RAP Energy solutions for a changing world

adelphi

Übersicht über die Energiepolitik und -wirtschaft in Texas

Mélanie Persem, Maren Schöttler (adelphi) | Andreas Jahn (RAP)

Diese Studie wurde im Rahmen des Vorhabens „Unterstützung des Energiedialoges mit den Vereinigten Staaten von Amerika (USA) und dem US-Bundesstaat Kalifornien sowie die Unterstützung der bilateralen Energiebeziehungen mit Kanada, Australien und Neuseeland“ im Auftrag des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und auf Anfrage des Referats II A 1 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) erstellt.

Die Verantwortung für den Inhalt liegt ausschließlich bei den Autoren.

Impressum

Herausgeber: adelphi
Alt-Moabit 91
10559 Berlin
T: +49 (030) 8900068-0
E: office@adelphi.de
W: www.adelphi.de

Autoren: Mélanie Persem, Maren Schöttler (adelphi)
Andreas Jahn (Regulatory Assistance Project – RAP)

Kontakt: piria@adelphi.de ajahn@raponline.org

Gestaltung: adelphi

Bildnachweis: Titelbild: Pixabay, Skeeze (Public Domain Creative Commons)

Stand: 14. Februar 2018

© 2018, adelphi

Inhaltsverzeichnis

1 Energiewirtschaftliche Grundlagen in Texas 3

1.1 Energierohstoffe 3
1.2 Energieverbrauch 4
1.3 Strommix 5

2 Ziele, Treiber und Debatten der texanischen Energiepolitik 6

2.1 Energiepolitische Ziele und Instrumente 6
2.2 Energiepolitische und -wirtschaftliche Entwicklungen 7
2.3 Aktuelle Debatten 9

3 Institutionen und Kompetenzen 11

4 Ausgewählte Bereiche der texanischen Energiepolitik und -wirtschaft 14

4.1 Stromsystem und Strommarkt 14
4.2 Erneuerbare Energien 18
4.3 Energieeffizienz und Demand Response 20
4.4 Verkehrssektor 22
4.5 Energiewirtschaft und -akteure 23

5 Literaturverzeichnis 27

1 Energiewirtschaftliche Grundlagen in Texas

1.1 Energierohstoffe

Ölförderung

Texas verfügt über mehr als ein Drittel aller US-Erdölreserven und ist der führende rohölproduzierende Bundesstaat der USA. Nach dem ersten großen Öl-Boom Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts führte die Entdeckung weiterer Ölfelder 1972 zu einem Höhepunkt in der Ölproduktion. In den Jahren darauf sank die Produktion jedoch auf weniger als ein Drittel des Höchststandes von 1972. Aufgrund neuer Produktionstechnologien wie Fracking stieg die Produktion ab 2010 wieder an. 2015 verzeichnete Texas den größten Produktionsanstieg der US-Bundesstaaten (EIA 2018).

30 % der gesamten Raffineriekapazität der USA befinden sich in Texas. Das Öl wird anschließend hauptsächlich in östliche und zentrale US-Staaten, aber auch in das westliche Arizona sowie ausländische Märkte exportiert (EIA 2018). Die Golfküste exportierte 2016 3,9 Mio. Fässer Öl pro Tag. Dies entsprach fast 75 % der gesamten US-Exporte (EIA 2018a).

Gasförderung und LNG

Texas besitzt mehr als ein Viertel der Erdgasreserven der USA und förderte 2016 25 % der US-amerikanischen Erdgase. Somit ist Texas der größte Gasproduzent der USA. 1972 erreichte die Erdgasförderung ebenso wie die Ölförderung ihren Höhepunkt von 9,5 Billionen Kubikfuß Erdgas. Danach sank die jährliche Produktion auf etwa 5,5 Billionen Kubikfuß in den späten 1990er-Jahren ab. Seitdem ist die Erdgasförderung wieder gestiegen und erreichte 2016 wieder mehr als 8 Billionen Kubikfuß, vor allem aufgrund der Schiefergasförderung (EIA 2018).

Texas verfügt über ein breit ausgebautes zwischenstaatliches Erdgasnetz und versorgt andere US-Bundesstaaten sowie Mexiko mit Erdgas (EIA 2018). Es exportierte 2016 über 1 Billion Kubikfuß Erdgas, was etwa 50 % der gesamten US-amerikanischen Gasexporte ausmachte (EIA 2018b).

Die Gasexporte nach Mexiko könnten in Zukunft weiter steigen, laut Einschätzung des Energieinformationsdienstes Platts zwischen 2017 und 2022 um bis zu 65 %. Mehrere neue Pipelines befinden sich zurzeit in der Planung, um die Verbindungen zwischen West Texas und Mexiko auszubauen (Platts 2018, The Houston Chronicle 2017).

Ein erstes LNG-Terminal wurde 2008 in Texas in Betrieb genommen, ein weiteres 2010. Weitere Terminals befinden sich zurzeit in der Planung. Während die ersten Terminals als Importterminals gebaut wurden, sollen sie in Zukunft vor allem auch dem LNG-Export dienen (EIA 2018).

Kohleförderung

Texas ist der siebtgrößte Kohleproduzent in den gesamten USA, allein bedingt dadurch, dass der Bundesstaat der größte Braunkohleproduzent der Vereinigten Staaten ist, denn Steinkohle wird in Texas nicht mehr gefördert. Der Bundesstaat schätzt die möglichen Ressourcen auf über neun Mrd. Tonnen Kohlereserven (EIA 2018).

Die in Texas geförderte Braunkohle wird ausschließlich in Texas verbraucht und fast ausschließlich für die Stromerzeugung eingesetzt (EIA 2018).

1.2 Energieverbrauch

Energieverbrauch nach Primärenergieträgern

Der Energieträger Gas macht mit 51,8 % den größten Anteil am Primärenergieverbrauch in Texas im Jahr 2015 aus. Erdöl (27,1 %) und Kohle (11,5 %) haben ebenfalls große Anteile, wohingegen Erneuerbare Energien 5,6 % und Kernkraft 3,5 % umfassen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in Texas 2015 (EIA 2018c, eigene Darstellung)

Gas	Öl	Kohle	Erneuerbare Energien	Nuklear	Zwischen-staatlicher Netto-Stromfluss
51,8 %	27,1 %	11,5 %	5,6 %	3,5 %	0,4 %

Energieverbrauch im US-Vergleich

Der Energieverbrauch ist US-weit in Texas am höchsten und macht mehr als ein Achtel des Gesamtenergieverbrauchs der USA aus. Der Bundesstaat weist den sechsthöchsten Pro-Kopf-Verbrauch im Jahr 2015 auf (EIA 2018).

Energieverbrauch nach Sektoren

Den höchsten Anteil am texanischen Energieverbrauch hat im Jahr 2015 der Industriesektor (50,1 %), gefolgt vom Verkehr (24,4 %), dem Wohnsektor (13,2 %) sowie dem gewerblichen Sektor (12,3 %) (EIA 2018d).

Gasverbrauch

Texas weist mit einem Siebtel des US-Gasverbrauchs den höchsten Verbrauch in den USA auf. Der Großteil des texanischen Gasverbrauchs ist dem Industrie- und dem Strombereich zuzuordnen. Allein der texanische Industriebereich ist für ein Fünftel des industriellen US-Gasverbrauchs verantwortlich. Der texanische Strombereich verursacht den höchsten Gasverbrauch in den USA und ist allein für ein Sechstel des Gasverbrauchs der US-Stromerzeugung verantwortlich. Über ein Drittel der texanischen Haushalte verwenden Gas für die Heizung ihres Wohnraumes, wobei der Gasverbrauch im Bereich Haushalte zu dem niedrigsten Fünftel im US-Bundesstaatsvergleich gehört (EIA 2018).

Ölverbrauch

Texas wies den höchsten Ölverbrauch in den USA und den fünfthöchsten Pro-Kopf-Ölverbrauch im Jahr 2015 auf (EIA 2018).

Kohleverbrauch

Texas ist der Bundesstaat mit dem größten Kohleverbrauch und war im Jahr 2015 für etwa 11 % des gesamten US-amerikanischen Kohleverbrauchs verantwortlich (EIA 2018, EIA 2018e).

Texanische Braunkohle deckt etwa zwei Fünftel des Kohlebedarfs des Staates ab, wobei fast der gesamte übrige Bedarf durch Kohle gedeckt wird, welche aus Wyoming per Zug importiert wird (EIA 2018). Texas war 2016 der größte US-Kohleimporteur (EIA 2018f).

1.3 Strommix

Stromerzeugung

Texas ist der führende Stromproduzent der USA, gefolgt von Florida, wo jedoch nur halb so viel Strom erzeugt wird wie in Texas (EIA 2018). Im Jahr 2016 wurden etwa 455 TWh Strom in Texas erzeugt. Die Stromerzeugung ist in den letzten 10 Jahren um etwa 13,3 % gestiegen (2006: 400 TWh) (EIA 2018g).
Über 85 % der Stromerzeugung stammt aus konventionellen Kraftwerken. 2016 stammte die Hälfte des erzeugten Stroms aus erdgasbefeuerten Kraftwerken (EIA 2018g). Vor 2015 generierten texanische Kohlekraftwerke etwa ein Drittel des Nettostroms des Bundesstaates, aufgrund von Schließungen älterer Kraftwerke ist die Stromerzeugung durch Kohle jedoch auf etwa ein Viertel gesunken. Zwei Atomkraftwerke befinden sich derzeit in Betrieb (EIA 2018).
Erneuerbare Energien trugen 2016 etwa 13,5 % zur Nettostromerzeugung des Staates bei (EIA 2018g). Texas ist im US-Vergleich führend im Bereich Windenergie und erzeugte 2016 einen Anteil von 25,3 % an der US-weiten Windenergieproduktion (EIA 2018h).
Von 2015 auf 2016 ist die Erzeugungsleistung durch Erneuerbare Energien um 28,7 % gestiegen (2015: 47 TWh; 2016: 61 TWh). Die schnellste Entwicklung verzeichnete dabei der Bereich Solarenergie mit einem Anstieg von 82,4 % (EIA 2018g).

