markteintritt darin bestehen, die Bedürfnisse im US-Markt zu analysieren und abzuwägen, ob es einen sogenannten Product-Market Fit gibt, bei der Nachfrage und Angebot übereinstimmen. Gegebenenfalls ist es erforderlich, das Produkt, die Serviceleistung, das Geschäftsmodell oder den Preis entsprechend anzupassen. Dies sollte geschehen, bevor viel Geld für Marketing und Vertrieb eingesetzt wird. Die Ungewissheit und neuen Begebenheiten auf dem US-Markt können dazu führen, dass selbst eine in Deutschland bereits etablierte Firma auf dem US-Markt in vielerlei Hinsicht wie ein Start-up operieren muss. In der frühen Phase kann es durchaus passieren, dass mehrere Geschäftsmodelle verworfen werden müssen, da sie am Markt keine Akzeptanz finden. Dieses Vorgehen reduziert das Marktrisiko, spart Zeit und Geld. Das Delegiertenbüro der deutschen Wirtschaft in San Francisco kann deutsche Firmen bei diesem Vorgehen aktiv unterstützen – strategisch und mit konkreten Kontakten zu potenziellen Kunden und Partnern.

Der Erfolgsfaktor: Lokale Partner

Es empfiehlt sich stark für deutsche Unternehmen, mit lokalen Unternehmen zusammenzuarbeiten bzw. Partnerschaften einzugehen. So können deutsche Unternehmen von den Marktkenntnissen lokaler Partner, insbesondere hinsichtlich der verschiedenen Regulierungen auf Bundesstaatenebene, profitieren. Die Partnerschaft mit einem US-Unternehmen oder der Kauf eines solchen kann außerdem die Marktteilnahme

als Nicht-US-Unternehmen aus steuerlicher und rechtlicher Sicht vereinfachen. Besonders für deutsche Start-ups empfiehlt sich außerdem die Partnerschaft mit lokalen Universitäten.¹⁵⁰

Zudem unterscheiden sich die Zulassungs- und Genehmigungsprozesse in Kalifornien stark von den Prozessen in Deutschland. Zusätzlich gibt es noch einmal regional in Kalifornien Unterschiede, was zu einem relevanten Hindernis bei einer Projektumsetzung werden kann. Die Dauer bis zur Genehmigungserteilung kann sich lokal stark unterscheiden und beträgt zwischen einigen Wochen und bis zu zwei Jahren. In Kalifornien existieren sogenannte *Zoning Laws*, ähnlich wie in Deutschland, jedoch wird jeder Antrag auf ein Bauvorhaben einzeln geprüft. Lokale Stakeholder können Einspruch einlegen, was den Prozess teilweise um Jahre verzögern kann. Es empfiehlt sich deutschen Unternehmen daher, eng mit einem lokalen Partner zusammenzuarbeiten, der Erfahrung bei der Erlangung von (Bau-) Genehmigungen hat. Ein geeigneter Partner kann ein erfahrenes Rechtsanwaltsbüro, ein lokaler Projektentwickler oder *Consultant* sein, welcher über Erfahrung beim lokalen Genehmigungsprozess verfügt.

Markteintritts- und Vertriebsmodelle

Wenn die Entscheidung für den Markteinstieg gefallen ist, gibt es für deutsche Unternehmen verschiedene Möglichkeiten, Vertriebsaktivitäten in den USA zu beginnen und dauerhaft zu gestalten.

Langfristig betrachtet ist eine US-Niederlassung mit eigenen Mitarbeitern oft der beste Weg, sich erfolgreich im kalifornischen Markt zu etablieren. Dies erfordert eine hohe Investitionsbereitschaft. Es fallen Kosten für Personal, Büroanmietung, zusätzliche US-Versicherungen sowie Steuer- und Rechtsberatung an. Das Delegiertenbüro der deutschen Wirtschaft in San Francisco bietet gerne Unterstützung bei der US-Expansion mit Marktstudien, Geschäftspartnersuche sowie bei der Einrichtung einer lokalen Geschäftspräsenz oder bei Fragen zur Standortwahl.

Der Direktvertrieb ist der effizienteste, aber auch ein teurer Weg für deutsche Unternehmen, eine dauerhafte Beziehung mit amerikanischen Kunden aufzubauen und im gleichen Zuge weitere Marktinformationen sowie wichtiges Kundenfeedback aus erster Hand zu gewinnen. Neben dem Preis spielt die Kundenbeziehung innerhalb des Kaufentscheidungsprozesses eine zentrale Rolle, da amerikanische Kunden generell eine höhere Serviceleistung als in Deutschland erwarten. Laut Erfahrungen des Delegiertenbüros sollten hochtechnische oder erklärungsbedürftige Produkte durch den Direktvertrieb verkauft werden. Ein deutsch-amerikanisches Vertriebs- und Customer Service Team ist dafür besonders zu empfehlen.

Vertriebspartner können ergänzend zu den eigenen Mitarbeitern den Markteintritt vorantreiben. Grundsätzlich bieten sich innerhalb der USA mehrere Arten von Vertriebspartnern an, darunter fallen Handelsvertreter und Distributoren (Vertragshändler). Ein Handelsvertreter vermittelt gegen eine Provision Aufträge, verfügt allerdings nicht über die Befugnis, Verträge eigenständig abzuschließen. Somit findet der Verkauf der Ware im Namen und auf Rechnung des deutschen Unternehmens statt. Ein Distributor dagegen kauft die Produkte und Waren direkt ein und verkauft sie dann unter eigenen Namen weiter. Dadurch übernimmt der Distributor auch die Risiken des Verkaufs und ist auch für den Service nach dem Verkauf des Produktes zuständig. Aufgrund der Größe des Landes und den Unterschieden in den verschiedenen Regionen ist es nur selten möglich, die USA mit einem einzigen Partner abzudecken.

Es ist wichtig zu erwähnen, dass sich der direkte und indirekte Vertrieb in den USA nicht gegenseitig ausschließen. Sehr oft werden die USA in verschiedene Verkaufsregionen aufgeteilt, die teils direkt vom Unternehmen und teils von den jeweils lokalen Partnern indirekt betreut werden. Es gilt, Personalkapazitäten für die Betreuung eines solchen Netzwerks vorab mit einzukalkulieren. Eine Mischung aus Vertriebskanälen kann eventuell von Vorteil sein.

¹⁵⁰ Interview mit Dagmar Becker, Senior Engineer, Souther Research, durchgeführt am 18.11.2020

Unterschiede in der deutschen und amerikanischen Geschäftskultur

Amerikanische Geschäftspartner erwarten schnelle Rückmeldungen, zeitnahe Auslieferungen, eine permanente Erreichbarkeit und lokale Ansprechpartner. Exportierende Unternehmen aus Deutschland sollten daher auch lokale Servicepartner für technische Fragen oder Wartungs- und Reparaturdienstleistungen bereitstellen.

Darüber hinaus sind interkulturelle Aspekte nicht zu unterschätzen. Unterschiedliche Vorgehensweisen oder Sprachbarrieren spiegeln sich in der täglichen Zusammenarbeit, bei der Personalführung und in Entscheidungsprozessen wider. Verkaufsgespräche verlaufen in den USA oft ganz anders als in Deutschland und die Reaktion des potenziellen Kunden ist für den mit amerikanischen Umgangsformen nicht Vertrauten oft nicht einfach zu deuten. Direkte Kritik wird von US-Amerikanern vermieden und meist, wenn überhaupt, nur beiläufig erwähnt. Andeutungen von Kritik müssen daher nachverfolgt werden und genauso sollten überschwängliches Lob und angebliche Begeisterung zurückhaltend betrachtet werden. Die Rückmeldung „I am not sure“ bedeutet z.B. meist nicht, dass die Person sich nicht sicher ist, sondern dass die Person für das Produkt/die Dienstleistung keinen Ansatzpunkt für eine Zusammenarbeit sieht.

Hinzu kommt, dass generell die Unterschiede zwischen der deutschen und US-amerikanischen Kultur und Mentalität oft unterschätzt werden. Daher empfehlen zahlreiche, bereits im US-Markt ansässige deutsche Unternehmen, kein Verkaufspersonal aus Deutschland zu entsenden, sondern lokale Mitarbeiter, möglichst mit Branchenerfahrung, zu rekrutieren. Amerikanische Mitarbeiter besitzen nicht nur Wissen über den Markt, sondern auch die Kunden und die amerikanische Geschäftsmentalität. Außerdem haben sie keinerlei Barrieren interkultureller oder sprachlicher Natur. Allerdings haben amerikanische Mitarbeiter oft eine geringe Loyalität gegenüber ihrem Arbeitgeber und wechseln im Vergleich öfter den Arbeitsplatz. Deutsche Entsandte verfügen zwar über Produkterfahrung, Wissen zu dem deutschen Unternehmen und die Fähigkeit, effektiv mit deutschen Kollegen zu kommunizieren, sind aber fast immer nicht angemessen auf die amerikanische Kommunikationsart vorbereitet. Eine Mischung aus deutschem und amerikanischem Personal in den strategischen Positionen ist hier oft die zielführendste Kombination.

Markteintrittskosten in den USA

Eine der größten Herausforderungen stellt erfahrungsgemäß die Kapitalbeschaffung während der Markteintrittsphase dar. Ausländische Unternehmen sind in den USA meist mit fehlender US-Bonität konfrontiert. Dies macht es nahezu unmöglich, in der Anfangsphase Kredite von amerikanischen Banken zu erhalten. Es ist daher empfehlenswert, die Finanzierung unter Einbeziehung der eigenen Hausbank sowie anderer Kreditinstitute in Deutschland frühzeitig zu sichern. Es ist zudem wichtig, vorab Gespräche mit Experten zu führen, um Kosten für die juristische Beratung (z.B. Gründung einer US-Tochter, Ausarbeiten von Handelspartnerverträgen usw.), Steuerberatung und Wirtschaftsprüfung zu erfragen und einzuplanen, da diese für die Navigation durch die US-Bürokratie von entscheidender Bedeutung sind.

Das Delegiertenbüro als Ihr Partner bei der amerikanischen Marktexpansion

Das Delegiertenbüro der deutschen Wirtschaft in San Francisco unterstützt gerne bei der US-Expansion mit strategischer Beratung und der Vermittlung von Anwälten, Spediteuren und Steuerberatern. Weitere wichtige Dienstleistungen für den Markteinstieg sind die Personal- und Geschäftspartnervermittlung sowie die Einrichtung einer lokalen Geschäftspräsenz.

9. SWOT-Analyse

Tabelle 5: SWOT-Analyse

Deutsche Unternehmen im US-amerikanischen Speichermarkt	
Stärken (Strengths)	Schwächen (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> • Angebot hochqualitativer Leistungen und Produkte mit der Marke „Made in Germany“ • Technische Erfahrung mit der Installation und Integration von Energiespeichern • Fachliche Kompetenz und technisches Know-how, um Produkte an den US-amerikanischen Markt anzupassen • Operative Daten aus bestehender Geschäftstätigkeit können beim Markteinstieg genutzt werden • Ggf. Produktreife, auch von neuen Anwendungsfeldern wie Quartiersspeichern 	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Kenntnisse im Vertrags- und Handlungsrecht sowie im Bereich technischer Standards • Import: bestehende Handelshemmnisse („Buy American“ für Bundesprojekte, Local Content Requirements) und Zölle auf ausländische Produkte • Over-Engineering, das zu langen Lieferzeiten und erhöhten Preisen führen kann • Fehlendes (Vertriebs- und Partner-) Netzwerk • Fehlende Kenntnisse über Kundenbedürfnisse und -akquise in den USA • Erschwerte Finanzierung von Projekten
US-amerikanischer Speichermarkt	
Chancen (Opportunities)	Risiken (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> • RPSs treiben den kalifornischen Energiespeichermarkt voran • Nullemissionsmandat ab 2035 • Attraktive Fördermöglichkeiten auf nationaler (z.B. ITC), staatlicher (z.B. SGIP) und kommunaler Ebene • Zunehmende Elektrifizierung von Gasanwendungen im Wohnbereich • Guter Zeitpunkt für den Markteinstieg, da zurzeit noch Partnerschaften gebildet und Marktanteile errungen werden können • Clusterbildungen von Herstellern, Zulieferern, Netzwerken, Inkubatoren und Forschungsinstituten • Einführung von zeitflexiblen Stromtarifen in einigen Staaten • Sinkende Technologiepreise und neue Geschäftsmodelle, um den Mehrfachnutzen (Stacked Value) von Speichern voll auszuschöpfen • Marktnischen (z.B. Software, innovative Finanzierungstools und Plattformen) • Kosten für stationäre Energiespeicher sollen im Zuge der Verbreitung von EVs sinken 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Wettbewerbsintensität • Geringer Preisgestaltungsspielraum, da Markt vor allem von Kosten getrieben wird • Dynamisches und sich schnell veränderndes Wettbewerbsumfeld • Komplexität und Uneinheitlichkeit des Marktes • Komplexe Netzzugangsbedingungen • Profitabilität von Speicherprojekten hängt oft von Förderprogrammen ab • Relativ niedrige Strompreise im Vergleich zu Deutschland • Recyclingvorgaben für bestimmte Batteriespeicher • Kosten für Energiespeicher nach wie vor hoch

Quelle: Eigene Darstellung

10. Marktakteure

10.1. Ministerien und Behörden

10.1.1. USA

Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E)

Als staatliche Einrichtung des DOE fördert die APRA-E innovative Forschungsprojekte im Bereich der Energiespeicherung mit finanziellen Mitteln und technischem Know-how. Der Fokus der Förderung liegt auf innovativen Projekten, welche das Potenzial aufweisen, die aktuell bestehenden Hürden der Energiespeicherung zu überwinden.