Tabelle 2: Nettostromerzeugung nach Energieträgern in 2016 (Quelle: EIA 2018g, eigene Darstellung)

Gas	Kohle	Erneuerbare Energien	Nuklear
50,3 %	26,7 %	13,5 %	9,3 %

Laut einer Einschätzung des Beratungsunternehmens The Brattle Group könnten bis 2035 Gas, Wind und Solar 85 % der Stromerzeugung in ERCOT[1] ausmachen. Niedrige Gaspreise könnten zur Schließung von 60 % (12 GW) der aktuellen Kohlekapazitäten bis 2022 führen. Bis 2019 könnten 9 GW an neuen Windkapazitäten und bis 2021 13 GW an neuen PV-Kapazitäten gebaut werden (The Brattle Group 2017).

Stromverbrauch

Texas ist der größte Stromverbraucher in den USA. Der zweitgrößte Stromverbraucher Kalifornien verbrauchte 2016 nur etwa zwei Drittel so viel Strom wie Texas (EIA 2018i, EIA 2018j).

Der größte Anteil des Absatzes im texanischen Stromeinzelhandel entfällt auf den Wohnsektor. Etwa drei von fünf Haushalten in Texas nutzen Strom als Hauptbrennstoff und der Einsatz von Klimaanlagen in den Sommermonaten trägt ebenfalls zu den hohen Verbrauchswerten bei (EIA 2018).

[1] Marktgebiet: 90 % aller texanischen Konsumenten, zu ERCOT siehe Kapitel 3.

2 Ziele, Treiber und Debatten der texanischen Energiepolitik

2.1 Energiepolitische Ziele und Instrumente

CO_2-Emissionen

Texas emittierte 2015 im Vergleich der US-Bundesstaaten mit 626 Mio. Tonnen die größte Menge an CO_2-Emissionen. Die texanischen CO_2-Emissionen machten im Jahr 2015 fast 12 % der US-Emissionen aus, gefolgt von Kalifornien mit 7 % (EIA 2018k).

Der unter Obama entwickelte Clean Power Plan hätte zu einer Reduzierung des CO_2-Ausstoßes im US-Stromsektor von 30 % bis 2030 führen sollen (EPA 2014). Für Texas hatte der Clean Power Plan eine Reduzierung der CO_2-Emissionen durch den Stromsektor um ca. 33,5 % bis 2030 im Vergleich zum Referenzjahr 2012 vorgesehen (EPA 2016). Da der Plan nie in Kraft getreten ist, gibt es aktuell keine CO_2-Minderungsziele in Texas.

Der Verkehrssektor ist 2015 knapp der größte CO_2-Verursacher in Texas mit 34,7 % der Emissionen des Bundesstaates, direkt gefolgt von 34,1 % der CO_2-Emissionen aus dem Stromsektor und 27 % aus dem Industriesektor. Darüber hinaus stammen 2,1 % der Emissionen aus dem Gewerbesektor und 2 % aus dem Wohnsektor (EIA 2018l).

Erneuerbare Energien

Mit dem Goal for Renewable Energy wurde 1999 ein Renewable Portfolio Standard (RPS) in Texas eingeführt. 1999 sah der RPS ein Ziel von 5.880 MW an Erneuerbare-Energien-Kapazitäten bis 2015 (darunter ein freiwilliges Ziel von 500 MW an Nicht-Windenergie-Kapazitäten) und ein freiwilliges Ziel von 10.000 MW bis 2025 vor (DOE 2018).

Das 2025-Ziel wurde bereits 2009 erreicht (DOE 2018). Seitdem wurde das RPS-Ziel nicht angepasst, sodass der texanische RPS de facto seit fast zehn Jahren keinen Anreiz mehr für den Ausbau Erneuerbarer Energien in Texas setzt.

Energieeffizienz

Während Texas bereits als erster US-Bundesstaat im Jahr 1999 einen Energy Efficiency Resource Standard (EERS) einführte, waren und sind die festgelegten Einsparziele sehr niedrig (ACEEE 2017).

Ursprünglich sah die Regelung vor, dass der jährliche Stromverbrauchszuwachs von *Investor Owned Utilities* (IOUs, siehe dazu auch Absätze 2.2 und 4.5) um 10 % durch Energieeffizienzmaßnahmen gemindert wird. Seit der letzten Änderung der texanischen Energieeffizienz-Regelung im Jahr 2011 legt der EERS fest, dass jede IOU 30 % der jährlichen Steigerung der Spitzennachfrage ihrer Kunden durch Energieeffizienzmaßnahmen abdecken muss, oder, wenn dieses Ziel bereits erreicht ist, 0,4 % ihrer jährlichen Spitzennachfrage. Bei deren Berechnungen wird nur der Verbrauch von privaten und gewerblichen Kunden berücksichtigt, industrielle Kunden werden im Rahmen vom EERS nicht beachtet. In der Praxis hat sich herausgestellt, dass für die meisten IOUs das 0,4-%-Ziel geringere Einsparungen und damit geringere Investitionen mit sich bringt als das 30-%-Ziel. Die jährlichen Einsparziele der IOUs dürfen seit 2013 nicht mehr nach unten gesetzt werden (DSIRE 2017).

Das texanische Energieeffizienzziel entspricht jährlichen Einsparungen in Höhe von 0,1 % des Endkundenstrommarktes. Dies ist das niedrigste Ziel der 26 US-Bundesstaaten, die sich ein verbindliches Ziel im Bereich Energieeffizienz gesetzt haben (ACEEE 2016).

Verkehr

Im Jahr 2016 verabschiedete das Texas Department of Transportation (TxDOT, siehe dazu Kapitel 3) seinen 2017-2021 *Strategic Plan*, in dem keine klima- oder energiepolitischen Ziele enthalten sind. So sind die Reduzierung der CO_2-Emissionen im texanischen Verkehrssektor oder die Elektrifizierung des Sektors nicht Bestandteil des Fahrplans der Behörde (TxDOT 2016), obwohl der Bereich der größte CO_2-Emittent in Texas ist und fast 25 % des Energieverbrauchs des Bundesstaates ausmacht (EIA 2018l).

2.2 Energiepolitische und -wirtschaftliche Entwicklungen

Boom der Förderung fossiler Brennstoffe und der Windenergie unter Rick Perry

Von Dezember 2000 bis Januar 2015 war Rick Perry, der aktuelle US-Energieminister, Gouverneur des Bundesstaates Texas und damit auch der am längsten amtierende Gouverneur des Bundesstaates. Während seiner Amtszeit erlebte Texas einen Boom sowohl der Förderung fossiler Brennstoffe als auch der Windenergie.

In den 14 Jahren unter Rick Perry ist – dank der *shale revolution* – die texanische Ölproduktion um 195 % und die texanische Gasproduktion um 50 % angestiegen (EIA 2018m, EIA 2018n). Während technologische Fortschritte eine nicht unwesentliche Rolle bei dieser Entwicklung spielten, war auch die energiepolitische Linie des Bundesstaates ein zentraler Treiber dieser Entwicklung (The Texas Tribune 2016).

Zum einen sind die fossilen Ressourcen des Bundesstaates ein wichtiger Wirtschaftsfaktor, zum anderen ist die Abhängigkeit der texanischen Wirtschaft von Öl- und Gaspreisen eine Gefahr, die zuletzt in den Jahren 2014 bis 2016 deutlich wurde. Mit dem weltweiten Ölpreisverfall erlebte Texas nach mehreren Jahren Wirtschaftsboom bei steigenden Ölpreisen eine Wirtschaftskrise, die zur Insolvenz von fast 50 Öl- und Gasproduzenten in Texas führte (The New Yorker 2018).

Als Gouverneur setze sich Perry für den Bau neuer Kohlekraftwerke ein. 2005 versuchte er, den Bau von elf Kohlekraftwerken durch den damals größten Energieversorger des Bundesstaates mittels einer Verschlankung der Genehmigungsverfahren zu beschleunigen. Aufgrund von Umweltprotesten wurden acht Projekte zurückgezogen (The Texas Observer 2017).

Auch die Windenergie wurde von Perry in Texas aufgrund der kenntlichen positiven wirtschaftlichen Auswirkungen unterstützt (The Texas Tribune 2016). So wurde zum Beispiel der texanische RPS (siehe dazu Abschnitt 4.2) unter Perry eingeführt. Auch die „Competitive Renewable Energy Zone“-Initiative (siehe dazu Abschnitt 4.1) wurde von Perry ins Leben gerufen.

Insgesamt stehen in Texas vor allem wirtschaftliche und nicht klimapolitische Aspekte im Vordergrund, die auch die Entwicklungen der letzten Jahre geprägt haben. Konservative Politiker betonen, dass niedrige Steuern und eine geringe Reglementierung die Hauptgründe für den Erfolg der texanischen Wirtschaft sind (The New Yorker 2018). Der texanische Strommarkt gilt unter anderem als Beispiel dafür, wie der Ausbau von preisgünstigen und sauberen Stromerzeugern in wettbewerblichen Energiemärkten möglich ist.

Liberalisierung des texanischen Strommarktes

Die Stromversorgung wurde in Texas über vertikal integrierte Monopole aufgebaut. Nach der Liberalisierung des Großhandelsmarktes durch den texanischen Gesetzgeber im Jahr 1995, wurde 1999 die Liberalisierung des Endkundenmarktes unter dem ehemaligen Gouverneur (1995-2000) und späteren Präsidenten der USA George W. Bush beschlossen und zum 1. Januar 2002 unter Rick Perry umgesetzt (PUCT 2012).

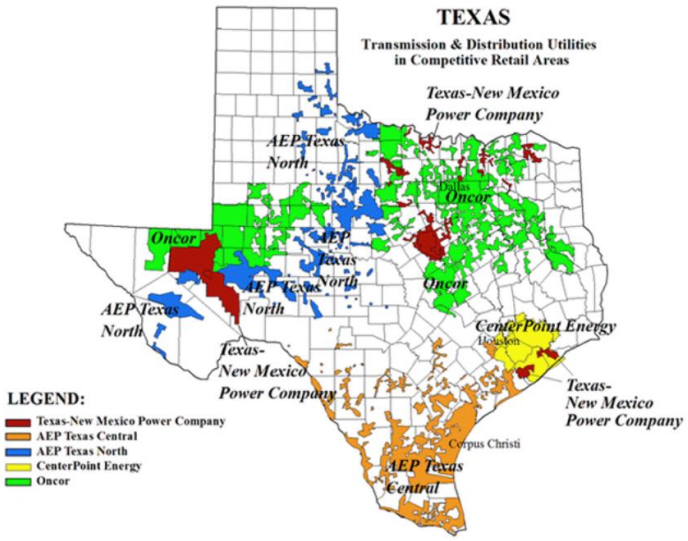
Mit der Liberalisierung des Großhandelsmarktes wurden historisch integrierte Energieunternehmen dazu verpflichtet, (neuen) unabhängigen Stromerzeugern einen nicht-diskriminierenden Zugang zum Übertragungsnetz zu gewähren. So entstanden zwei Kategorien neuer Akteure auf dem Großhandelsmarkt: Eigentümer und/oder Betreiber von Stromanlagen, die ihren Strom auf dem Großhandelsmarkt verkaufen und an keinen anderen Aktivitäten beteiligt waren (sogenannte *Exempt Wholesale Generators* – EWG) und Stromhändler (PUCT 2012, FERC 2018). Neue Marktakteure hatten die Möglichkeit, marktorientierte Preise in ERCOT (zu ERCOT siehe Kapitel 3) anzubieten. Stromhändler, die aus den historisch integrierten Energieunternehmen entstanden waren, wurden dagegen bis Ende 2006 verpflichtet, von der Public Utility Commission of Texas (PUCT, siehe dazu Kapitel 3) genehmigte Mindestpreise (*price to beat tariffs*) für Kunden mit einer Spitzennachfrage unter 1 MW anzuwenden. Ziel dieser Maßnahme war es, die Entstehung neuer Marktakteure zu unterstützen (PUCT 2018).

Mit der Liberalisierung des Endkundenmarktes zum 1. Januar 2002 wurden die integrierten Energieversorger dazu verpflichtet, ihre Erzeugungs-, Versorgungs- sowie Übertragungs- und Verteilungsaktivitäten voneinander zu trennen. Erzeuger dürfen im ERCOT-Gebiet nicht mehr als 20 % der Erzeugungskapazitäten besitzen. Wie auch in Deutschland obliegen nach der Liberalisierung des Endkundenmarktes damit nur noch die Übertragungs- und Verteilnetze der Regulierung (*regulated open access*) (PUCT 2012).

Municipally Owned Utilities (MOUs, siehe dazu Absatz 4.5) sowie *electric cooperatives* (sogenannte Co-ops, siehe dazu Absatz 4.5) haben im Rahmen der Liberalisierung des Endkundenmarktes die Möglichkeit behalten, sich gegen wettbewerbliche Strukturen auf ihrem Hoheitsgebiet zu entscheiden. So wurden de facto nur die Gebiete der privaten Monopole, also der *Investor Owned Utilities* (IOUs, siehe dazu Absatz 4.5), dazu verpflichtet, eine Liberalisierung umzusetzen (PUCT 2012, PUCT 2018a). Bisher hat sich keine der 72 texanischen MOUs und nur eine Co-op für die Liberalisierung entschieden (BTU 2018, NuecesElectricCooperative 2018). Anfang 2018 beantragte die Stadt Lubbock (ca. 250.000 Einwohner) die Einführung eines liberalisierten Endkundenmarktes auf ihrem Gebiet bei der PUCT (The Houston Chronicle 2018).

Die texanischen Gebiete mit einem wettbewerblichen Endkundenmarkt sind in Abbildung 1 farblich dargestellt. Mit der Liberalisierung fielen ca. 74 % des verbrauchten Stroms in den wettbewerblichen Endkundenmarkt (PUCT 2012).

Abbildung 1: Texanische Gebiete mit einem wettbewerblichen Endkundenmarkt (PUCT 2018a)



2.3 Aktuelle Debatten

Klimawandel und Umweltrisiken in Texas

Texas wird von Klimawandel-Skeptikern regiert und Klimaschutz hat in dem Bundesstaat insgesamt keinen hohen Stellenwert. Nach den Schäden von Hurrikan Harvey im Sommer 2017 wurde die Verbindung zwischen der Intensität des Hurrikans und dem Klimawandel wissenschaftlich untersucht und bestätigt (The New York Times 2017). In diesem Zusammenhang werden texanische Entscheidungsträger von sensibilisierten Bürgern erneut dazu aufgerufen, den Klimawandel als solchen zu erkennen und entsprechende Vorbeugungsmaßnahmen zu treffen (My San Antonio 2017).

Nicht nur die Frage nach dem Klimawandel in Texas sondern auch die Frage nach der US-Abhängigkeit von der texanischen Öl- und Gasindustrie wurde in Zusammenhang mit den Schäden des Hurrikans Harvey neu gestellt, als 16 % der US-Raffinerie-Kapazitäten durch Harvey lahmgelegt wurden (Reuters 2017). So zeigten sich die *energy dominant* USA von Präsident Trump stark vom Klimawandel in Texas abhängig.

Laut einer Studie der Zeitschrift Science gehört Texas zu den Bundesstaaten, die am meisten vom Klimawandel in den USA betroffen sind. So schätzen die Autoren ein, dass jährliche Schäden in Höhe von 10 bis 20 % des texanischen BIP durch den Klimawandel in den Jahren 2080 verursacht werden könnten. Ohne Begrenzung der Treibhausgasemissionen könnten die Schaden noch höher ausfallen (The New York Times 2017a).

Fracking ist aufgrund der Auswirkungen auf Wasser, Luft und Klima auch in Texas umstritten. Wissenschaftler haben gezeigt, dass Erdbeben seit dem Jahr 1925 durch die Rohstoffförderung in Texas verursacht werden. Seit dem Jahr 2008 und mit der *shale revolution* ist die Häufigkeit von durch den Menschen verursachten Erdbeben stark gestiegen (Frohlich et al. 2016).

Nach Aussagen der Umweltorganisation Earthworks leben über 8 % der texanischen Bevölkerung (2,3 Mio. Menschen) so nah an Öl- und Gasbohrungen sowie Öl- und Gas-Verarbeitungsanlagen (eineinhalb Meilen Radius[2]), dass Gesundheitsschäden aufgrund von Ozonsmog, der durch die Öl- und Gasindustrie verursacht wird, nicht ausgeschlossen werden können. US-weit sind weniger als 4 % der Bevölkerung von diesen Risiken betroffen (Earthworks 2016).

Die Umweltorganisation Clean Air Task Force berechnete im Jahr 2016 diese Umweltauswirkungen in den USA für das Jahr 2025. Laut Ergebnissen der Studie wird Texas mit fast 145.000 Asthmaanfällen bei Kindern den ersten Platz im US-Vergleich einnehmen (CATF 2016).

Aufgrund der nicht nachvollziehbaren Berechnung von zukünftigen Asthmaanfällen und der Nicht-Berücksichtigung von Maßnahmen der Behörde, um die Umweltauswirkungen zu reduzieren, wurden die Ergebnisse der Studie von der TCEQ (siehe Kapitel 3) bestritten (The Texas Observer 2016, The New Yorker 2018).

Carbon Capture and Storage (CCS)

Auch wenn nicht von der texanischen Regierung gefördert, ist Texas ein Teststandort für die CO_2-Abscheidung und -Speicherung in den USA.

[2] 1,5 Meilen = circa 2,4 Kilometer.

Das CCS-Projekt Petra Nova nahe Houston wurde im April 2017 von Secretary of Energy Rick Perry eingeweiht. Petra Nova ist ein Gemeinschaftsprojekt der Unternehmen NRG Energy und JX Nippon Oil & Gas Exploration. Hier werden über 5.000 Tonnen CO_2 pro Tag, die im Kohlekraftwerk W.A. Paris anfallen, abgetrennt. Das CO_2 wird im Anschluss für die Verbesserung der Ölförderung am Standort West Ranch Oil Field genutzt, wo es verpresst wird (EIA 2017, DOE 2017).

Seit Anfang der 1970er-Jahre wird CO_2 verwendet, um die Ölfördermengen zu erhöhen (The University of Texas 2007). Mit jeder Tonne CO_2, die in das Ölfeld gepumpt wird, sollen im Rahmen des Petra-Nova-Projektes ca. zwei Fässer Öl gefördert werden (Forbes 2017). Das Projekt wurde vom Department of Energy (DoE) gefördert. Derzeit sind weltweit nur zwei Kraftwerke in Betrieb, die mit der CCS-Technologie ausgestattet sind. Das andere Projekt befindet sich in Kanada (EIA 2017, DOE 2017).

Darüber hinaus errichtet das US-*Startup* Net Power zurzeit in La Porte, Texas, ein 50-MW-Demonstrationsgaskraftwerk mit einer neuen, innovativen Technik, welche die CO_2-Abscheidung für den Antrieb der Anlagenturbinen verwendet (*Allam-cycle*-Verfahren). Dadurch sollen die sonst entstehenden, erheblichen Zusatzkosten für die Stromproduktion im Vergleich zu klassischen Kondensationskraftwerken vermieden werden. Eine Inbetriebnahme des Projektes ist für Ende 2018 geplant. Das Demonstrationsprojekt wird von den Unternehmen Exelon Corp. und Chicago Bridge & Iron Company finanziell unterstützt. Ziel von Net Power ist es, bis Ende 2018 einen Vertrag für den Bau eines 300-MW-Projektes abzuschließen, das 2021 den Betrieb aufnehmen könnte (E&E News 2018, MIT Technology Review 2017).

3 Institutionen und Kompetenzen

Institutionen

Die Regierungsstruktur von Texas weist zahlreiche *government agencies* auf, jedoch gibt es keine klare Zuständigkeit für Klima- und Energiepolitik, trotz deren Relevanz.

Governor's Office

Gregory Wayne „Greg" Abbott ist seit Januar 2015 Gouverneur des US-Bundesstaates Texas. Die nächsten Wahlen finden im November 2018 statt. Abbott kandidiert für seine Wiederwahl. Rick Perry, heutiger Leiter des Department of Energy (DoE), wurde dreimal zum Gouverneur von Texas gewählt und war von Dezember 2000 bis Januar 2015 im Amt.