U.S. Department of Energy
1000 Independence Avenue SW
Washington, D.C. 20585
+1 202-586-5000
ARPA-E@hq.doe.gov
www.arpa-e.energy.gov

Business for Innovative Climate and Energy Policy (BICEP)

BICEP versucht, nachhaltige Firmen auf direktem Weg mit relevanten Mitgliedern des US-Kongresses zu verbinden, um die jeweilige Energiegesetzgebung zu diskutieren oder zu beeinflussen und so nachhaltige Energiepolitik voranzutreiben. Ihr Wirkungsbereich ist sowohl auf bundesstaatlicher als auch auf Landesebene.

Mindy S. Lubber (Chief Executive Officer/President)
99 Chauncy St, 6th Floor
Boston, MA 02111
+1-617-247-0700
info@ceres.org
www.ceres.org/bicep

Federal Energy Regulatory Commission (FERC)

Die FERC ist eine unabhängige Regulierungsbehörde, die den staatenübergreifenden Verkehr von Erdgas, Öl und Elektrizität überwacht und eine nachhaltige Entwicklung der Marktstrukturen im Stromgroß- und -einzelhandel sicherstellt. Zusätzlich hat die Organisation die Aufsicht über Projekte im Bereich Erdgas und Wasserkraft. Im Zusammenhang mit dem Smart Grid und der Modernisierung des Netzes sowie der Energietechnologie verfasst die FERC zudem kontinuierlich Berichte und stellt die Einhaltung von zentralen Gesetzen sicher. Die Regulierungsbemühungen der FERC haben letztendlich das Ziel, den Endkonsumenten den Zugang zu verlässlicher und sauberer Energie zu gleichzeitig fairen Preisen langfristig zu ermöglichen. Akteure im Markt, die dabei gegen die Auflagen der FERC verstoßen, können mit Geldstrafen sanktioniert werden.

888 First Street, NE
Washington, DC 20426
+1-202-502-6088
fercstaterelations@ferc.gov
www.ferc.gov/default.asp

Information Technology Industry Council (ITI)

Das ITI ist eine Lobby-Organisation, die versucht, Innovation zu fördern, den Zugang zu Weltmärkten und den elektronischen Handel zu erweitern.

1101 K St., NW Suite 610
Washington, D.C. 20005
Joseph Anderson, Director, Environment and Sustainability
+1-202-737-8888
www.itic.org

National Association of State Energy Officials (NASEO)

Die NASEO repräsentiert die von den Gouverneuren der einzelnen US-Bundesstaaten offiziell für Energieangelegenheiten bestellten Behörden. Mitglieder von NASEO sind hochrangige Vertreter der jeweiligen Energiebehörden.

2107 Wilson Blvd, Suite 850
Arlington, VA 22201
+1-703-299-8800
energy@naseo.org
www.naseo.org

US Business Council for Sustainable Development (USBCSD)

USBCSD ist eine gemeinnützige Handelsvereinigung von Unternehmen, deren Zweck es ist, gemeinsame Projekte, Partnerschaften und Plattformen zu fördern, um neue Lösungen für Umweltprobleme zu finden.

411 W Monroe St
Austin, TX 78704
+1-512-981-5417
info@usbcsd.org
www.usbcsd.org

US Department of Energy (DOE)

Das US Department of Energy ist das Energieministerium der USA. Die Aufgabe des DOE ist die Sicherung von Amerikas Energieversorgung durch die Entwicklung von zuverlässigen, bezahlbaren und sauberen Energiequellen. Das DOE verwaltet ein jährliches Budget von 23 Mrd. USD, hierunter auch zahlreiche Förderprogramme für erneuerbare Energien.

Dem Ministerium untersteht neben einer Vielzahl von Forschungseinrichtungen u.a. das renommierte National Renewable Energy Laboratory (NREL) in Colorado.

Dem DOE untersteht zudem das Energiestatistikamt der USA (Energy Information Administration, EIA). Die EIA führt sämtliche Statistiken zur Energieerzeugung und zum Energieverbrauch in den USA. Außerdem finanziert das DOE die sogenannte DSIRE-Datenbank, die sämtliche Förderprogramme für erneuerbare Energien und Energieeffizienz enthält.

1000 Independence Ave., SW
Washington, DC 20585
+1 202-586-5000
The.Secretary@hq.doe.gov
www.energy.gov

US Department of Energy – Energy Information Administration (EIA)

Das DoE ist u.a. für Forschung im Bereich Energie, heimische Energieproduktion und Energieeinsparung zuständig. Zum Energieministerium gehört die EIA – eine Statistikagentur, die Energiedaten sammelt, auswertet und veröffentlicht. Das EERE ist ein Büro innerhalb des DoE, das in Forschung und Entwicklung im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien investiert.

US Department of Energy
1000 Independence Ave. SW
Washington DC 20585
+1 202-586-8800
InfoCtr@eia.gov
www.eia.gov

US Environmental Protection Agency (EPA)

Die EPA ist eine unabhängige Behörde, die sich für Umweltschutz sowie den Schutz der menschlichen Gesundheit einsetzt.

1200 Pennsylvania Ave NW
Washington, DC 20460
+1-202-272-0167
Oig_webcomments@epa.gov
www.epa.gov

10.1.2. Kalifornien

Bay Area Council Economic Institute

Das Bay Area Council Economic Institute ist eine Partnerschaft von Unternehmen, Regierungen, Hochschulen und Non-Profit-Organisationen, die es sich zum Ziel gesetzt hat, die Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit der Bay Area zu fördern.

353 Sacramento St., Suite 1000
San Francisco, CA 94111
+1-415-981-7117
www.bayareaeconomy.org

California Air Resources Board (CARB)

Das CARB ist Teil der California Environmental Protection Agency (CalEPA) und stellt die Emissionsschutzbehörde Kaliforniens dar. Die Expertenkommission des CARBs erarbeitet Gesetzesvorschläge zur Luftreinhaltung und koordiniert Programme zu diesem Thema.

1001 I Street
Sacramento, CA 95814
+1-916-322-5840
helpline@arb.ca.gov
www.arb.ca.gov

California Center for Sustainable Energy (CCSE)

Das California Center for Sustainable Energy ist eine gemeinnützige Organisation, die Privatpersonen, Unternehmen und staatlichen Einrichtungen dabei helfen will, Energie einzusparen und selbst Energie zu

generieren. Sie bieten Informationsmaterialien, Analysen und langfristige Planung hinsichtlich Energiefragen und Energietechnologien an.

3980 Sherman Street, Suite 170
San Diego, CA 92110
+1 858-244-1177
www.energycenter.org

California Contractors State License Board (CCSLE)

Die California CCSLE mit Sitz in Sacramento bietet Informationsmaterialien und die notwendigen Unterlagen für das Lizenzierungsverfahren zur gewerblichen Niederlassung im Bundesstaat Kalifornien.

9821 Business Park Dr.
Sacramento, CA 95827
+1 916-255-4027
swiftnorth@cslb.ca.gov
www.cslb.ca.gov

California Energy Commission (CEC)

Die kalifornische Energy Commission ist als Behörde verantwortlich für Energiepolitik und -planung. Ihre Aufgabe ist die Senkung der Energiekosten und Reduzierung der Umweltauswirkungen des Energieverbrauchs. Die Energy Commission setzt entsprechend der Parlamentsbeschlüsse die Energiepolitik um, indem Standards gesetzt und Förderprogramme eingeführt werden. Sie vergibt Lizenzen für Energieerzeugungsanlagen und führt die Energiestatistiken des kalifornischen Staates.

1516 9th St., MS-29
Sacramento, CA 95814
+1 916-654-4989
renewable@energy.ca.gov
www.energy.ca.gov

California Environmental Protection Agency (CalEPA)

Die California Environmental Protection Agency, oder CalEPA, ist eine staatliche Agentur auf Kabinett-Ebene innerhalb der Regierung von Kalifornien. Das Ziel von CalEPA ist es, die Umwelt wiederherzustellen, zu schützen und zu verbessern, um die öffentliche Gesundheit, die Umweltqualität und die ökonomische Vitalität zu gewährleisten.

1001 I Street
Sacramento, CA 95812-2815
+1-916-324-9670
cepacomm@calepa.ca.gov
www.calepa.ca.gov

California Independent System Operator (CAISO)

CAISO steuert die sichere und zuverlässige Stromübertragung mittels Hochstrom- und Fernleitungen, welche über 80% des kalifornischen Energienetzes ausmachen. CAISO liefert mittels seiner Verteilungsnetze Strom in Höhe von 260 TWh/Jahr bei einer Spitzenlast von 50 GW an lokale Energieversorger, die diesen weiter an ihre ca. 30 Mio. Endkunden vertreiben. Als unabhängiger Netzbetreiber hat CAISO kein finanzielles Interesse an einem bestimmten Marktsegment.

250 Outcropping Way
Folsom, CA 95630
+1-916-351-4400
ISOMedia@caiso.com
www.caiso.com

California Municipal Utilities Association (CMUA)

Die CMUA ist der Interessenverband verschiedener öffentlicher Versorgungsunternehmen. In dieser Rolle vertritt die Organisation die Interessen der Versorger vor Organen der Rechtsprechung und bietet ein Forum, in dem die Mitglieder aktuelle Themen entwickeln und diskutieren können. Darüber hinaus ermöglicht das CMUA durch verschiedenste Events den Austausch von Informationen und stellt eine Art Wissensbasis für die Mitglieder dar.

915 L St #1460
Sacramento, CA 95814
+1-916-326-5800
www.cmua.org/

California Public Utilities Commission (CPUC)

Die Kalifornische Public Utility Commission (CPUC) ist für die Regulierung der Sektoren Energie, Wasser, Information, Konsumentenrechte und -sicherheit zuständig. Die CPUC ist eine Regulierungsbehörde für alle Versorgungsunternehmen mit Ausnahme der sich im kommunalen Besitz befindenden Versorger und unterliegt der Kontrolle der kalifornischen Gerichte. Ihre Aufgabengebiete im Energiesektor umschließen die Stromkosten, -erzeugung und -infrastruktur, die Versorgungssicherheit, das Management der dezentralen Ressourcen, der Energieeffizienz sowie die Festlegung der Netzentgelte und der Stromtarife. Regulierungszuständigkeit besteht insbesondere für die drei großen Energieversorger Pacific Gas and Electric (PG&E), Southern California Edison (SCE) und San Diego Gas and Electric (SDG&E). Eine Kernaufgabe der CPUC ist die Regulierung der Erträge der Versorger und die Aufteilung der Kosten auf die Verbraucher (Tarifizierung). Die regulierten Unternehmen sind verpflichtet, entsprechende zeitliche Tarife wie „Time of Use“ (TOU) sowie Einspeise- bzw. Eigenversorgungstarife wie Net-Metering anzubieten.

505 Van Ness Ave.
San Francisco, CA 94102
+1 415-703-2782
News@cpuc.ca.gov
www.cpuc.ca.gov/puc

Clean Power Campaign

Die Clean Power Campaign ist eine Non-Profit-Organisation, welche sich für Interessengruppen und Firmen, die in den Bereichen Umweltschutz, erneuerbare Energien und Energieeffizienz tätig sind, engagiert. Sie setzt sich deshalb durch Lobbyarbeit in verschiedensten Institutionen intensiv für strengere Regulierungen, Infrastrukturausbau und nachhaltige Technologien ein.

1100 11th St, Suite 321
Sacramento, CA 95814
+1-916-340-2600
press@cleanpower.org
www.cleanpower.org

Northern California Power Agency (NCPA)

Als kooperative Non-Profit-Organisation bündelt die NCPA die Interessen verschiedener kommunaler Verwaltungen von Städten und Bezirken und versucht bundesstaatliche sowie auch kommunale Ziele zu verbinden. Geleitet wird die Organisation zudem von gewählten Repräsentanten aus den kommunalen Verwaltungen selbst. Zusammen verfolgen diese eine umweltfreundliche, sozialverträgliche und effiziente Energieversorgung für deren Einwohner.

651 Commerce Drive
Roseville, CA 95678-6411
Randy S. Howard, General Manager
+1-916-781-3636
info@ncpa.com
www.ncpa.com

San Francisco Public Utilities Commission (SFPUC)

Bei der SFPUC handelt es sich um eine Abteilung der Stadt und des Countys San Francisco. Sie hat eine Regulierungsfunktion und kümmert sich um die Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung und städtische Stromversorgung.

1155 Market St.
San Francisco, CA 94103
+1-41-551-31553000
info@sfgwater.org
www.sfgwater.org

Western Governors' Association (WGA)

Die WGA ist die überparteiliche Organisation der Gouverneure der 19 westlichen US-Bundesstaaten einschließlich der drei Pazifikinseln Northern Mariana Islands, American Samoa und Guam. Die WGA hat sich insbesondere dem Ziel der Entwicklung und Förderung erneuerbarer Energien verschrieben und in diesem Zusammenhang mehrere Initiativen gegründet. Im Rahmen dieser Organisation wird somit überparteiliche Strategieentwicklung, Informationsaustausch und gemeinsames Handeln ermöglicht.

1600 Broadway, Suite 1700
Denver, CO 80202
+1-303-623-9378
email@westgov.org
www.westgov.org

10.2. Organisationen, Verbände und Forschungseinrichtungen

10.2.1. USA

Brookhaven National Laboratory

Das Brookhaven National Laboratory ist eine Forschungseinrichtung des U.S. Department of Energy. Im Brookhaven National Laboratory liegt der Schwerpunkt der Grundlagenforschung auf Kern- und Teilchenphysik. Zusätzlich befasst sich die angewandte Forschung mit den Herausforderungen im US-amerikanischen Energiesektor. Durch einen interdisziplinären Austausch beschäftigen sich Forscher außerdem mit verschiedenen Aspekten der Nachhaltigkeit. Eine Energy Storage Group forscht außerdem an der Weiterentwicklung von Lithium-Ionen-Batterien und Brennstoffzellen im Transportsektor.

PO Box 5000
Upton, NY 11973-5000
+1-631-344-8000
tell DOE@bnl.gov
www.bnl.gov

Environmental Protection Agency (EPA) - Office of Research and Development (ORD)

Das Office of Research and Development (ORD) stellt den Forschungs- und Entwicklungszweig der Environmental Protection Agency (EPA) dar. Die Zuständigkeit liegt insbesondere in der Verwaltung und Koordination von sechs Forschungsprogrammen, welche u.a. den Fokus auf Themen wie Klima und Energie legen.

109 Alexander Drive
Durham, NC 27711
+1-202-564-6620
www.epa.gov

Idaho National Laboratory

Das Idaho National Laboratory ist eine Forschungseinrichtung des U.S. Department of Energy. In der Vergangenheit lag der Forschungsschwerpunkt auf Nuklearenergie. Seit dem Jahr 2005 wird auch zunehmend im Bereich Umwelttechnik (u.a. Energiespeicherung, Brennstoffzellen, Echtzeit-Netz-Simulationen) Forschung betrieben.

2525 Fremont Ave
Idaho Falls, ID 83402
+1-208-526-0111
www.inl.gov

National Renewable Energy Laboratory (NREL)

NREL ist das einzige Forschungszentrum der USA, das ausschließlich auf erneuerbare Energietechnologien und Energieeffizienz spezialisiert ist. Zu den Forschungsschwerpunkten und Aufgaben der in Colorado ansässigen Institution gehören:

- Erneuerbare Kraftstoffe (Biomasse, Wasserstoff, Brennstoffzellen und Fahrzeugtechnologien)
- Strom aus erneuerbaren Energien (Solar, Wind, Wasser, Geothermie)
- Energieeffizienztechnologien (Smart Grid-Technologien, Gebäudetechnologien)
- Energiewissenschaft (Chemie- und Biowissenschaft, Materialforschung und EDV-Entwicklung)
- Strategische Energieanalyse (Technologie, Märkte, Staat und Regierung, Sicherheit)
- Markteinführung und Technologietransfer (in Zusammenarbeit mit der Industrie)
- Informationsplattform für staatliche Stellen und die Öffentlichkeit

Auch Energiespeicherung ist ein wichtiges Forschungsthema im NREL, wobei der Fokus auf dem Einsatz und der Weiterentwicklung von Batterien für den Transportsektor liegt.

15013 Denver West Parkway
Golden, CO 80401
+1 303-275-3070
www.nrel.gov

N.C. Clean Technology Center - Database of Incentives for Renewables & Efficiency (DSIRE)

Das N.C. Clean Energy Technology Center an der N.C. State University setzt den Fokus auf eine nachhaltige Energiewirtschaft. Es verwaltet zudem die Database of Incentives for Renewables & Efficiency (DSIRE), die politischen Rahmenbedingungen und Förderprogramme für erneuerbare Energien und Energiespeicherung in den USA aufführt.

1575 Varsity Dr
Raleigh, NC 27606
+1-919-515-3480
www.nccleantech.ncsu.edu

Oak Ridge National Laboratory (ORNL)

Das Building Technology Center (BTC) des ORNL befasst sich mit der Identifizierung, Erforschung und Anwendung von nachhaltigen und energieeffizienten Technologien im Bauwesen und bedient sich dabei Partnerschaften zwischen dem öffentlichen Sektor und der Privatindustrie. Einige Publikationen befassen sich mit dem Aufbau und den Verwendungsmöglichkeiten von Lithium-Ionen-Batterien.

1 Bethel Valley Rd
PO Box 2008
Oak Ridge, TN 37831
+1-865-576-7658
www.ornl.gov

Pacific Northwest National Laboratory

Das Pacific Northwest National Laboratory ist eine Einrichtung des Department of Energy (DOE) und betreibt Basis- sowie angewandte Forschung in verschiedenen Bereichen. Im Bereich Energie und Umwelt beschäftigen sich Forscher u.a. mit der Energieinfrastruktur und erneuerbaren Energien. Energiespeicherung ist im Themenfeld der Energieinfrastruktur mit inbegriffen, wobei der Schwerpunkt auf Großspeichern zur Integration erneuerbarer Energien liegt.

902 Battelle Blvd
Richland, WA 99354
+1-509-375-2121
ems@ems.pnl.gov
www.pnnl.gov

Rocky Mountain Institute

Das Rocky Mountain Institute ist eine gemeinnützige Organisation, die Forschung, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit in verschiedenen Bereichen der nachhaltigen Entwicklung betreibt. Im Hinblick auf Ressourcenschonung und Energieeinsparung liegt das Ziel darin, kosteneffiziente Lösungen zu erarbeiten, um den Übergang zu einer emissionsfreien Energiezukunft zu erleichtern. Die Forschungsschwerpunkte liegen dementsprechend in der Integration erneuerbarer Energien (inklusive Energiespeicherung) und Energieeffizienz.

22830 2 Rivers Rd
Basalt, CO 81621
+1-970-927-3851
develop@rmi.org
www.rmi.org

Savannah River National Laboratory

Das Savannah River National Laboratory ist eine Forschungseinrichtung des US Department of Energy (DOE) und setzt den Forschungsschwerpunkt auf Umweltmanagement. Die verschiedenen Themen umfassen dabei vor allem Umweltsanierung, Technologien zur Integration von Wasserstoff und Umgang mit umweltgefährdenden Abfällen. In einem interdisziplinären Zweig beschäftigen sich Forscher außerdem damit, Materialien zur Energiespeicherung zu entwickeln bzw. zu verbessern.

Savannah River Site
Aiken, SC 29808
+1-803-725-6211
www.srnl.doe.gov

Southern Research - Energy Storage Research Center (ESRC)

Das ESRC ist ein Zweig der gemeinnützigen Organisation Southern Research und arbeitet mit verschiedenen Stakeholdern aus der Industrie, Universitäten und staatlichen Einrichtungen zusammen. Die Absicht des ESRC ist es, unabhängige Forschung und ökonomische Analysen im Bereich der Energiespeicherung zu veröffentlichen. Die Anwendung von Speichern soll insbesondere im Südwesten der USA vorangetrieben werden, wobei das Forschungsinteresse hauptsächlich Großspeichern gilt.

2000 9th Avenue South
Birmingham, AL 35205
+1-205-581-2000
www.southernresearch.org

10.2.2. Kalifornien

California Center for Sustainable Energy (CCSE)

Das California Center for Sustainable Energy ist eine gemeinnützige Organisation, die Privatpersonen, Unternehmen und staatlichen Einrichtungen dabei helfen will, Energie einzusparen und selbst Energie zu generieren. Sie bieten Informationsmaterialien, Analysen und langfristige Planung hinsichtlich Energiefragen und Energietechnologien an.

L3980 Sherman Street, Suite 170
San Diego, CA 92110
+1 858-244-1177
www.energycenter.org

California Municipal Utilities Association (CMUA)

Die CMUA ist der Interessenverband verschiedener öffentlicher Versorgungsunternehmen. In dieser Rolle vertritt die Organisation die Interessen der Versorger vor Organen der Rechtsprechung und bietet ein Forum, in dem die Mitglieder aktuelle Themen entwickeln und diskutieren können. Darüber hinaus ermöglicht das CMUA durch verschiedenste Events den Austausch von Informationen und stellt eine Art Wissensbasis für die Mitglieder dar.

915 L St #1460
Sacramento, CA 95814
+1-916-326-5800
contact@cmua.org
www.cmua.org/

Clean Power Campaign

Die Clean Power Campaign ist eine Non-Profit-Organisation, welche sich für Interessengruppen und Firmen, die in den Bereichen Umweltschutz, erneuerbare Energien und Energieeffizienz tätig sind, engagiert. Sie setzt sich deshalb durch Lobbyarbeit in verschiedensten Institutionen intensiv für strengere Regulierungen, Infrastrukturausbau und nachhaltige Technologien ein.

1100 11th St, Suite 321
Sacramento, CA 95814
+1-916-340-2600
press@cleanpower.org
www.cleanpower.org

Northern California Power Agency (NCPA)

Als kooperative Non-Profit-Organisation bündelt die NCPA die Interessen verschiedener kommunaler Verwaltungen von Städten und Bezirken und versucht bundesstaatliche sowie auch kommunale Ziele zu verbinden. Geleitet wird die Organisation zudem von gewählten Repräsentanten aus den kommunalen Verwaltungen selbst. Zusammen verfolgen diese eine umweltfreundliche, sozialverträgliche und effiziente Energieversorgung für deren Einwohner.

651 Commerce Drive
Roseville, CA 95678-6411
+1-916-781-3636
humanresources@ncpa.com
www.ncpa.com

Electric Power Research Institute (EPRI)

EPRI ist eine unabhängige Non-Profit-Organisation und betreibt Forschung und Entwicklung im Bereich Stromnutzung. EPRI arbeitet seit 2016 an einem Forschungsprogramm zu den Themen Energiespeicherung und dezentraler Energieerzeugung. Für das Jahr 2017 steht dazu ein Budget von 4 Mio. USD zur Verfügung.

3420 Hillview Ave
Palo Alto, CA 94304
+1-650-855-2268
askepri@epri.com
www.epri.com

Greentech Media (GTM) Research

GTM Research, als Teilbereich von GTM Media, befasst sich mit der Erstellung von Marktstudien und Berichten zu den Themen Energie und Umwelttechnik. Vierteljährlich veröffentlicht GTM Research den Bericht „U.S. Energy Storage Monitor“, der die neuesten Entwicklungen auf dem amerikanischen Energiespeichermarkt darstellt.