Im Vergleich zu Gouverneuren anderer US-Bundesstaaten besetzt der Gouverneur von Texas ein „schwaches" Büro. Befugnisse, welche in anderen Bundesstaaten Gouverneure besitzen, werden in Texas an unabhängig gewählte Vertreter abgegeben (*plural executive*) (University of Texas 2018). Die *plural executive* in Texas besteht aus unterschiedlichen Ämtern[3], wovon die meisten direkt gewählt werden und nur der Außenminister durch den Gouverneur ernannt wird (Champagne et al. 2013).

Public Utility Commission of Texas (PUCT)

Mit dem Public Utility Regulatory Act (PURA) entstand 1975 die Public Utility Commission of Texas (PUCT) zur landesweiten Regulierung der *Utilities*, heute von Tarifen und Dienstleistungen von Strom-, Telekommunikations-, Wasser- sowie Abwasserunternehmen, in Texas (PUCT 2018b).

Die PUCT ist zunehmend in die gemeinsamen Planungen der Großhandelsmärkte und Übertragungskapazitäten involviert, insbesondere mit den Regionen des Southwest Power Pool (SPP) und des Midcontinent Independent System Operator (MISO – mehr Informationen zu SPP und MISO in diesem Kapitel unter ERCOT) (PUCT 2018b).

Railroad Commission of Texas (RRC)

1891 wurde die Railroad Commission of Texas zur Regulierung privater Eisenbahnen gegründet. Im Laufe der Jahre erweiterte sich die Zuständigkeit der Kommission ebenfalls auf Öl- und Gasproduktion sowie -transport, Gasversorgungsunternehmen, Flüssiggas, Tagebau sowie alternative Brennstoffforschung (RRC 2018).

Während die Behörde heute nicht mehr für die Regulierung von Bussen, Lastwagen und Eisenbahnen zuständig ist, bilden die Gas- und Ölindustrie den Schwerpunkt der Arbeit der Kommission (RRC 2018).

Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ)

Die Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ) schützt die menschlichen und natürlichen Ressourcen des Staates. Ziel ist der Schutz von sauberer Luft, Wasser und eine sichere Abfallwirtschaft. TCEQ ist auch für Abfälle, welche im Zusammenhang mit der Exploration, Erschließung und Förderung von Öl und Gas entstehen, zuständig (TCEQ 2018). Die Reduzierung der CO_2-Emissionen in Texas gehört nicht zu den Zielen des *Strategic Plan* der Behörde für den Zeitraum von 2017 bis 2021 (TCEQ 2016). Insgesamt

[3] *Governor, Lieutenant Governor, Attorney General, Land Commissioner, Commissioner of Agriculture, Comptroller, Commissioner of the General Land Office, Secretary of State.*

finden CO_2-Emissionen keine Erwähnung auf der Webseite der Behörde zum Thema Luftqualität (TCEQ 2018a).

Die TCEQ wird historisch von Klima-Skeptikern geleitet. Im Zeitraum von 2001 bis 2007 wurde die TCEQ von der Klima-Skeptikerin Kathleen Hartnett-White geführt, die im Oktober 2017 von US-Präsident Trump als Leiterin des US Council on Environmental Quality vorgeschlagen wurde und deren Nominierung im Februar 2018 aufgrund fehlender Unterstützung der republikanischen Senatoren zurückgezogen wurde (The Washington Post 2018). Seit 2009 wird die Kommission von einem anderen Klima-Skeptiker geleitet, Dr. Bryan W. Shaw (Mother Jones 2011).

Texas Department of Transportation (TxDOT)

Das TxDOT ist zuständig für die strategische Planung sowie die Beaufsichtigung der Konstruktion und des Betriebs des staatlichen Autobahnsystems. Auch die Entwicklung eines Transportplans inklusive Straßen, Luftfahrt, Eisenbahnen und Wasserverkehr fällt unter die Aufgaben des Departments (TxDOT 2018).

Das TxDOT wird von der fünfköpfigen Texas Transportation Commission geleitet. Der Exekutivdirektor des TxDOT wird von der Commission ernannt (TxDOT 2018).

State Energy Conservation Office (SECO)

In Texas ist das State Energy Conservation Office (SECO) für Energieeffizienzprogramme sowie Energieeffizienzstandards für private, gewerbliche sowie öffentlich finanzierte Gebäude zuständig. Ziel des SECO ist die Senkung von Betriebskosten und die Steigerung der Energieeffizienz durch die Zusammenarbeit mit lokalen und staatlichen Behörden, Bezirksregierungen sowie öffentlichen Schulen und Universitäten (SECO 2018).

Das SECO untersteht dem Texas Comptroller als Teil der texanischen *plural executive.* Es verfügt über keine eigene Internetpräsenz, sondern wird auf der Internetseite des Texas Comptrollers als Programm des Comptrollers dargestellt (SECO 2018).

Systembetrieb

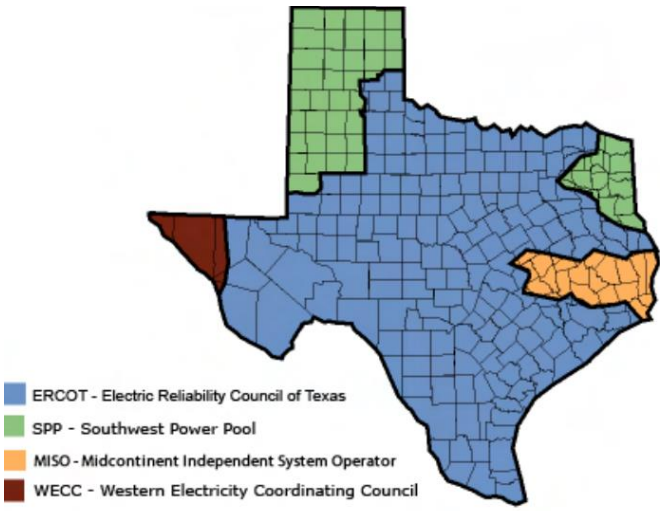
Electric Reliability Council of Texas (ERCOT)

1996 wurde das Electric Reliability Council of Texas (ERCOT) gegründet. ERCOT ist heute zuständig für die Planung und den Betrieb des Stromtransportsystems bezüglich der Versorgungssicherheit, des Großhandelsmarktes und seiner Preismechanismen, der Lieferantenwechselprozesse (im wettbewerblichen Endkundenmarkt) und des diskriminierungsfreien Zugangs zum Übertragungsnetzsystem (adelphi/RAP 2016).
ERCOT war der erste ISO in den USA und ist bis heute der einzige ISO unter ausschließlicher Hoheit eines Bundesstaates, also ohne FERC-Befugnis (adelphi/RAP 2016).
Das Transportsystem von ERCOT umfasst über 46.500 Meilen und mehr als 570 Erzeugungsanlagen mit einer maximalen Last von 71 GW sowie 357 TWh Verbrauch im Jahr 2017. Im Marktgebiet von ERCOT befinden sich 24 Millionen Verbraucher und 90 % der texanischen Last (ERCOT 2018).
Um die neuen Erzeugungsressourcen in das System zu integrieren und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, wurden allein 2015 mehr als eine Mrd. $ investiert. Für den Zeitraum von 2016 bis 2020 sind weitere Investitionen im Umfang von 5 Mrd. $ geplant (adelphi/RAP 2016).

Die RTO/ISO der benachbarten Regionen betreiben aufgrund der historisch gewachsenen Netzstruktur die Stromtransportsysteme in den Randlagen von Texas. Dies sind der Southwest Power Pool (SPP), der Midcontinent Independent System Operator (MISO) und

das Western Electricity Coordinating Council (WECC)[4] (PUCT 2018c). Die Hoheitsgebiete der texanischen Systembetreiber sind in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2: Hoheitsgebiete der texanischen Systembetreiber (Quelle: PUCT 2018c)



[4] Für nähere Informationen zu diesen Betreibern siehe adelphi/RAP 2016.

4 Ausgewählte Bereiche der texanischen Energiepolitik und -wirtschaft

4.1 Stromsystem und Strommarkt

Marktdesign

ERCOT betreibt, wie andere US-Systembetreiber auch, aber in Abweichung zum deutschen Strommarkt, einen Spotmarkt mit Knotenpreisen (*Locational Marginal Pricing*, LMP), für den er ein zentrales Dispatch durchführt. Die Last wird im Rahmen einer zentralen Systemvorschau durch ERCOT prognostiziert. Als Marktprodukte gibt es einen *Day-Ahead*- und einen *Real-Time*-Markt mit einem 15-Minuten-Settlement (adelphi/RAP 2016).

Mittels täglicher Auktionen werden bei ERCOT die Ancillary Services beschafft. Diese sind sowohl *Regulation* (*up* und *down*) als auch *Spinning* und *Non-Spinning Reserve*, an der jeweils Angebot und Nachfrage teilnehmen (adelphi/RAP 2016).

Engpässe im Übertragungsnetzsystem werden bei ERCOT über das LMP im *Day-Ahead*- und *Real-Time*-Markt berücksichtigt, darüber hinaus jedoch auch als Zahlungen oder Kosten betrachtet, die als *Hedging*-Produkte finanziell gehandelt werden können (*Congestion Revenue Rights*, CRR) (adelphi/RAP 2016).

Zur Gewährleistung ausreichender Erzeugungsressourcen hat sich die PUCT 2013 gegen einen expliziten Kapazitätsmarkt und für eine sogenannte Operating Reserve Demand Curve (ORDC) entschieden. Ziel dieser Lösung ist es, in einem volatilen Markt Versorgungssicherheit und Spitzenlastdeckung über kurzfristige Preissignale zu decken, ohne neben dem „EOM 2.0“ signifikante Erlösströme zu erzeugen. Dafür wird die Spotmarkt-Preiskurve bei einer vorab definierten Kapazitätsknappheit künstlich angehoben, sodass eine Vollkostendeckung auch von Spitzenlastkraftwerken – im Gegensatz zu einem Kapazitätsmarkt – am Energy-only-Markt möglich ist (adelphi/RAP 2016).

Im Rahmen der Studie „Estimating the Economically Optimal Reserve Margin in ERCOT“ untersuchte das Beratungsunternehmen The Brattle Group im Jahr 2014 die ökonomisch optimale Reservemarge in ERCOT im Auftrag der PUCT und von ERCOT. Die Studie kam zu dem Ergebnis, dass die Reservemargen im EOM 2.0 in ERCOT über dem risikoneutralen ökonomischen Optimum liegen, aber nicht dem üblichen *one-day-in-10-years reliability standard* entsprechen. Das Marktdesign in ERCOT führt laut Ergebnissen der Studie zu einer höheren Preisvolatilität und zu einem höheren *Reliability*-Risiko als in einem Markt mit optimalen Reserven. Angemessene Reserven würden die Risiken zu leicht höheren Kosten mildern (The Brattle Group 2014).

Die Angemessenheit der Ressourcen (*resource adequacy*) wird halbjährlich im Rahmen einer zehnjährigen Prognose der Nachfrage und der verfügbaren Ressourcen untersucht (Capacity, Demand and Reserves Report, CDR) (ERCOT 2018a).

Nachfrageintegration

Die ACEEE hat bereits 2007 die ansteigende Spitzenlast als größtes Problem im texanischen Stromsystem und *Demand Response* als Lösung dafür identifiziert (ACEEE 2007). Laut Stakeholdern und Beobachtern des ERCOT-Marktes könnte die ansteigende Spitzenlast durch *Demand Response* um bis zu 15 % abgesenkt werden (Utility Dive 2015).

Aggregatoren können bei ERCOT die akquirierten Lasten am Großhandelsmarkt anbieten oder bilaterale Zahlungen mit dem *Retail Electric Provider* (REP) vereinbaren. Darüber hinaus wird *Demand Response* über preisbasierte Mechanismen wie *Time of Use*, *Critical Peak Pricing* und *Peak Time Rebate* als Endkundenprodukt vermarktet (adelphi/RAP 2016).

ERCOT fragt einen *Emergency Response Service* als ein 10-Minuten- und ein 30-Minuten-nachfrageseitiges Produkt nach, der dreimal im Jahr für eine viermonatige Periode ausgeschrieben werden (adelphi/RAP 2016).

Über die individuelle Beteiligung an den vier Systemspitzen wird bei großen Verbrauchern der mittlere Spitzenbedarf in den entscheidenden vier Sommermonaten bestimmt, der die Grundlage der jeweiligen Tarife für das nächste Jahr bildet (adelphi/RAP 2016).

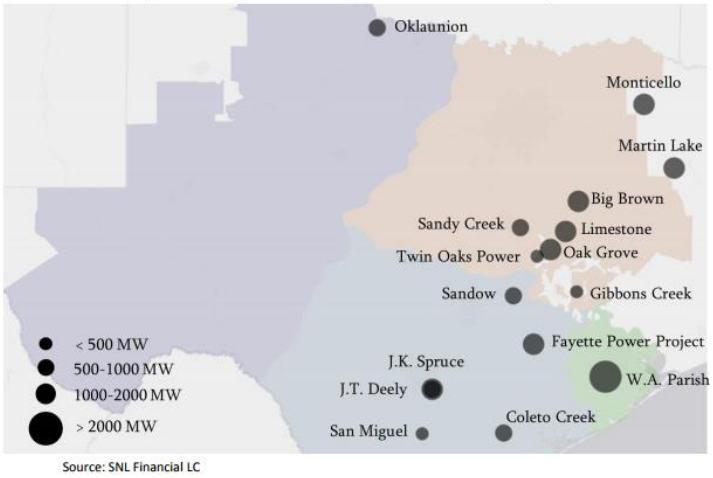
In Summe sind mehr als 2.200 MW *Demand Response* am Markt beteiligt. Diese gliedern sich in rund 1.150 MW direkte Beteiligung der zumeist großen industriellen Verbraucher, knapp 900 MW Notfallreserven (gewerbliche und industrielle Last) und mehr als 200 MW Lastmanagement durch die Programme der *Utilities* (adelphi/RAP 2016).

Im Jahr 2014 schätzte das Beratungsunternehmen The Brattle Group das Potenzial zur Spitzenlast-Absenkung durch die Demand-Response-Programme in ERCOT auf 2.500 MW. Dabei zielen die Programme vor allem auf gewerbliche und industrielle Kunden und werden in der Regel nicht breit eingesetzt, sondern nur als letzte Option bei *Reliability*-Bedenken verwendet (The Brattle Group 2014a).

Schließung von Kraftwerken und Versorgungssicherheit in ERCOT

Ende 2017 machten Kohleenergie 20,5 % und Windenergie 19,6 % der installierten Leistung in ERCOT aus (ERCOT 2018). Die Kohlekraftwerke in ERCOT im Jahr 2017 werden in Abbildung 3 dargestellt.

Abbildung 3: Kohlekraftwerke in ERCOT im Jahr 2016 (Quelle: The Brattle Group 2016)



Am 26. November 2017 um 12:35 Uhr wurde eine Rekordleistung von 15.033 MW aus Windkraftanlagen in das ERCOT-System eingespeist. Zu diesem Zeitpunkt wurden damit 45 % des Strombedarfs durch Windenergie abgedeckt. Der höchste Windenergieanteil bei ausschließlicher prozentualer Betrachtung von März 2016 mit 48,3 % wurde (vorerst) nicht übertroffen (ERCOT 2018b).

Die zunehmenden Windkapazitäten verschlechtern in Texas die Vollbenutzungsstunden fossiler, abgeschriebener Bestandskraftwerke signifikant. Als Ergebnis beeinflusst die Umstellung auf andere Erzeugungstechnologien und -orte die Diskussion der Versorgungssicherheit in ERCOT erheblich. Insbesondere der gerade eingeführte, nach jetziger Erkenntnis erfolgreiche ORDC-Mechanismus, muss sich auch unter diesen Bedingungen bewähren (adelphi/RAP 2016).

Im Oktober 2017 kündigte Luminant, der größte Stromerzeuger in Texas, an, drei Kohlekraftwerke Anfang 2018 schließen zu wollen (Dallas News 2017). Die Schließungen wurden von ERCOT genehmigt, da diese laut Einschätzung von ERCOT keine Gefahr für

die *reliability* darstellten. Die drei Kohlekraftwerke wurden im Januar und Februar 2018 geschlossen (ERCOT 2017, ERCOT 2017a, ERCOT 2017b). Insgesamt wurden mit diesen Schließungen ca. 4.000 MW Kohlekapazitäten vom Netz genommen (ERCOT 2017c).

2013 hatte das Unternehmen CPS Energy bereits angekündigt, ein Kohlekraftwerk bis Ende 2018 schließen zu wollen (CPS Energy 2013). Das Beratungsunternehmen The Brattle Group (siehe auch Absatz 1.3) sagt sogar voraus, dass niedrige Gaspreise zur Schließung von insgesamt 60 % (12 GW) der aktuellen Kohlekapazitäten bis 2022 führen könnten (The Brattle Group 2017).

Darüber hinaus meldete der Betreiber des Gaskraftwerkes Panda Temple Power, ein 2014 in Betrieb genommenes 758-MW-Gaskraftwerk, im Jahr 2017 Insolvenz an. Grund für diese einmalige Insolvenz eines Gaskraftwerkes in ERCOT sind einerseits die zunehmenden Windkapazitäten. Andererseits werfen die Betreiber des Gaskraftwerkes ERCOT eine Änderung der Methodologie bei der Capacity-Demand-Reserve-(CDR)-Prognose vor. Mit der neuen Methodologie wurde im Rahmen der CDR-Prognose eine Überversorgung des Marktes und nicht mehr eine Unterversorgung vorhergesagt. Dadurch wären die Marktpreise gesunken (Utility Dive 2017).

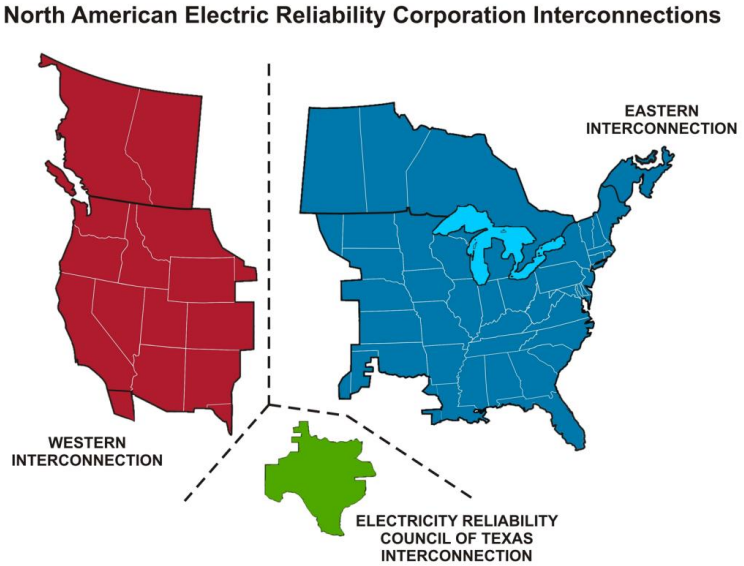
Zum 30. November 2017 befanden sich über 47.000 MW an neuen Kapazitäten in der Planung in ERCOT, darunter hatten bereits 20.000 MW eine Netzanschlusszusage. Unter den Kapazitäten in Planung befanden sich 10.000 MW an Gasprojekten, 2.000 MW an Solarprojekten und über 8.600 MW an Windprojekten (ERCOT 2017c).

Die PUCT hat ERCOT gebeten, das notwendige Niveau an Reserven zu untersuchen, um die Versorgungssicherheit auch weiterhin zu optimalen Kosten zu gewährleisten. ERCOT will dafür eine Einschätzung in Form einer Aktualisierung der Studie „Estimating the Economically Optimal Reserve Margin in ERCOT“ bis Ende 2018 vorlegen (ERCOT 2017, The Brattle Group 2014).

Stromnetz

Das texanische Stromnetz teilt sich zwischen den drei US-Verbundnetzen auf. Das ERCOT-Netz stellt ein eigenes Verbundnetz dar, die sogenannte ERCOT-Interconnection. Das WECC-Netz gehört zur Western Interconnection und die Gebiete von SPP und MISO gehören zur Eastern Interconnection (siehe auch Abbildung 4). ERCOT ist damit die einzige Interconnection, die ausschließlich innerhalb eines Bundesstaates liegt.