580 Howard Street, Suite 402
San Francisco, CA 94105
+1 415-704-8811
info@greentechmedia.com
www.greentechmedia.com/research

Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL)

Das LBNL ist eine Forschungseinrichtung des US Department of Energy (DOE) und wird von der UC Berkeley geleitet. Die Forschungseinrichtung umfasst u.a. einen Bereich, welcher sich mit Technologien zur Energieerzeugung und den verschiedenen Herausforderungen im Stromnetz befasst. Innerhalb dieses Bereichs (Energy Technologies Area) gibt es eine Abteilung, welche den Fokus explizit auf Energiespeicherung und dezentrales Energiemanagement (Energy Storage and Distributed Resources Division) legt. Hierbei geht es vor allem darum, die Integration von Speichern und erneuerbaren Energien, Echtzeitüberwachung in Smart Grids sowie die Zuverlässigkeit im Verteilnetz zu verbessern.

1 Cyclotron Road
Berkeley, CA 94720
+1-510-486-7291
security@lbl.gov
www.lbl.gov

Sandia National Laboratories

Die Sandia National Laboratories sind staatlich geförderte Forschungseinrichtungen mit verschiedenen Standorten in den USA. Der Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten liegt in technologischen Innovationen zur nationalen Sicherheit. Im Rahmen der Sandia National Laboratories gibt es eine Abteilung, die sich mit Energiespeichertechnologien und -systemen beschäftigt (Energy Storage Technology and Systems Department). Es wurde auch eine Energy Storage Safety Group gegründet, welche sich mit Sicherheitsfragen von Energiespeichern beschäftigt und den Austausch zwischen verschiedenen Stakeholdern zu diesem Thema fördert.

011 East Ave
Livermore, CA 94550
+1-505-845-7185
govrela@sandia.org
www.sandia.gov

Stanford University - Precourt Institute for Energy

Das Precourt Institute for Energy wurde im Jahr 2009 gegründet und ist Mittelpunkt der Forschungsaktivitäten im Energiebereich an der Stanford University. Das Institut forscht im Energiebereich an der Schnittstelle zwischen Technologie, Politik und Wirtschaft. Im Bereich der Energiespeicherung und Netzmodernisierung arbeiten multidisziplinäre Teams an verschiedenen Fragestellungen zu Batterien, Brennstoffzellen und Großspeichern zur Netzintegration. Zudem beschäftigt sich die im Jahr 2016 gegründete Forschungsinitiative Bits & Watts mit den aktuellen Herausforderungen des Stromnetzes und der Integration dezentraler Energieressourcen.

Yang & Yamazaki Environment and Energy Building, Suite 324
473 Via Ortega, MC 4240
Stanford, CA 94305
+1-650-725-3230
precourt_institute@stanford.edu
energy.stanford.edu

10.3. Energieversorger

10.3.1. Investor-Owned Utilities (IOUs)

Pacific Gas & Electric Company (PG&E)

Die in San Francisco ansässige Pacific Gas & Electric Company ist nicht nur einer der drei bedeutendsten Energieversorger Kaliforniens, sondern gilt auch als einer der größten landesweit. Mit Hilfe seiner rund 20.000 Angestellten übernimmt das Unternehmen die Stromlieferung an mehr als 15 Mio. Verbraucher. Es unterliegt der California Public Utilities Commission.

77 Beale St.
San Francisco, CA 94177
+1-415-973-7000
www.pge.com

San Diego Gas & Electric (SDG&E)

San Diego Gas & Electric ist einer der drei größten Energieversorger Kaliforniens und beliefert rund 3,4 Mio. Verbraucher in San Diego und den südlichen Orange Counties mit Energie. Das Unternehmen gehört zu und wird reguliert von Sempra Energy, einer Holding, deren Tochterunternehmen Strom und Biogas liefern sowie Produkte und Dienstleistungen im Energiebereich anbieten.

8326 Century Park Ct.
San Diego, CA 92123-4150
+1-619-696-2000
info@sdge.com
www.sdge.com

Southern California Edison (SCE)

Als einer der drei wichtigsten Energieversorger Kaliforniens beliefert Southern California Edison etwa 14 Mio. Verbraucher mit Strom. Das Versorgungsgebiet reicht von Zentral- bis Südkalifornien und in die Küstenregionen, ausgenommen Los Angeles.

2244 Walnut Grove Ave.
Rosemead, CA 91770
+1-626-302-1212
www.sce.com

Southern California Gas Company (SoCalGas)

Mit 21,6 Mio. versorgten Kunden ist das Unternehmen, das ebenfalls eine Tochter von Sempra Energy ist, der größte Versorger des Landes von Energie aus Erdgas. Der Versorgungsraum erstreckt sich dabei von Zentral- bis Südkalifornien.

555 West Fifth St.
Los Angeles, CA 90013-1011
+1-800-427-2200
webmaster@socalgas.com
www.socalgas.com

10.3.2. Kommunale Energieversorger und CCAs

Apple Valley Choice Energy

AVCE hat mit SCE zusammengearbeitet, um den Stromkunden umweltfreundlicheren und erschwinglicheren Strom zu liefern. AVCE beschafft Strom, während SCE diese Energie bis zur Haustür liefert, die Infrastruktur wartet und repariert, die diese Energie transportiert, und einen Kundendienst einschließlich Abrechnung bietet.

14975 Dale Evans Parkway
Apple Valley, CA 92307
+1-760-573-2823
contact@AVChoiceEnergy.com
<https://avchoiceenergy.com/>

Baldwin Park Resident Owned Utility District

BPROUD ist das lokal geführte, nicht gewinnorientierte Energieprogramm, das von der Stadt Baldwin Park speziell für die Gemeinde geschaffen wurde. Dieser saubere und moderne Stromversorger wird ausschließlich denjenigen Bewohnern und Unternehmen in Baldwin Park zur Verfügung stehen, die derzeit von SCE betreut werden.

14403 E. Pacific Avenue
Baldwin Park, CA 91706
+1-626-214-1662
bproudhelpp@baldwinpark.com
<https://bproud.baldwinpark.com/>

Central Coast Community Energy

Central Coast Community Energy (3CE) ist eine Community Choice Energy-Agentur, die von lokalen Gemeinden gegründet wurde, um sauberen und erneuerbaren Strom für die Bezirke Monterey, San Benito und Santa Cruz und nun auch für Teile der Bezirke San Luis Obispo und Santa Barbara zu beschaffen und gleichzeitig die traditionelle Rolle eines Versorgers bei der Lieferung von Strom und der Aufrechterhaltung der elektrischen Infrastruktur sowie der Abrechnung beizubehalten.

70 Garden Court, Suite 300
Monterey, CA 93940
+1-888-909-6227
info@3CE.org
<https://3cenergy.org/>

Clean Energy Alliance

Im November 2019 gründeten die Städte Carlsbad, Del Mar und Solana Beach die Clean Energy Alliance, eine gemeinnützige öffentliche Einrichtung, die in ihren Versorgungsgebieten ein „Community Choice Energy“-Programm durchführen wird. Das Ziel der CEA ist es, ein Energiedienstleister zu sein, der der Gemeinschaft durch die Lieferung von sauberem und lokal produziertem Strom, die Reduzierung der Nachfrage, wirtschaftliche Investitionen und wettbewerbsfähige Tarife für Einwohner, Unternehmen und kommunale Einrichtungen im Versorgungsgebiet Vorteile bringt.

City Hall 635 S. Hwy
Solana Beach, CA 92075
+1-858-720-2400
ceo@thecleanenergyalliance.org
<https://www.thecleanenergyalliance.org/>

Clean Power Alliance

CPA ist Kaliforniens neuer, lokal betriebener Stromversorger für Gemeinden in Los Angeles und Ventura Counties. Die Clean Power Alliance stellt ihren Kunden 100% Ökostrom zur Verfügung.

555 W. 5th Street, 35th Floor
Los Angeles, CA 90013
+1-888-585-3788
customerservice@cleanpoweralliance.org
<https://cleanpoweralliance.org/>

Clean Power SF

CleanPowerSF, ein Programm der San Francisco Public Utilities Commission, ist eine lokale Lösung für die Klimakrise und bietet der Gemeinde erneuerbare, erschwingliche und zugängliche Energie. Sie befähigen Bewohner und Unternehmen, sich schon heute für eine nachhaltigere Zukunft zu entscheiden.

525 Golden Gate Ave
San Francisco, CA 94102
+1-415-554-0773
cleanpowersf@sfgwater.org
<https://cleanpowersf-sfpuc-yem2.squarespace.com/>

Desert Community Energy

Desert Community Energy ist ein „Community Choice Energy“-Programm (auch bekannt als „Community Choice Aggregation“), das durch eine nicht gewinnorientierte Partnerschaft zwischen den Städten Palm Springs, Cathedral City und Palm Desert ermöglicht wird.

73-710 Fred Waring Drive, Suite 200
Palm Desert, CA 92260
+1-855-357-9240
customerservice@desertcommunityenergy.org
<https://desertcommunityenergy.org>

East Bay Community Energy

Im Jahr 2018 gründeten der Landkreis Alameda und 11 seiner Städte die EBCE, um eine gemeinnützige öffentliche Agentur zu gründen, die diesen Community Choice Energy Service verwaltet. Die derzeit bedienten Städte sind: Albany, Berkeley, Dublin, Emeryville, Fremont, Hayward, Livermore, Oakland, Piedmont, San Leandro und Union City.

1999 Harrison Street, Suite 800
Oakland, CA 94612
+1-833-699-3223

customer-support@ebce.org
<https://ebce.org/>

Los Angeles Department of Water & Power (LADWP)

LADWP ist der größte kommunale Energieversorger der Vereinigten Staaten. LADWP wurde im Jahr 1902 gegründet und versorgt über vier Mio. Einwohner.

111 North Hope St.
Los Angeles, CA 90051
+1-213-367-0414
ccenter@ladwp.com
www.ladwp.com

Lancaster Choice Energy

Dieser saubere und moderne Stromversorger steht ausschließlich denjenigen zur Verfügung, die in Lancaster arbeiten und leben. Mit dem hochgesteckten Ziel, die erste Netto-Nullstadt der Nation zu werden, ist Lancaster entschlossen, mehr saubere Energie zu erzeugen, als es verbraucht.

44933 Fern Avenue
Lancaster, CA 93534
+1-844-288-4LCE
info@LancasterChoiceEnergy.com
<https://www.lancasterchoicenergy.com/>

MCE Clean Energy

MCE wurde Kaliforniens erstes Community Choice Aggregation-Programm. Einwohner und Unternehmen in den Bezirken Marin und Napa, im nicht eingetragenen Bezirk Contra Costa, im nicht eingetragenen Bezirk Solano und in den Städten und Gemeinden Benicia, Concord, Danville, El Cerrito, Lafayette, Martinez, Moraga, Oakley, Pinole, Pittsburg, Pleasant Hill, Richmond, San Pablo, San Ramon, Vallejo und Walnut Creek können nun wählen, wie viel erneuerbare Energie sie für ihre Stromversorgung benötigen.

1125 Tamalpais Ave
San Rafael, CA 94901
+1-888-632-3674
info@mceCleanEnergy.org
<https://www.mcecleanenergy.org/>

Peninsula Clean Energy

Peninsula Clean Energy ist der offizielle Stromversorger von San Mateo County, der sauberen und erschwinglichen Strom erzeugt und erhebliche Reinvestitionen in die Gemeinde tätigt. Als eine von Kaliforniens Community Choice Aggregation (CCA)-Organisationen verfügt Peninsula Clean Energy über die Flexibilität und die lokale Kontrolle, um innovative Optionen beim Kauf und der Erzeugung von Strom für Einwohner und Unternehmen zu nutzen.

2075 Woodside Rd
Redwood City, CA 94061
+1-866-966-0110

info@peninsulacleanenergy.com
<https://www.peninsulacleanenergy.com/>

Pomona Choice Energy

Pomona Choice Energy – von der Stadt Pomona speziell für Einwohner und lokale Unternehmen geschaffen – bietet der Gemeinde eine Wahlmöglichkeit, wo es vorher keine gab. Pomona Choice Energy ist eine Alternative zu Southern California Edison (SCE), dem lokalen Versorgungsunternehmen im Besitz von Investoren und zuvor einzigen Stromanbieter der Stadt. Das neue Programm wird lokal verwaltet, ist nicht gewinnorientiert und bietet saubere Energie zu niedrigen, wettbewerbsfähigen Preisen.