Abbildung 4: Die drei US-Verbundnetze (Quelle: DOE 2018a)



Um den Erneuerbare-Energien-Ausbau zu ermöglichen, wurde im Rahmen der Competitive Renewable Energy Zones (CREZ) (siehe Abschnitt 4.2) das texanische Netz erheblich ausgebaut. Insgesamt wurden 3.600 Meilen an Übertragungsleitungen zwischen 2008 und 2013 neu errichtet (8 % der heutigen 46.500 Meilen). Die Ausbaukosten betrugen 6,9 Mrd. $ (ERCOT 2014).

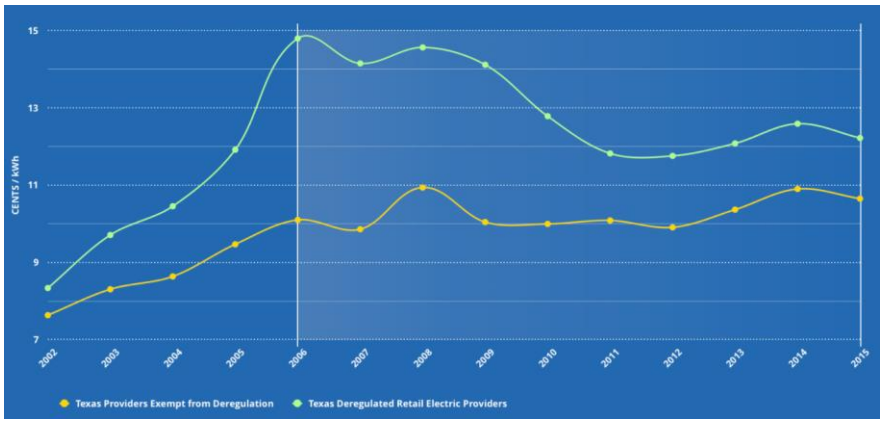
Wie in allen wettbewerblichen US-Strommärkten ist auch in Texas ERCOT nur der Betreiber, aber nicht der Eigentümer des Transportsystems. Dieses befindet sich im Besitz der folgenden Unternehmen: Oncor, CenterPoint Energy, AEP Texas (AEP Texas Central und AEP Texas North) und Texas New Mexico Power Company (TNMP) (PUCT 2018a).

Auch zukünftig ist ein weiterer Netzausbau nötig. Jedoch wird auch in Texas eine Debatte geführt, welches die kosteneffizienten Optionen sind. Dabei wird auch zunehmend abgewogen, ob durch die gesunkenen Kosten von (Batterie-)Speichern diese eine kostengünstigere Option gegenüber reinen Netzinvestitionen sein können.

Endkundentarife und -märkte

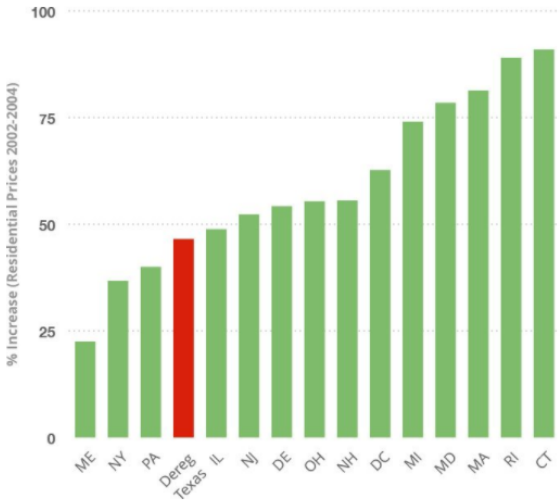
Die Endkundentarife lagen 2015 in den wettbewerblichen Gebieten „nur noch“ um 14,7 % höher als in den preisregulierten Gebieten. Nachdem die wettbewerblichen Endkundenstrompreise im Zeitraum von 2002 bis 2006 rapide gestiegen waren, erreichten sie 2006 Rekordpreise, die 46,5 % über den durchschnittlichen regulierten Preisen lagen. Im Zeitraum von 2006 bis 2015 sind dagegen die durchschnittlichen Endkundenstrompreise in liberalisierten Gebieten um 17,4 % gesunken und in regulierten Gebieten um 5,5 % gestiegen (TCAP 2017).

Abbildung 5: Durchschnittliche Endkundenstrompreise in Texas (TCAP 2017)



Diese prozentualen Preisvergleiche bedürfen jedoch einer Einordnung. Vergleicht man die Preissteigerungen in Texas mit anderen liberalisierten US-Endkundenmärkten, fallen die Steigerungen in den wettbewerblichen Gebieten in Texas im Zeitraum von 2002 bis 2015 eher gering aus (TCAP 2017, siehe Abbildung 6. Insgesamt sind die texanischen Endkundenstrompreise niedriger als die durchschnittlichen US-Preise (TCAP 2017).

Abbildung 6: Steigerung der Endkundenstrompreise in liberalisierten Märkten in 15 US-Bundesstaaten (TCAP 2017)



Verbraucher in wettbewerblichen Gebieten haben in Texas die Wahl zwischen über 100 *Retail Electric Providers* (REP), also wettbewerblichen Lieferanten, die von der PUCT eine Zulassung benötigen (ähnlich wie in Deutschland von der BNetzA). Bis März 2016 haben 92 % aller Kunden in wettbewerblichen Gebieten den Lieferanten gewechselt (PUCT 2017).

Über die Webseite Power to Choose bietet die PUCT den Verbrauchern eine unabhängige Vergleichsplattform für Stromtarife an, die auch die Möglichkeit zum Erneuerbare-Energien-Strombezug und umfangreiche Informationen zu den Anbieter-Wechselprozeduren bietet (PUCT 2018d).

Smart Meters

Texas gehört zu den führenden US-Bundesstaaten im Bereich *Smart Meters*. Hier wurden ohne besondere bundesstaatliche Politik bereits 7 Millionen *Smart Meters* verbaut. Dieses Ergebnis wurde durch den wettbewerblichen Endkundenmarkt und die zunehmenden Flexibilitätsanforderungen befördert. Heute werden 97 % der Lastprognosen an den wettbewerblichen Märkten auf Basis der ¼-stündigen Smart-Meter-Datenerhebung festgelegt (adelphi/RAP 2016).

Unabhängig vom Stromversorger können Kunden ihre Daten auf der Webseite smartmetertexas.com abrufen (ACEEE 2016). Um den Mehrwert für das System und damit zum Nutzen aller Verbraucher zu verbessern wird derzeit diskutiert, wie die Daten effizienter genutzt werden können. Vergleichbar mit der deutschen Debatte ist dabei der Vorschlag, alle Messwerte direkt bei ERCOT zentral abzulegen (SPEER 2015).

4.2 Erneuerbare Energien

Potenziale

Texas verfügt über umfangreiche Wind- und Solarpotenziale. Die hohen steigenden Erneuerbare-Energien-Anteile in Texas kommen weniger durch Fördermaßnahmen des Bundesstaates als durch diese natürlichen Potenziale zustande.

Fördermaßnahmen in Texas

Auf bundesstaatlicher Ebene werden in Texas Erneuerbare Energien über ein Renewable Energy Credits (REC) Trading Program gefördert. Die handelbaren Grünstromzertifikate werden an neue Erneuerbare-Energien-Erzeugungsanlagen ausgegeben. Die

Endkundenversorger sind dazu verpflichtet, bestimmte Portfoliostandards (Quoten) zu erfüllen. Dadurch ergibt sich eine Nachfrage. Der Preis der Zertifikate – und damit der Wert der Förderung – wird durch den Markt bestimmt (adelphi/RAP 2016).

Das 2025-Ziel wurde jedoch bereits 2009 erreicht und nicht angepasst (DOE 2018), sodass der texanische RPS de facto seit fast zehn Jahren keinen Anreiz mehr für den Ausbau Erneuerbarer Energien in Texas setzt.

Auf lokaler Ebene haben die MOUs (siehe Abschnitte 2.2 und 4.5) erfolgreiche Solarförderprogramme in Texas durchgesetzt. Im Rahmen des Programms Energy solar rebate der MOU CPS Energy (größte MOU des Bundesstaates) in der Stadt San Antonio (1,5 Mio. Einwohner, zweitgrößte Stadt in Texas) werden zum Beispiel Förderungen für PV-Anlagen ab 1 kW angeboten. Im Juni 2017 wurde das Programm mit einem neuen Budget von 15 Mio. $ ausgestattet, darunter 9 Mio. $ für private Anlagen und 6 Mio. $ für kommerzielle Anlagen. CPS Energy bietet eine Förderung in Höhe von 0,6 $/Watt. Darüber hinaus werden 0,1 $/Watt für die Installation von lokalen Modulen und Wechselrichtern ausgezahlt (CPS Energy 2017). Im Januar 2018 waren bereits ca. 12 Mio. $ aus dem Programm ausgegeben worden, und eine Erhöhung des Programmbudgets wird gerade diskutiert (My San Antonio 2018).

Führende Rolle der Städte und MOUs

Neben erfolgreichen Solarförderprogrammen haben die MOUs durch den Abschluss von *Power Purchase Agreements* (PPAs) mit Betreibern von Erneuerbare-Energien-Projekten wesentlich zur Entstehung von großen Wind- und Solarprojekten in Texas beigetragen. Entgegen der fehlenden ambitionierten Ziele auf Bundesstaatsebene engagieren sich die texanischen Städte verstärkt für den Erneuerbare-Energien-Ausbau, wobei vor allem wirtschaftliche und nicht Umweltgründe im Vordergrund stehen (The Guardian 2017).

Mehrere große texanische Städte gehören zu den größten Ökostromverbrauchern in den USA. So ist die Stadt Houston (größte Stadt in Texas und viertgrößte Stadt der USA) mit einem Anteil von 89 % Erneuerbarer Energien an ihrer Stromversorgung die Stadt mit dem höchsten Erneuerbare-Energien-Verbrauch in den USA. Die Stadt ist zudem der siebtgrößte Ökostromverbraucher der USA im Rahmen des Green Power Partnership der Environmental Protection Agency (nach Unternehmen wie z. B. Intel, Microsoft und Google). Die Stadt Dallas belegt Platz 14 dieser Liste (The Guardian 2017a, EPA 2017).

Im Jahr 2017 beschloss die Stadt Austin, ihr Erneuerbare-Energien-Ziel am Stromverbrauch von 55 % bis 2025 auf 65 % bis 2027 zu erhöhen (City of Austin 2017). Die Stadt Georgetown, unweit von Austin, gehört mit 65.000 Einwohnern zu den wenigen US-Städten, die zu 100 % durch Erneuerbare Energien versorgt werden (The Guardian 2017). Im Februar 2018 setzte sich als zweite texanische Stadt die Stadt Denton (113.000 Einwohner) das Ziel, bis 2020 100 % ihres Stromverbrauchs durch Erneuerbare Energien zu erreichen (Sierra Club 2018).

Competitive Renewable Energy Zones (CREZ)

Um Netzengpässe zu vermeiden, wurde die PUCT (siehe Kapitel 3) im Jahr 2005 vom texanischen Gesetzgeber damit beauftragt, *Competitive Renewable Energy Zones* (CREZ) und ein dazugehöriges Stromübertragungskonzept vorzuschlagen. Im Jahr 2007 definierte die PUCT fünf Zonen inklusiver Erneuerbare-Energien-Ausbauszenarien für jede Zone und beauftragte unterschiedliche Stromübertragungsdienstleister (Netzeigentümer, neue Akteure) damit, entsprechende Übertragungsleitungen zu bauen. Alle Trassen wurden Anfang 2014 fertiggestellt (ERCOT 2014, siehe auch Abschnitt 4.1).

Der durch die texanische Politik vorangetriebene Ausbau des Stromnetzes spielt eine zentrale Rolle in der schnellen Entwicklung Erneuerbarer Energien – insbesondere der Windenergie in Texas.

Windenergie

Texas ist der US-Bundestaat mit der größten installierten Windenergieleistung. Anfang 2018 waren über 22.000 MW installiert (AWEA 2018). Der Bundesstaat belegte den ersten Platz für das Wachstum der Windstromerzeugung in den USA zwischen 2007 und 2016. In diesem Zeitraum versechsfachte sich die Windstromerzeugung des Bundesstaates von 9.000 GWh auf 57.550 GWh (Environment America 2017).

Solarenergie

Ende 2016 verfügte Texas mit 1.215 MW über die neuntgrößte installierte Solarleistung in den USA (Vergleich Kalifornien auf Platz 1: 18.300 MW) (SEIA 2017). Kleine Solaranlagen machten dabei circa ein Drittel der installierten Solarleistung aus (EIA 2018). Allein im Jahr 2016 wurden 670 MW installiert (Vergleich Kalifornien: 5.100 MW) (SEIA 2017).

Im Dezember 2017 waren insgesamt über 1.000 MW an großen Solarprojekten (*utility scale*) im ERCOT-Gebiet installiert. Ca. 920 MW an Solarkapazitäten für eine Inbetriebnahme im Jahr 2018 und ca. 1.330 MW für eine Inbetriebnahme im Jahr 2019 befanden sich in der Planung (ERCOT 2018).

2015 ging ERCOT in einer Analyse der Auswirkungen des Clean Power Plan davon aus, dass 13.000 MW an Solarkapazitäten bis 2030 installiert werden (ERCOT 2015).

Net Metering

Texas gehört zu den wenigen US-Bundesstaaten, die kein verpflichtendes Net-Energy-Metering (NEM) eingeführt haben. Bei dem NEM wird das Netz als „Speicher“ für die verbrauchsseitige Stromerzeugung genutzt, indem der Stromzähler bei der Netzeinspeisung rückwärts läuft. NEM wird in Texas jedoch von einigen Stromversorgern erlaubt (DSIRE 2017a).

4.3 Energieeffizienz und Demand Response

US-Vergleich

Texas hat sich das niedrigste Energieeffizienz-Ziel aller 26 US-Bundesstaaten gesetzt, die ein verbindliches Ziel in dem Bereich verabschiedet haben (ACEEE 2016). Im Zeitraum von 2007 bis 2015 wurde eine Erhöhung der Energieeinsparungen des Bundesstaates um 0,05 % des Stromverbrauchs erreicht. Damit belegte Texas nur den 47. Platz im US-Vergleich (Environment America 2017).

In der jährlich vom ACEEE (American Council for an Energy-Efficient Economy – unabhängige gemeinnützige Organisation) durchgeführten Studie, die eine Vielzahl von Energieeffizienzmaßnahmen in allen Bundesstaaten untersucht und vergleicht, belegt Texas den 27. Platz (ACEEE 2016).

Kosteneinschätzung durch ERCOT

Im Rahmen einer Analyse der Auswirkungen des Clean Power Plan schätzte ERCOT im Jahr 2015 die Kosten eines (hypothetischen) Energieeffizienzziels von 7 % bis 2030 auf ca. 31 Mrd. $ (ERCOT 2015). Laut der Umweltorganisation Environmental Defense Fund (EDF) könnte dieses Ziel bereits mit 14,1 Mrd. $ erreicht werden und die dafür notwendigen Maßnahmen würden zu Einsparungen in Höhe von 19,1 Mrd. $ führen (EDF 2016).

Umsetzung der Energieeffizienzverpflichtung

Durch die Einsparziele des texanischen EERS (siehe Abschnitte 2.1) entsteht eine Verpflichtung der Energieversorger. Die Ausführung obliegt jedoch ausschließlich Energiesparcontracting-Unternehmen. In dem texanischen EERS-Modell dürfen nämlich die Energieversorger die Einsparmaßnahmen nicht selbst ausführen, sondern müssen

unabhängige Drittanbieter, sogenannte *Project Sponsors*, damit beauftragen. Die *Project Sponsors* installieren bei den Endkunden Energieeffizienzmaßnahmen, für die sie von den Energieversorgern Erfolgsprämien erhalten (adelphi/RAP 2016a).

Energieeffizienzprogramme der IOUs

Energieeffizienzprogramme werden von den IOUs entwickelt, um ihre Energieeffizienzziele im Rahmen des EERS zu erreichen. Dabei sind industrielle Kunden, die ihren Strom direkt auf der Übertragungsebene beziehen, von einer Teilnahme an den Programmen und ihrer Finanzierung ausgeschlossen (DSIRE 2017, ACEEE 2016). Vielmehr entwickeln diese Kunden ihre eigenen Energieeffizienzprogramme auf Freiwilligkeitsbasis. Ersparnisse, die aus diesen freiwilligen Programmen entstehen, werden nicht systematisch erfasst (ACEEE 2016).

Für bestimmte Ausgaben der IOUs im Rahmen der Förderprogramme (wie zum Beispiel administrative Kosten oder Forschung und Entwicklung) definiert der EERS Preisgrenzen, die nicht überschritten werden dürfen (DSIRE 2017). Im Jahr 2014 betrug das Budget für Energieeffizienz- und Demand-Response-Programme der texanischen IOUs ca. 240 Mio. $ (DOE 2015).

Energieeffizienzprogramme der MOUs

Auch die MOUs entwickeln Energieeffizienzprogramme, um ihre Energieeffizienzziele im Rahmen des EERS zu erreichen. Die MOU CPS Energy (größte MOU des Bundesstaates) in der Stadt San Antonio (1,5 Mio. Einwohner, zweitgrößte Stadt in Texas) hat sich im Rahmen des Save for Tomorrow Energy Plan (STEP) das Ziel gesetzt, zwischen 2009 und 2020 so viel Strom einzusparen, wie aus 771 MW Erzeugungskapazität bereitgestellt werden müsste. Die Kosten für STEP werden auf 849 Mio. $ für den Zeitraum von 2009 bis 2020 geschätzt. Im Rahmen des Programms können Haushalte und Gewerbe Förderungen für Energiesparmaßnahmen beantragen (City of San Antonio 2018)

Gebäude

Texas nimmt in Bezug auf Ambitionsniveau und Umsetzung der Gebäudestandards eine führende Rolle in den USA ein (ACEEE 2016). Für gewerbliche Gebäude und hohe Wohngebäude wird der 2015 International Energy Conservation Code seit 2016 als Standard verwendet (SECO 2018a). Für niedrige Wohngebäude wird der 2015 International Residential Code seit 2016 als Standard verwendet (SECO 2018b). Kommunen sind für die Durchsetzung der Standards verantwortlich. Sie haben die Möglichkeit, höhere Standards zu setzen, müssen sich jedoch nach dem bundesstaatlichen Mindeststandard richten (SECO 2018c).

Das „Texas LoanSTAR“-Programm ist das größte Gebäudeeffizienz-Programm in den USA, das von einem Bundesstaat geführt wird. Im Rahmen des Programms werden seit 1988 Kredite vergeben. Das Programm ist zeitlich unbegrenzt. Finanziert wird es durch Mittel aus dem Federal Petroleum Violation Escrow. Empfänger sind öffentliche Einrichtungen wie Behörden, Schulbezirke, Universitäten, lokale Regierungen oder auch öffentliche Krankenhäuser (SECO 2018).

Für private Gebäudeeigentümer stellt das Programm Property Assessed Clean Energy (TX-PACE) ein wichtiges Förderprogramm dar (ACEEE 2016). Das Programm wurde 2013 in Texas eingeführt und wird auf kommunaler Ebene umgesetzt. Im Rahmen von PACE können Eigentümer von Gewerbe- und Industriegebäuden, Mehrfamilienhäusern und Landwirtschaftsgebäuden kostengünstige und langfristige Kredite beantragen (SECO 2018d). Viele Städte wie Dallas, Houston und El Paso bieten das Programm an (EDF 2017).

In Texas besteht, wie in anderen US-Bundesstaaten, keine verpflichtende Zertifizierung der Energieeffizienz von Gebäuden. Die Stadt Austin hat verpflichtende Zertifizierungen eingeführt (adelphi/RAP 2016a).

4.4 Verkehrssektor

Aufgrund seiner geographischen Lage spielt die texanische Verkehrsinfrastruktur eine strategische Rolle für die gesamten USA. In Texas befinden sich sieben der 50 größten Häfen des Landes. Es werden zudem mehr Produkte von und nach Texas transportiert als in jedem anderen US-Bundesstaat. Als zweitgrößter Bundesstaat in den USA verfügt Texas darüber hinaus über das längste Netz an Straßen und Schienen des Landes sowie über die höchste Anzahl an Flughäfen. Während im Zeitraum von 1980 bis 2005 die texanische Bevölkerung um 57 % gewachsen ist, ist die Straßennutzung im Bundesstaat um 95 % gestiegen und das Straßennetz nur um 8 % gewachsen. Es wird davon ausgegangen, dass die Tendenz weiter steigend ist (Texas A&M University 2010). Bis 2025 sollen zum Beispiel Verkehrsstauungen um 37 % zunehmen (TxDOT 2018a).