505 South Garey Avenue
Pomona, CA 91768
+1-909-620-2079
customerservice@pomonachoiceenergy.org
<https://pomonachoiceenergy.org/>

Pico Rivera Innovative Municipal Energy

Pico Rivera Innovative Municipal Energy (PRIME) ist das neue lokale Energieprogramm, das von der Stadt Pico Rivera ins Leben gerufen wurde. Dieser saubere und moderne Stromversorger steht ausschließlich denjenigen zur Verfügung, die in Pico Rivera arbeiten und leben. Mit dem hochgesteckten Ziel, die innovativsten, dezentralisierten modernen Energietechnologien im Bundesstaat zu schaffen, ist Pico Rivera entschlossen, bei der Entwicklung sauberer Energieplattformen für seine Kunden mitzuhelfen.

6615 Passons Blvd
Pico Rivera, CA 90660
+1-562-801-4421
info@poweredbyprime.org
<https://www.poweredbyprime.org/>

Pioneer Community Energy

Pioneer wird von einem Gremium lokal gewählter Beamter regiert, die sich zum Ziel gesetzt haben, Strom zu niedrigeren und stabileren Tarifen bereitzustellen. Da Pioneer keine Anteilseigner hat, können in ihren lokalen Gemeinden Einsparungen und Investitionen getätigt werden, um die Tarife niedrig zu halten und lokale Elektrizitätsprogramme zu entwickeln, die den Einwohnern und Unternehmen zugute kommen.

2510 Warren Dr, Suite B
Rocklin, CA 95677
+1-844-937-7466
customerservice@pioneercommunityenergy.ca.gov
<https://pioneercommunityenergy.ca.gov/>

Rancho Mirage Energy Authority

Die Energiebehörde von Rancho Mirage ist der neue, lokal kontrollierte Stromversorger in der Stadt Rancho Mirage. RMEA liefert Strom an Haushalte und Unternehmen mit der Möglichkeit, sich für bis zu 100% erneuerbare Energie zu entscheiden.

69-825 Highway 111

Rancho Mirage, CA 92270
+1-760-578-6092
info@ranchomirageenergy.org
<https://ranchomirageenergy.org/>

Redwood Coast Energy Authority

Die Energiebehörde von Rancho Mirage ist der neue, lokal kontrollierte Stromversorger in der Stadt Rancho Mirage. RMEA liefert Strom an Haushalte und Unternehmen mit der Möglichkeit, sich für bis zu 100% erneuerbare Energie zu entscheiden.

633 3rd Street
Eureka, CA 95501
+1-707-269-1700
info@RedwoodEnergy.org
<https://redwoodenergy.org/>

Sacramento Municipal Utility District (SMUD)

SMUD versorgt das Sacramento County in Kalifornien mit Elektrizität und ist mit ca. 625.000 Kunden einer der zehn größten öffentlichen Energieversorger in den Vereinigten Staaten.

6301 S St
Sacramento, CA 95817
+1-877-452-3211
customerservices@smud.org
www.smud.org

San Diego Community Power

San Diego Community Power (SDCP) ist ein „Community Choice Aggregation“-Programm, das für die Städte Chula Vista, Encinitas, Imperial Beach, La Mesa und San Diego eingerichtet wurde, um sauberen, kohlenstofffreien Strom für die Gemeinden zu erzeugen. Als lokal kontrollierter, nicht gewinnorientierter Energieversorger wird San Diego Community Power niemals vom Steuerzahler finanziert werden und wird die wirtschaftliche Vitalität durch die Bereitstellung sauberer Energie zu wettbewerbsfähigen Preisen und die Finanzierung lokaler Projekte für erneuerbare Energien unterstützen.

1200 3rd Street, 18th Floor
San Diego, CA 92101
+1-858-492-6005
info@sdcommunitypower.org
<https://www.sdcommunitypower.org/>

San Jacinto Power

Der Community Choice Aggregator (CCA) der Stadt San Jacinto ist zuständig für die Stromerzeugung für die Bürger und Unternehmen der Stadt. Er bietet sauberere Energie zu einem geringeren Tarif als SCE an und ist für die Übertragung und Verteilung dieser Energie verantwortlich.

595 S. San Jacinto Ave
San Jacinto, CA 92583

+1-951-665-6812

<http://sanjacintopower.com/>

San Jose Clean Energy

San José Clean Energy, oder SJCE, ist der neue Stromversorger von San José, der Bewohner und Unternehmen mit sauberer, erschwinglicher Energie versorgt. Er wird vom Community Energy Department der Stadt San José betrieben und hat sich der Schaffung einer nachhaltigeren Zukunft für die Gemeinde und künftige Generationen verschrieben.

200 E Santa Clara St

San Jose, CA 95113

+1-833-432-2454

info@sanjosecleanenergy.org

<https://sanjosecleanenergy.org/>

Silicon Valley Clean Energy

SVCE ist eine öffentliche, nicht gewinnorientierte Agentur, die 270.000 Privat- und Geschäftskunden in 13 Gemeinden des Silicon Valley mit sauberem Strom versorgt. Seit 2017 hat SVCE über 1 Mrd. USD für den Bau neuer Anlagen für erneuerbare Energien bereitgestellt und gleichzeitig den Kunden mehr als 50 Mio. USD an Stromkosten erspart. SVCE arbeitet eng mit PG&E zusammen, das Strom über Stromleitungen an Haushalte und Unternehmen liefert.

333 W. El Camino Real, #330

Sunnyvale, CA 94087

+1-844-474-7823

info@svcleanenergy.org

<https://www.svcleanenergy.org/>

Solana Energy Alliance

Die SEA bietet ihren Kunden sauberere Energie, wettbewerbsfähige Tarife, mehr Wahlmöglichkeiten und lokale Kontrolle. Im Juli 2017 verabschiedete der Stadtrat von Solana Beach den Solana Beach Climate Action Plan, in dem die Umsetzung eines Community Choice Aggregation-Programms als die Nummer eins der Strom- und Erdgasmaßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen bezeichnet wurde.

City Hall 635 S. HWY 101

Solana Beach, CA 92075

+1-858-720-4422

info@SolanaEnergyAlliance.org

<https://solanaenergyalliance.org/>

Sonoma Clean Power

SCP dient den Einwohnern und Unternehmen in den Bezirken Sonoma und Mendocino zu sauberer Energie aus erneuerbaren Ressourcen wie Geothermie, Wasserkraft, Wind, Sonne und Biomasse. Durch innovatives Denken angetrieben, wurde SCP gegründet, um eine Auswahl zu bieten, die über das gewinnorientierte, im Besitz von Investoren befindliche Versorgungsunternehmen (PG&E) und ein kundeneigenes öffentliches Versorgungsunternehmen hinausgeht.

50 Santa Rosa Ave, 5th Floor
Santa Rosa, CA 95404
+1-855-202-2139
info@sonomacleanpower.org
<https://sonomacleanpower.org/>

Southern California Public Power Authority

Die Southern California Public Power Authority besteht aus elf Stadtwerken und liefert erneuerbaren Strom an ca. zwei Mio. Kunden auf über 7.000 Quadratmeilen.

Michael Webster (Executive Director)
1160 Nicole Court
Glendora, CA 91740
+1-626-793-9364
mwebster@scppa.org
www.scppa.org

Valley Clean Energy

Die Valley Clean Energy Alliance, oder VCE, ist der offizielle Stromversorger für Kunden in den Städten Woodland und Davis sowie im nicht inkorporierten Yolo County. Sie ist eine gemeinnützige öffentliche Einrichtung, was bedeutet, dass sie zu 100% für die Kunden arbeitet. VCE bietet zum ersten Mal überhaupt eine Auswahl an Stromversorgern an.

604 2nd Street
Davis, CA 95616
+1-530-446-2750
info@valleycleanenergy.org
<https://valleycleanenergy.org/>

10.4. Relevante Unternehmen

Adara Power

Ursprünglich begonnen als JuiceBox Energy mit einer kleinen Lösung zur Energiespeicherung bietet Adara Power nun ganzheitliche Produkte für Speicherung und Management von Energie an. Dabei operiert das Unternehmen mit Plattformlösungen und Steuerungs-/Speicherungstechnologie zugleich im Segment für Privathaushalte wie auch gewerbliche Kunden.

Neil Maguire (Founder/CEO)
2355 Paragon Drive, Suite D
San Jose, CA 95131
+1-888-692-3272
info@adarapower.com
www.adarapower.com

Advanced Microgrid Solutions (AMS)

AMS kombiniert Speicher- und Laststeuerungstechnologien mit innovativer Datenanalyse. Das Unternehmen entwickelt, baut und betreibt seine kundenspezifischen Energiespeicherflotten, die ausschließlich bei Großprojekten in der Industrie oder bei Energieversorgern zum Einsatz kommen, selbst. USP ist laut Unternehmen die Verknüpfung aus Echtzeitdatenanalyse und kundenindividueller Technologie. Durch eine Finanzierungs-B-Serie in 2017 konnte AMS eine Investitionssumme von 52 Mio. USD generieren.

Susan Kennedy (Founder/CEO)

25 Stillman St

San Francisco, CA 94107

info@advmicrogrid.com

www.advmicrogrid.com

AutoGrid Systems

Das US-amerikanische Privatunternehmen wurde 2011 gegründet. Das Unternehmen ist auf die Analyse der Daten spezialisiert, die von Geräten wie Smart Meters, BMS, Thermostaten, Spannungsreglern usw. erzeugt werden, um Versorgungsunternehmen und Endverbrauchern eine automatische Kontrolle des Stromverbrauchs zu ermöglichen.

255 Shoreline Drive

Redwood City, CA 94065

+1-650-461-9038

info@auto-grid.com

<https://www.auto-grid.com/>

Axiom Exergy

Das Unternehmen bietet eine Speichertechnologie für Thermalenergie und ergänzt diese durch ein Management-Dashboard, durch das Daten über den Energieverbrauch ausgewertet und für Unternehmen in Echtzeit einsehbar werden. Da der Anwendungsbereich auf Kühlanlagen limitiert ist, zählen zu den Kunden Supermärkte, Lagerhäuser sowie Lebensmittelproduzenten. Diese profitieren davon, dass zur Einführung des Speichers keine Aufrüstung des Kühlsystems notwendig wird. 2016 hat das Unternehmen zudem eine erste Finanzierung von 2,5 Mio. USD erhalten.

1387 Marina Way S, Suite 500

Richmond, CA 94804

+1 510-683-5200

info@axiomexergy.com

www.axiomexergy.com

Belco, Elecnor Group

Belco ist ein Unternehmen der Elecnor Group und Teil eines weltweiten Konglomerats von Unternehmen, die Ingenieurwesen, Entwicklung und Bau von Projekten in Bezug auf Infrastrukturen, erneuerbare Energien und neue Technologien anbieten.

4331 Schaefer Ave

Chino, CA 91710

+1-909-993-5470

elecnor@elecnor.com

www.elecnorbelco.com

Bloom Energy Corporate

Das Unternehmen wurde 2001 gegründet. Ihre Energy Server-Plattform ist ein fortschrittliches, verteiltes Energieerzeugungssystem, das eine ständig eingeschaltete und anpassbare Primärstromversorgung bietet. Es liefert zuverlässige, belastbare, saubere und erschwingliche Energie, insbesondere in Gebieten mit hohen Stromkosten.

4353 North First Street
San Jose, CA 95134
+1-408-543-1500
info@bloomenergy.com
<https://www.bloomenergy.com/>

Borrego Solar Systems Inc.

Borrego Solar Systems ist mit mehr als 1.000 abgeschlossenen Projekten einer der großen Full-Service-Projektentwickler im Markt für Solarenergie. Die langjährige Erfahrung im Solarmarkt überträgt das Unternehmen auch auf das Geschäftsfeld der Energiespeicherung. Dort ist es für seine Kunden in Großprojekten tätig und liefert Speicherlösungen an Versorger und industrielle Kunden.

Mike Hall (CEO)
360 22nd St Suite 600
Oakland, CA 94612
+1-888-898-6273
www.borregosolar.com

BYD Company

BYD Company Limited wurde im Februar 1995 gegründet und hat sich auf IT, Automobil und neue Energien spezialisiert. BYD ist der weltweit größte Anbieter von wiederaufladbaren Batterien und hat weltweit den größten Marktanteil bei Nickel-Cadmium-Batterien, Li-Ionen-Batterien für Mobiltelefone, Mobiltelefon-Ladegeräten und Tastaturen. Er ist der größte Anbieter von wiederaufladbaren Batterien und hat auch den zweitgrößten Marktanteil bei Handyhüllen weltweit.

1800 S. Figueroa St
Los Angeles, CA 90015
+1-213-748-3980
pr@byd.com
<https://www.byd.com/en/NewEnergy.html>

California Environmental Associates (CEA)

CEA ist ein interdisziplinärer Beratungsdienstleister, der für verschiedenste Organisationen Beratung zu Nachhaltigkeitsthemen anbietet. Neben der Beratung zu rein regulatorischen Bedingungen in Kalifornien besteht das Spektrum der CEA vor allem aus der ganzheitlichen Beratung. Dies reicht von der Analyse über die strategische Programmplanung bis hin zur Evaluation von Strategien. Mit CEA Recruiting hilft das Unternehmen seinen Kunden außerdem operativ wie auch strategisch die Mitarbeitergewinnung erfolgreich zu gestalten.

Kirk Marckwald (Founder & Principal)
423 Washington St # 300
San Francisco, CA 94111
+1-415-421-4213
kirk@ceaconsulting.com
www.ceaconsulting.com

ChargePoint (ehemals Coulomb Technologies)

Das US-amerikanische Privatunternehmen wurde 2007 gegründet. Das Unternehmen nutzt das größte globale EV-Aufladenetzwerk, um das Aufladen von E-Autos für mehr Personen und Standorte verfügbar zu machen. ChargePoint ist an der Entwicklung, dem Aufbau und der Unterstützung aller Technologien beteiligt, die das Netzwerk antreiben. Dies reicht vom Aufladepunkt HW bis zur Energiemanagement-SW. Die Mission des Unternehmens besteht darin, die Nutzung von Energie und Transport zu verändern, indem mehr Menschen das Fahren von E-Fahrzeugen ermöglicht wird.

240 East Hacienda Ave
Campbell, CA 95008
+1-408-841-4500
media@chargepoint.com
<https://www.chargepoint.com/>

Clean Energy Storage Inc.

Das Unternehmen aus dem Central Valley vertreibt maßgeschneiderte Speichersysteme aus Eigenfertigung weltweit. Neben der Entwicklung eigener Technologie arbeitet das Unternehmen mit einem Netzwerk aus Designern und Finanzdienstleistern zusammen.

42128 Remington Ave.
Temecula, CA 92590
+1-951-296-1586
info@cleanenergystorage.net
www.cleanenergystorage.net

EEnovate Technology

Das Start-up wurde 2017 gegründet mit Hauptsitz in Sunnyvale, Kalifornien. Das Ziel des Unternehmens ist es, neue Technologie-Start-ups zu gründen, die sich auf Energie und Umwelt spezialisieren. Das erste von EEnovate ausgegründete Start-up ist EnerVenue. Es konzentriert sich auf stationäre Energiespeicherlösungen. Seine Batterien sind preisgünstig, langlebig und klimasicher. Zudem sind die Schläger in wenigen Minuten geladen und halten einer Temperatur von -40 bis +60 Grad Celsius stand.

1153 Tasman Dr
Sunnyvale, CA 94089
<https://eenovatetech.com/>

Edison Energy, LLC

Edison Energy ist als Geschäftsbereich der Unternehmensgruppe Edison International zuständig für die Ergänzung des Konzernportfolios durch seine Beratungs- und Mehrwertservices. So hilft das Unternehmen seinen Kunden bei der Entwicklung von langfristigen Technologie-Roadmaps, die ganzheitlich finanzielle,

regulatorische sowie technologische Aspekte berücksichtigen. Das Leistungsspektrum umfasst genauer Angebote von der strategischen Analyse und Planung über die Entwicklung von konkreten Projekten zur Optimierung von Energieangebot sowie -nachfrage bis hin zur Identifikation von Partnerunternehmen für beispielsweise Wartung und Betrieb.

17875 Von Karman Ave., Suite 100
Irvine, CA 92614
+1 949-491-1633
www.edisonenergy.com

ElectricIQ Power

Das Privatunternehmen wurde 2014 gegründet und konzentriert sich auf die Energiespeicherung sowie auf Management und Überwachung. Die angebotenen Lösungen sind für intelligente, saubere und effektive Haushalte und kleine Unternehmen gedacht. Die schlüsselfertigen Projekte von ElectricIQ, die auf sauberer Energie basieren, ermöglichen es den Kunden, Geld bei den Stromrechnungen zu sparen.

14451 Catalina St
San Leandro, CA 94577
+1-855-250-7097
info@electriciqpower.com
<https://electriciqpower.com/>

ES Engineering

ES wurde im Juni 1997 von Herrn Jinghui Niu gegründet. ES bietet seinen Kunden die notwendigen Dienstleistungen, um ihre schwierigen Umwelt- und Ingenieursfragen zu bewerten und zu beantworten.

1036 W Taft Avenue
Orange, CA 92865
+1-714-919-6500
info@es-online.com
www.es-online.com

Farasis Energy Inc

Farasis Energy, Inc. ist ein Unternehmen für erneuerbare Energien und Umwelt. Das Unternehmen entwickelt und liefert Lithium-Ionen-Batterietechnologien für eine Reihe von Märkten, darunter Transport, Stromnetz sowie Nutz- und Industriefahrzeuge. Das Unternehmen wurde 2002 gegründet und hat seinen Hauptsitz in Hayward, Kalifornien.

21363 Cabot Blvd
Hayward, CA 94545
+1-510-732-6600
<http://en.farasis.com/>

Ice Energy

Das Unternehmen entwickelte mit IceBear eine thermale Speichertechnologie, die zusammen mit einer Steuerungsplattform zudem den Zugang zum Smart Grid ermöglicht. Anwendbar sind die modularen

Lösungen für den privaten Haushalt genauso wie für Handel, Industrie oder Versorger. Zur Installation und Wartung kooperiert das Unternehmen mit ausgewählten Partnern.

Mike Hopkins (CEO)
3 E. De La Guerra St.
Santa Barbara, CA 93101
+1-877-542-3232
mhopkins@ice-energy.com
www.ice-energy.com

Instant On

Die innovative tragbare Energiespeicherlösung von IO mit einer Kapazität von 5 Kilowattstunden heißt IO-5M. Sie ist für den Einsatz bei Stromausfällen in verschiedenen Anwendungen vorgesehen, die von Haushaltsgeräten (wie Kühlschränken und Klimaanlage) bis hin zu medizinischen Geräten (einschließlich Maschinen für kontinuierlichen Überdruck in den Atemwegen und Sauerstoffkonzentratoren) reichen. Die Batterie bietet eine neue Perspektive der Reservestromversorgung. Im Gegensatz zu traditionellen Speichersystemen, die in Photovoltaik-Projekten verwendet werden, ist sie speziell für anspruchsvolle Anforderungen gedacht.

Santa Ana, CA 92701
+1-949-690-4804
<https://instanton.energy/>

JMP Securities

Gegründet im Jahr 2000 und wirksam als Geschäftsbereich der JMP-Gruppe ist das Unternehmen als Investmentbank mit einer Spezialisierung auf die Branchen Technologie, Gesundheitswesen, Finanzdienstleistungen und Immobilienwirtschaft tätig. Leistungen für private und staatliche Klienten umfassen die Kapitalbeschaffung durch Fremd- und Eigenfinanzierung sowie die Beratung bei M&A-Transaktionen und anderen strategischen Initiativen. Die Wissensbasis baut das Unternehmen dabei vor allem durch das hauseigene Forschungsinstitut auf.

Mark Lehmann (President)
600 Montgomery St Ste 1100
San Francisco, CA 94111
+1-415-835-8900
www.jmpg.com/jmp-securities

Johnson Controls

Als Großkonzern mit 120.000 Mitarbeitern gliedert sich das Unternehmen in verschiedene Geschäftsbereiche auf, die mit hohen Synergien im Bereich Smart Building und Smart City arbeiten. So widmet sich der Konzern neben den Bereichen Transport, Gebäudeeffizienz und Batterien nun auch dem Thema dezentrale Energiespeicherung. In diesem neuen Bereich fließen viele der bereits bestehenden Kompetenzen ein und bieten den Kunden modulare wie auch gebäudeintegrierte Speichersysteme, die ein effizientes Management des Energieverbrauchs ermöglichen. Durch die Energiespeichertechnologie und das intelligente Steuerungssystem sind die Produkte beispielsweise zum Peak Shaving, Load Shifting oder als Notfall-Energieversorgung einsetzbar.

21270 Cabot Blvd.

Hayward, CA 94545 USA
+1-510-780-7700
www.johnsoncontrols.com

Leoch Battery Corp

Das Unternehmen wurde 1999 gegründet und ist weltweit führend in der Herstellung von Bleibatterien. Das Unternehmen gehört zu den am schnellsten wachsenden Batterieherstellern weltweit. Das Verkaufsvolumen von Standby-Batterien hat im laufenden Jahr 800 Mio. USD überschritten. Die Produkte von Leoch sind für alle Arten von kritischen Backup- und stationären Energieanwendungen bestimmt. Zu den angebotenen Lösungen gehören: Stanzgitter aus reinem Blei, Gel- und geflutete Röhrenplatten, Gel- und absorbierende Glasmatten VRLA, Lithium-Batterien und so weiter. Leoch stellt alle Arten von Batterien her, die langlebig sind, hohen Temperaturen standhalten, kontinuierlich im PSoc arbeiten und viele andere Anforderungen erfüllen können.

19751 Descartes
Foothill Ranch, CA 92610
+1-949-588-5853
export@leoch.com
<http://www.leoch.com/>

GreenCharge

Seit 2009 bietet GreenCharge sein cloud-basiertes Steuerungs- und Speichersystem an und entwickelt, installiert und betreut dieses. Der Einsatz der Technologie GridSynergy setzt je nach Kundengruppe unterschiedliche Schwerpunkte. So profitieren kommerzielle Kunden und Schulen von der Kombination aus intelligenter Software, modularem und robustem Lithium-Ionen-Speicher sowie verschiedenen Mehrwert-Services durch ein großes Partnernetzwerk. Versorger und Netzbetreiber werden vor allem durch die intelligente Software von GreenCharge darin unterstützt, Echtzeitanalysen zu erhalten und dadurch das Netz vorausschauender managen zu können. Solarunternehmen heben durch die Integration der GreenCharge-Produkte den Mehrwert für deren Endkunden.

4151 Burton Drive
Santa Clara, CA 95054
+1-408-638-0072
info@greencharge.net
www.greencharge.net

Greensmith Energy

Involviert in Projekte mit einer Gesamtkapazität von ca. 180 MW ist das Unternehmen einer der führenden Anbieter von Energiemanagement-Software. Die ganzheitliche und technologieneutrale Steuerungsplattform GEMS ist darüber hinaus auf alle Segmente von Grid-Scale über Micro-Grid bis hin zu Behind-the-Meter anwendbar und zielt darauf ab, Unternehmen, Versorger und Netzbetreiber beim Management der Energiebereitstellung und -nutzung zu unterstützen. Durch die erworbene Expertise berät das Unternehmen seine Kunden weiterführend auch beim Design, der Implementierung und Wartung des Speichersystems.

2000 Powell Street, Suite 1625
Emeryville, CA 94608
+1-844-814-4367

info@greensmith.us.com
www.greensmithenergy.com

Growing Energy Labs, Inc. (GELI)

GELI bietet eine Energiemanagement-Plattform an, die mehrere Akteure durch gleichzeitigen Zugang verbindet. Projektentwickler können zunächst die aktuelle Energieinfrastruktur und deren Bedürfnisse messen, analysieren und ein entsprechendes System entwerfen. Anschließend unterstützt die cloudbasierte Software-Lösung Betreiber bzw. Besitzer und relevante Systemdienstleister bei der Automatisierung des Energiespeichersystems durch laufendes Monitoring und Steuerung. Die Plattform ist auf Privathaushalte wie auch auf andere Kundengruppen anwendbar.

Dan Loflin (CEO)
657 Mission St, Suite 500
San Francisco, CA 94105
+1-415-857-4354
www.geli.net

Natron Energy

Natron Energy ist ein Energiespeicherunternehmen, das eine neue Batterietechnologie für Anwendungen wie USV, Gabelstapler, Glättung erneuerbarer Energien, DCM und Regulierungsdienste entwickelt. Die Batterien von Natron bieten eine höhere Leistungsdichte, eine schnellere Wiederaufladung und eine längere Lebensdauer als herkömmliche Technologien. Um diese Eigenschaften zu erreichen, hat Natron eine neue Zellenchemie entwickelt, die auf Preußisch-Blauen Elektroden und einem Natriumionen-Elektrolyten basiert. Natron-Batterien können auf bestehenden Fertigungslinien für Lithium-Ionen-Zellen wirtschaftlich aus handelsüblichen Materialien hergestellt werden.

3542 Bassett St
Santa Clara, CA 95054
+1-541-521-4284
info@natron.energy
<https://natron.energy/>

NaturEner USA LLC

NaturEner USA entwickelt und betreibt erneuerbare Projekte im Versorgungsbereich in Nordamerika. Durch den Einsatz fortschrittlicher Integrationslösungen für erneuerbare Energien und die Nutzung strategischer Übertragungspositionen erschließen und optimieren sie die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

435 Pacific Ave
San Francisco, CA 94133
+1-415-217-550
generalenquiry@naturener.us
<https://www.naturener.us/>

Proterra Inc

Proterra wurde 2004 gegründet und ist ein amerikanisches Automobil- und Energiespeicherunternehmen, das elektrische Transitbusse und elektrische Ladesysteme entwickelt und herstellt. Der Hauptsitz des Unternehmens befindet sich in Burlingame, Kalifornien.

1815 Rollins Rd
Burlingame, CA 94010
+1-864-438-0000
service@proterra.com
<https://www.proterra.com/>

RRC power solutions Inc

RRC Power Solutions wurde 1989 gegründet und ist ein Hersteller von Standard-Energiespeicherlösungen. Seine Spezialität ist die Entwicklung von Energielösungen nach den konkreten Anforderungen seiner Kunden. RRC verfügt über globale Standorte und hat seinen Hauptsitz in Kalifornien.

18340 Yorba Linda Blvd
Yorba Linda, CA 92886
+1-714-777-3604
usa@rrc-ps.com
<https://www.rrc-ps.com/en/>

Siemens

Angesiedelt in der Energiesparte des Konzerns agiert Siemens auch im Markt für Energiespeicherung. Dort bietet das Unternehmen vor allem Leistungen als Projektentwickler an. So wirbt das Unternehmen mit Entwicklung, Implementierung und nachgelagerter Betreuung eines herstellerunabhängigen Speichersystems. Darüber hinaus ergänzt Siemens die Projektentwicklung durch eine Monitoringplattform, die einfache Analyse und Wartung ermöglicht. Im Juli 2017 gründete das Unternehmen außerdem ein Joint Venture mit AES, um seine Aktivitäten im Grid-Scale und gewerblichen Segment für Speicherlösungen auszubauen.

1995 University Ave
Berkeley, CA 94704
+1-510-665-1330
www.siemens.com/us

Swell Energy

Der Full-Service-Provider hat sich auf das Segment für private Haushalte spezialisiert und bietet für diese Speichertechnologien auf Batteriebasis an. Es entwickelt diese dabei nicht selbst, sondern bezieht sie von ausgewählten Partnern. Mit dem Ziel, seine Kunden energieautark zu machen, enthält das Leistungsspektrum deshalb zur Speichertechnologie auch Solarpanels, die als Energiequellen dienen. Interne Experten für individuelle Beratung zu technischen und rechtlichen Fragen sowie enge Beziehungen zu Finanzdienstleistern runden das Angebot von Swell Energy ab.

1515 7th St, Suite 049
Santa Monica, CA 90401
+1-888-465-1784
info@swellenergy.com

www.swellenergy.com

Stem

Stem kombiniert intelligente selbstlernende Software mit Energiespeichertechnologie. Dadurch sollen Unternehmen unterstützt werden, die Energiekosten zu senken und ein effizienteres Stromnetz aufzubauen. Durch automatisierte Analyse, Monitoring und Optimierung des Energieverbrauchs profitieren Unternehmen in verschiedenen Branchen von Stems Softwarelösung, die eine dynamische und flexible Antwort auf zeitvariables Pricing der Energiekosten zulässt. Netzbetreiber und Versorger erhalten durch das vernetzte Speichersystem von Stem weitere Potenziale, um Ressourcen auszugleichen und als eine Art Virtual Power Plant proaktiv auf Schwankungen zu reagieren.

John Carrington (CEO/Director)

100 Rollins Road

Millbrae, CA 94030

+1-415-937-7836

info@stem.com

www.stem.com

SunPower Corporation

SunPower ist ursprünglich ein klassischer Hersteller von Solarpanels und hat mit dem Einzug von intelligenten Lösungen in den Energiemarkt das Angebot zu einem ganzheitlichen Energiesystem ausgebaut, das Erzeugung, Monitoring und Speicherung integriert. So wurden neben der technologischen Weiterentwicklung der Solarpanels auch eine Software zum Energiemanagement sowie Speicherlösungen in das Portfolio mit aufgenommen.

Tom Werner (President/CEO)

1414 Harbour Way S

Richmond, CA 94804

+1 510-260-8200

www.us.sunpower.com

Sunverge Energy

Das Unternehmen vereint Speicher-Hardware auf Basis einer Batterietechnologie mit einer Software-Plattform für Analyse und Monitoring des Energieverbrauchs zu einem umfassenden Speichersystem. Die intelligente Lösung liefert für mehrere Kundengruppen Mehrwert. So gewinnen Unternehmen und Haushalte durch die effizientere Steuerung des Energiekonsums an Einsparungspotenzial. Versorger und Netzbetreiber verbessern ihren Service durch die Integration der dezentralen Energiegewinnung zu virtuellen Kraftwerken. Zudem ist Sunverge Energy auch für andere Akteure, wie beispielsweise Solarinstallateure, ein Partner, der deren Angebote mit seinen innovativen Leistungen anreichern kann.

Ken Munson (Co-Founder/CEO)

950 Minna St

San Francisco, CA 94103

+1-415-795-3660

sunverge@antennagroup.com

www.sunverge.com

SunRun

2007 ist SunRun mit dem innovativen Geschäftsmodell „Solar-as-a-Service“ in den Energiemarkt für Privathaushalte getreten und mit mehr als 100.000 Kunden einer der größten Akteure am Markt. Dabei bietet das Unternehmen seinen Kunden alle relevanten Leistungen zum Energiesystem aus einer Hand an und deckt zusammen mit Partnern das Spektrum vom individuellen Design über die Installation bis hin zum Monitoring und zur Wartung ab. Weiter sind auch Versicherung und Finanzierung enthalten. Der Kunde zahlt im Allgemeinen nur für den bezogenen Strom. Die Batterien-Speicherlösung namens BrightBox wird vom Technologiepartner LG bezogen und ist dabei einfach ins System integrierbar.

Lynn Jurich (Co-Founder/CEO)

595 Market St

San Francisco, CA 94105

+1-855-478-6786

info@sunrun.com

www.sunrun.com

Tenergy Corporation

Die Tenergy Corporation wurde 2004 im Herzen des Silicon Valley, Kalifornien, gegründet. Als Pionier bei der Bereitstellung von Gesamtenergielösungen ist Tenergy durch die enge Zusammenarbeit mit seinen Kunden bei der Entwicklung umfassender Batterie- und Ladegeräteprodukte schnell gewachsen. Tenergy bedient ein weltweites Spektrum von Industriekunden durch technische Stärke und innovative Produkte. Seine Kunden profitieren von Tenergys breit gefächerten Produkt- und technischen Fähigkeiten in den Bereichen NiMH-, Li-Ion-, Li-Polymer-, LiFePO₄- und NiCd-Batterien, Ladegeräte, Energiemanagement und anderen neuen Energietechnologien.

436 Kato Ter

Fremont, CA 94539

+1-510-687-0388

service@all-battery.com

<https://power.tenergy.com/>

Tesla

Das börsennotierte Unternehmen der Vereinigten Staaten wurde 2003 gegründet. Das Unternehmen ist ein Designer, Entwickler, Hersteller und Verkäufer von EV- und Energiespeicherlösungen. Außerdem ist es auf die Installation und Wartung von Solarenergie- und Energiespeichersystemen spezialisiert. Die Holdinggesellschaft ist in zwei Segmenten tätig: Der Bereich Energieerzeugung und -speicherung konzentriert sich auf die Planung, Herstellung, Installation und den Verkauf oder die Vermietung von Solarenergie- und stationären Energiespeichersystemen für den gewerblichen und privaten Bereich sowie auf den Verkauf von Solarenergie an Verbraucher, während der Automobilbereich EVs entwirft, entwickelt, herstellt und verkauft.

3500 Deer Creek Rd

Palo Alto, CA 94304

+1-650-681-5000

<https://www.tesla.com/>

Tetra Tech

Tetra Tech ist ein führender Anbieter von Beratung, Engineering, Programmmanagement, Bauleitung und technischen Dienstleistungen. Das Unternehmen unterstützt Regierungs- und Handelskunden durch innovative Lösungen für Wasser, Umwelt, Infrastruktur, Ressourcenmanagement, Energie und internationale Entwicklung.

3475 East Foothill Boulevard
Pasadena, California 91107-6024
USA
+1 (626) 470-2844
jim.wu@tetrattech.com
www.tetrattech.com

Trojan Battery Company

Die Trojan Battery Company wurde 1925 von George Godber und Carl Speer gegründet und hat sich zum weltweit führenden Hersteller von Tiefzyklus-Solar- und Antriebsbatterien entwickelt. Mit einer breiten Palette von Energiespeicherlösungen, einschließlich Tiefzyklus-Flut-, AGM-, Gel- und Lithiumbatterien. Trojan hat die Welt der Tiefzyklus-Batterietechnologie mit fast 100 Jahren Erfahrung in der Batterieherstellung geprägt.

10375 Slusher Dr
Santa Fe Springs, CA 90670
+1-562-236-3000
<https://www.trojanbattery.com/>

TSS Consultants

Gegründet 1986 mit Hauptsitz in der Nähe von Sacramento, Kalifornien, ist TSS eine Consulting-Firma, die sich auf erneuerbare Energie und ein natürliches Ressourcenmanagement spezialisiert hat. Ihr Service umfasst die Evaluierung bestehender und vorgeschlagener Projekte für erneuerbare Energien, neue Energietechnologien, Biomasseabfallentsorgungsalternativen und Lebenszyklusanalysen.

2724 Kilgore Road
Rancho Cordova, CA 95670
www.tssconsultants.com

11. Quellenverzeichnis

- Bloomberg (2019): [The California Economy Isn't Just a US Powerhouse](#), abgerufen am 16.12.2020
- Bureau of Economic Analysis (2020): [California](#), abgerufen am 16.12.2020
- CalCCA (2020): [CCA Impact](#), abgerufen am 14.12.2020
- CalCCA (2020): [Partners](#), abgerufen am 14.12.2020
- California Air Resources Board (2017): [California's 2017 Climate Change Scoping Plan](#), abgerufen am 16.12.2020
- California Air Resources Board (2018): [AB 32 Global Warming Solutions Act of 2006](#), abgerufen am 06.11.2020
- California Community Choice Association (2019): [Community Choice Aggregation](#), abgerufen am 15.12.2020
- California Community Choice Association (2020): [JOBS/ RFOS](#), abgerufen am 15.12.2020
- California Energy Commission (2016): [Bulk Energy Storage in California](#), abgerufen am 14.12.2020
- California Energy Commission (2018): [Energy Storage](#), abgerufen am 12.11.2020
- California Energy Commission (2020): [Clean Energy and Pollution Reduction Act – SB 350](#), abgerufen am 14.12.2020
- California Energy Commission (2020): [Energy Storage Targets – Publicly Owned Utilities – AB 2514](#), abgerufen am 06.12.2020
- California Energy Commission (2020): [Leading the state to a 100% clean energy future](#), abgerufen am 06.11.2020
- California Energy Commission (2020): [Total System Electric Generation 2019](#), abgerufen am 06.11.2020
- California Energy Storage Alliance (2020): [Members](#), abgerufen am 14.12.2020
- California Hydrogen Business Council (2018): [Hydrogen Energy Storage and Renewable Hydrogen](#), abgerufen am 16.12.2020
- California Independent System Operator (2016): [Fast Facts, What the duck curve tells us about managing a green grid](#), abgerufen am 16.12.2020
- California Independent System Operator (2018): [ISO at a glance](#), abgerufen am 16.12.2020
- California Independent System Operator Corporation (2019): [Energy Storage Perspectives from California and Europe](#), abgerufen am 08.12.2020
- California Legislative Information (kein Datum): [AB 2869](#), abgerufen am 10.12.2020
- California Public Utilities Commission (2018), [California Customer Choice](#), abgerufen am 15.12.2020
- California Public Utilities Commission (2019): [Proposed Preferred System Portfolio for IRP 2017-18: System Analysis and Production Cost Modeling Results](#), abgerufen am 06.11.2020
- California Public Utilities Commission (2020): [CSI Single-Family Affordable Solar Homes \(SASH\) Program](#), abgerufen am 10.12.2020
- California Public Utilities Commission (2020): [Decision Requiring Electric System Reliability Procurement For 2021-2023](#), abgerufen am 15.12.2020
- California Public Utilities Commission (2020): [Energy Storage](#), abgerufen am 06.12.2020
- California Public Utilities Commission (2020): [Integrated Resource Plan and Long Term Procurement Plan](#), abgerufen am 15.12.2020
- California Public Utilities Commission (2020): [IRP Procurement Track](#), abgerufen am 15.12.2020
- California Public Utilities Commission (2020): [Net Energy Metering \(NEM\)](#), abgerufen am 16.12.2020
- California Public Utilities Commission (2020): [Renewable Portfolio Standard Program \(RPS\)](#), abgerufen am 08.12.2020

California Public Utilities Commission: [California Public Utilities Commission](#), abgerufen am 06.11.2020

California State Library (2020): [The Governor's Gallery](#), abgerufen am 06.11.2020

Clean Edge (2020): [Harnessing San Francisco's CleanTech Future](#), abgerufen am 16.12.2020

Clean Power Alliance (2020): [2020 Clean Energy Request for Offers \(RFO\)](#), abgerufen am 16.12.2020

Climate Action (2018): [Trump imposes 30% tariff on solar panels](#), abgerufen am 16.12.2020

Database of State Incentives for Renewables & Efficiency (2018): [RPS](#), abgerufen am 14.12.2020

Database of State Incentives for Renewables & Efficiency (2020): [Property Tax Exclusion for Solar Energy Systems](#), abgerufen am 16.12.2020

East Bay Community Energy (2020): [Renewable Energy and Storage 2020](#), abgerufen am 16.12.2020

Energy Efficiency & Renewable Energy (2020): [Pumped-Storage Hydropower](#), abgerufen am 29.10.2020

Energy Storage (2020): [Energy Storage Association "looks forward to working with President-Elect Joe Biden"](#), abgerufen am 28.11.2020

Energy Storage (2020): [Seeking the 2030 Headline for California's energy storage industry](#), abgerufen am 06.12.2020

Energy Storage (2020): [US just hit second highest quarterly energy storage deployments despite COVID effect](#), abgerufen am 11.11.2020

Energy Storage Association (2020): [Batteries](#), abgerufen am 02.11.2020

Energy Storage Association (2020): [Membership](#), abgerufen am 14.12.2020

Energy Storage Association (2020): [Pumped Hydropower](#), abgerufen am 29.10.2020

Energy Storage Association (2020): [Technologies of Energy Storage](#), abgerufen am 02.11.2020

Energy Storage Association (kein Datum): [Flywheels](#), abgerufen am 30.10.2020

Energy Storage Association (kein Datum): [Renewable Integration Benefits](#), abgerufen am 07.12.2020

Energy Storage News (2020): [All signs point to energy storage's rapid growth beyond 2020](#), abgerufen am 09.12.2020

EnergySage (2020): [Net Metering 2.0 in California](#), abgerufen am 11.12.2020

Energysage (2020): [SGIP 2020 program updates: what you need to know](#), abgerufen am 06.12.2020

Environmental and Energy Study Institute (2019): [Fact Sheet: Energy Storage](#), abgerufen am 02.11.2020

Environmental Protection Agency (2017): [Community Choice Aggregation](#), abgerufen am 15.12.2020

EY (2020): [Renewable Country Attractiveness Index \(RECAI\)](#), abgerufen am 27.11.2020

Federal Energy Regulatory Commission (2011): [Order 755](#), abgerufen am 11.12.2020

Federal Energy Regulatory Commission (2020): [Order No. 784](#), abgerufen am 11.12.2020

First Solar (kein Datum): [Topaz Solar Farms](#), abgerufen am 16.12.2020

Forschungsnetzwerke Energie (kein Datum): [Forschungsnetzwerk Erneuerbare Energien](#), abgerufen am 12.11.2020

FR (2020): [Donald Trump: Eine halbe Energiewende rückwärts](#), abgerufen am 23.11.2020

Germany Trade & Invest (2020): [USA streben Technologieführerschaft bei Energiespeichern an](#), abgerufen am 06.11.2020

Germany Trade and Invest (2020): [SWOT-Analyse-USA \(Mai 2020\)](#), abgerufen am 16.12.2020

Grandview Research (2020): [Flywheel Energy Storage System Market Size](#), abgerufen am 30.10.2020

Greentechmedia (2017): [How does Thermal Energy Storage Reach Scale?](#), abgerufen am 16.12.2020

Greentechmedia (2020): [Silicon Valley](#), abgerufen am 06.11.2020

Greentechmedia (2020): [4 Big Challenges Facing FERC's Plan to Open Up Power Markets to Distributed Energy](#), abgerufen am 14.12.2020

Greentechmedia (2020): [California Shifts \\$100 M in Behind-the-Meter Battery Incentives to Low-Income Communities](#), abgerufen am 15.12.2020

Greentechmedia (2020): [The First Major Long-Duration Procurement Has Arrived](#), abgerufen am 06.11.2020

Greentechmedia (2020): [Vistra, LS Power Top Winners in PG&E's 420MW Storage Procurement](#), abgerufen am 10.12.2020

Gridworks (2019), Silicon Valley Clean Energy, [Virtual Powerplant Options](#), abgerufen am 15.12.2020

High Country News (2020): [The world's largest battery could be the answer to California blackouts](#), abgerufen am 16.12.2020

Joe Biden (2020): [9 Key Elements of Joe Biden's Plan for a Clean Energy Revolution](#), abgerufen am 27.11.2020

Joe Biden (2020): [The Biden Plan For A Clean Energy Revolution And Environmental Justice](#), abgerufen am 06.11.2020

Kirk Coburn (2020): [What Entrepreneurs need to know about Ferc's Order No. 841](#), abgerufen am 14.12.2020

Morgan Lewis (2020): [Energy Storage Procurement Tracker](#), abgerufen am 10.12.2020

National Conference of State Legislatures (2020): [State Renewable Portfolio Standards and Goals](#), abgerufen am 16.12.2020

National Renewable Energy Laboratory (2019): [Voluntary Green Power Procurement](#), abgerufen am 07.12.2020

National Renewable Energy Laboratory (2020): [Federal Tax Incentives for Energy Storage Systems](#), abgerufen am 17.12.2020

Our Energy Policy (2019): [Bipartisan Energy Storage Solutions](#), abgerufen am 30.11.2020

Pew Research Center (2016): [The Politics of Climate](#), abgerufen am 06.11.2020

PG&E (2020): [PG&E Poised to Expand Battery Energy Storage Capacity by More Than 420 Megawatts](#), abgerufen am 10.12.2020

Powermag (2020): [World's Largest – For Now – Battery Storage Project Online in California](#), abgerufen am 16.12.2020

PRNewswire (2019): [Thermal Energy Storage Market](#), abgerufen am 16.12.2020

Public Policy Institute of California (2020): [California Voter and Party Profiles](#), abgerufen am 06.11.2020

PV (2020): [Five pro-renewable energy actions to expect from President-Elect Joe Biden](#), abgerufen am 28.11.2020

PV Magazine (2020): [California's lucrative energy storage SGIP incentive is new and improved – here's a guide](#), abgerufen am 16.12.2020

Recharge News (2020): [California to spend millions on developing non-lithium energy-storage technologies](#), abgerufen am 16.12.2020

Renewable Energy World (2017): [US Energy Storage Caucus](#), abgerufen am 06.12.2020

Representative of German Industry + Trade (kein Datum): [German Business Matters](#), abgerufen am 16.12.2020

RP-Energie-Lexikon (2020): [Schwungradspeicher](#), abgerufen am 30.10.2020

Sandbar (2020): [Net Metering in California](#), abgerufen am 11.12.2020

Sandia National Laboratories (2013): [Market and Policy Barriers to Energy Storage Deployment](#), abgerufen am 12.05.2017

Silicon Valley Clean Energy (2020): [Joint Long Duration Storage Request for Offers](#), abgerufen am 16.12.2020

Solar Energy Industries Association (2020): [Solar Investment Tax Credit \(ITC\)](#), abgerufen am 17.12.2020

Solar Energy Industries Association (kein Datum): [Ivanpah Solar Electric Generating System](#), abgerufen am 16.12.2020

Southern California Edison (2020): [Net Energy Metering](#), abgerufen am 11.12.2020

State of California Department of Finance (2020): [Gross State Product in California](#), abgerufen am 16.12.2020

State of California Energy Commission (2019): [Building Energy Efficiency Standards](#), abgerufen am 16.12.2020

State of California Executive Department (2018): [Executive Order B-55-18](#), abgerufen am 16.12.2020

Statistisches Bundesamt (2019): [Außenhandel](#), abgerufen am 16.12.2020

Storage Alliance (2020): [Why California](#), abgerufen am 12.11.2020

Sunrun (2018): [Net Energy Metering](#), abgerufen am 08.12.2020

Sunrun (2020): [California Solar Incentives](#), abgerufen am 16.12.2020

The World Bank (2019): [GDP Ranking](#), abgerufen am 16.12.2020

U.S. Department of Energy (2016): [2016-2020 Strategic Plan and Implementing Framework](#), abgerufen am 23.11.2020

U.S. Department of Energy (2019): [Compressed Air Energy Storage](#), abgerufen am 30.10.2020

U.S. Department of Energy (2019): [Hydropower Plants as Black Start Resources](#), abgerufen am 30.10.2020

U.S. Department of Energy (2020): [A Comparison of the Environmental Effects of Open-Loop and Closed-Loop Pumped Storage Hydropower](#), abgerufen am 30.10.2020

U.S. Energy Information Administration (2019): [Renewable Energy explained](#), abgerufen am 07.12.2020

U.S. Energy Information Administration (2020): [Battery Storage in the United States: An Update on Market Trends](#), abgerufen am 2.11.2020

United States Environmental Protection Agency (kein Datum): [Energy and Environment Guide to Action](#), abgerufen am 28.11.2020

University of Michigan Center for Sustainable Systems: [U.S. Grid Energy Storage Factsheet](#), abgerufen am 30.10.2020

US Bureau of Economic Analysis (2019): [Germany - International Trade and Investment](#), abgerufen am 16.12.2020

US Bureau of Economic Analysis (2019): [International Trade and Investment Country Facts](#), abgerufen am 16.12.2020

US Energy Information Administration (2020): [California State Profile and Energy Estimates](#), abgerufen am 16.12.2020

US Energy Information Administration (2020): [Profile Analysis](#), abgerufen am 16.12.2020

USA Today (2018): [Trump's 30% tariff on imported solar panels may cost jobs](#), abgerufen am 16.12.2020

Utility Drive (2019), [Hollywood's next star could be virtual power plants as LADWP closes out natural gas](#), abgerufen 15.12.2020

VOX (2019): [Trump's EPA just replaced Obama's signature climate policy with a much weaker rule](#), abgerufen am 23.11.2020

Wikipedia (2020): [Community Choice Aggregation](#), abgerufen am 14.12.2020

Wood Mackenzie (2020): [U.S. energy storage monitor Q3 2020 executive summary](#), abgerufen am 06.11.2020

World Population Review (2020): [California Population 2020](#), abgerufen am 16.12.2020

World Trade Organization (2020): [Parties and Observers to the GPA](#), abgerufen am 16.12.2020

Yale Environment 360 (2016), [The New Green Grid](#), abgerufen am 15.12.2020

12. Interviewverzeichnis

Dagmar Becker, Senior Engineer, Southern Research Institute, durchgeführt am 18.11.2020

Dirk Morbitzer, Director Strategic Sourcing, Sunrun, durchgeführt am 19.11.2020

Brett Simon, Senior Analyst Commercial Operations, Eos Energy Storage, durchgeführt am 20.11.2020

Stefanie Tanenhaus, Principal Regulatory Analyst, East Bay Community Energy, durchgeführt am 18.11.2020