Das Texas Department of Transportation hat Richtlinien veröffentlicht, welche die Einbeziehung von Radfahrern und Fußgängern in alle Straßenprojekte vorsieht *(*sogenannte *„complete streets"),* hat davon abgesehen jedoch keine anderen Maßnahmen verfolgt, um effiziente Transportsysteme zu fördern (ACEEE 2017a).

Emissionsarme und -freie Fahrzeuge

Texas verfügt über ca. 1.930 Tankstellen und Ladestationen für alternative Kraftstoffe (DoE 2018b) und war im Jahr 2017 nach Kalifornien Nummer zwei für die Anzahl an öffentlichen Ladestationen für elektrische Fahrzeuge in den USA (Environment America 2017). Der Bundesstaat belegt den sechsten Platz für den Verkauf von elektrischen Fahrzeugen in den USA bis März 2017 (18.140 Fahrzeuge, Vergleich Kalifornien auf Platz 1: 283.590) (Environment America 2017).

Die TCEQ fördert im Rahmen des *Texas Emissions Reduction Plan* (TERP) Programme wie das *Texas Clean School Bus Program*, das *Texas Clean Fleet Program* (TCFP) oder das *Light-Duty Motor Vehicle Purchase*, welche Anreize schaffen sollen, Emissionen von Fahrzeugen und Geräten zu reduzieren (TCEQ 2018b).

Für elektrische Fahrzeuge, die nach dem 1. September 2013 gekauft werden, kann eine Förderung in Höhe von 2.500 $ im Rahmen des Texas Emissions Reduction Plan (TERP) der TCEQ beantragt werden. Die Förderung wurde bereits 2013 eingeführt und im Anschluss 2015 abgeschafft. Die Förderung kann grundsätzlich nicht für Tesla-Fahrzeuge beantragt werden, da eine der Voraussetzungen im Rahmen des Programms ist, dass die Fahrzeuge von einem Autohändler verkauft werden. Tesla versucht seit mehreren Jahren vergeblich, eine Händler-Lizenz in Texas zu erwerben (derzeit können Texaner die Tesla-Fahrzeuge nur online erwerben) (TCEQ 2018b, Electrek 2017).

Gütertransport

Texas hat einen Fahrplan für den Gütertransport. Dieser enthält jedoch keine Energieeffizienzziele oder CO_2-Minderungsziele (TxDOT 2018b, ACEEE 2017a).

Städte

Vier *Clean Cities Coalitions* haben sich in Texas rund um Houston, San Antonio, Dallas und Austin gebildet, um alternative Kraftstoffe und energieeffiziente Fahrzeugtechnologien zu unterstützen. Diese gehören zu den 100 Initiativen aus dem Programm Clean Cities des Vehicle Technologies Office im DoE (DoE 2018b).

4.5 Energiewirtschaft und -akteure

Bevölkerung

Texas ist mit knapp 700.000 km^2 der flächenmäßig zweitgrößte Bundesstaat nach Alaska und mit 27,9 Mio. Einwohnern der zweitbevölkerungsreichste Bundesstaat nach Kalifornien (EIA 2018, Bureau of Economic Analysis 2017). Die Bevölkerung von Texas ist in den letzten Jahren stark gewachsen und wächst weiterhin sehr dynamisch. Zwischen 2010 und 2017 ist die texanische Bevölkerung um 12,6 % gewachsen (U.S. Census Bureau 2018). 2016 befanden sich vier der fünf am schnellsten wachsenden US-Städte[5] in Texas (US Census Bureau 2017). 2035 sollen laut Texas State Data Center 40 Mio. Personen in Texas leben (TxDOT 2014).

Texanische Wirtschaft

Nach Kalifornien erwirtschaftete Texas 2016 das zweithöchste Bruttoinlandsprodukt (BIP) von 1.599 Mrd. US-Dollar. Zwischen 2006 und 2016 stieg das texanische BIP jährlich um 2,9 %, das jährliche Wachstum der USA lag bei 1,2 %. 2016 sank das texanische BIP um 0,3 % im Vergleich zum Vorjahr, wohingegen die US-Wirtschaft um 1,5 % wuchs (Bureau of Economic Analysis 2017).

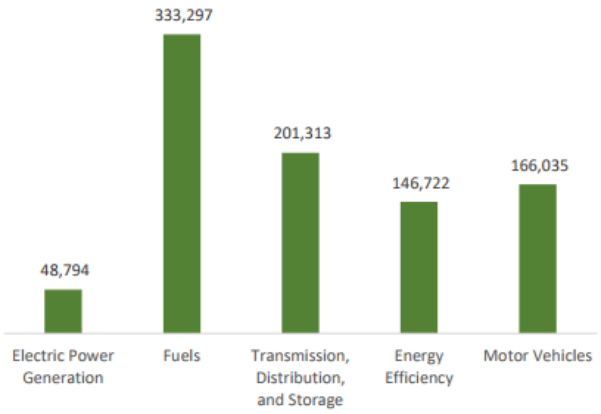
100 der 1.000 größten öffentlichen und privaten US-Unternehmen haben ihren Sitz in Texas, wie AT&T, ExxonMobil und Dell (Forbes 2017a). Insgesamt haben 5.000 Energieunternehmen ihren Sitz in Houston. Die Stadt gilt als Öl- und Gas-Hauptstadt der Welt (The New Yorker 2018).

Arbeitsplätze

Obwohl nur 9 % der US-Bevölkerung in Texas leben (US Census Bureau 2018, US Census Bureau 2018a), sind 29 % der neuen Arbeitsplätze in den USA im Zeitraum von 2004 bis 2014 in diesem Bundesstaat entstanden (Texas Demographic Center 2015).

Im Jahr 2016 waren über 896.000 Personen im Energiebereich in Texas beschäftigt (siehe Abbildung 7; Vergleich Kalifornien: 927.000). Dies entsprach 2,4 % der Arbeitsplätze im gesamten Bundesstaat. Davon arbeiteten 37 % im Bereich Brennstoffe (DOE 2017a).

Abbildung 7: Arbeitsplätze im Energiebereich in Texas (Quelle: DOE 2017a)



Insgesamt arbeiteten 5,7 % der US-Beschäftigten im Bereich Stromerzeugung im Bundesstaat Texas im Jahr 2016 (Vergleich Kalifornien: 23,6 %). Während 24.375 Personen

[5] Erfasst in der Statistik werden Städte mit 50.000 Einwohnern oder mehr zum 1. Juli 2015.

im Bereich Windenergie (Vergleich Kalifornien: 4.635) und 11.730 Personen im Bereich Solarenergie (Vergleich Kalifornien: 152.950) in Texas im Jahr 2016 beschäftigt waren, machte der Bereich der fossilen Stromerzeugung nur 8.785 Arbeitsplätze aus (Vergleich Kalifornien: 18.520) (DOE 2017a).

Allein im Bereich Solarenergie wurden im Jahr 2016 2.365 neue Arbeitsplätze in Texas geschaffen. Somit steht Texas an dritter Stelle der US-Bundesstaaten nach Kalifornien und Massachusetts für die Beschäftigten im Bereich Solarenergie (The Solar Foundation 2017).

Zudem waren 2016 im Bereich Energieeffizienz 146.722 Personen in Texas beschäftigt, was 6,7 % der US-Arbeitsplätze in dem Bereich entsprach (Vergleich Kalifornien: 13,8 %) (DOE 2017a).

Energieversorger

Die Investor Owned Utilities (IOUs) sind die alten privaten Monopole, die mit der Liberalisierung des Endkundenmarktes zum 1. Januar 2002 dazu verpflichtet wurden, ihre Erzeugungs-, Versorgungs- sowie Übertragungs- und Verteilungsaktivitäten zu trennen und wessen Gebiete liberalisiert wurden (siehe Abschnitt 2.2).

In Texas gibt es vier IOUs, die mit Strom versorgen: Entergy Texas (ca. 439.500 Kunden), El Paso Electric (ca. 312.000 Kunden), Southwestern Public Service (ca. 269.000 Kunden), Southwestern Electric Power (ca. 184.500 Kunden) (EIA 2017a).

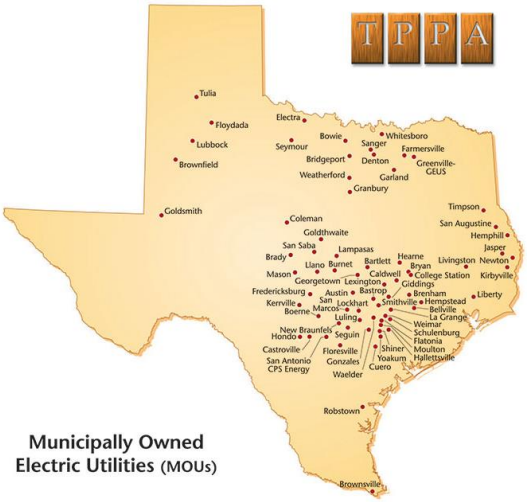
Die *Retail Electric Providers* (REP) sind die Stromversorger, die nach der Liberalisierung des Strommarktes in den liberalisierten Gebieten entstanden sind. Es gibt in Texas über 100 *Retail Electric Providers*. Bis März 2016 haben 92 % aller Kunden in wettbewerblichen Gebieten den Lieferanten gewechselt (PUCT 2017). Die drei größten sind TXU Energy Retail (ca. 1,6 Mio. Kunden), Reliant Energy Retail Services (ca. 1,3 Mio. Kunden) und Direct Energy Services (ca. 636.000 Kunden) (EIA 2017a).

Municipally Owned Utilities (MOUs) sind Energieversorgungsunternehmen im Besitz einer Kommune oder einer Stadt. Diese Unternehmen unterliegen der Regulierung der jeweiligen Kommune oder Stadt. Die öffentliche Aufgabe und das öffentliche Interesse an diesen Versorgern werden schon dadurch deutlich, dass beispielsweise die monatlichen Sitzungen des Aufsichtsrats öffentlich stattfinden und die Agenda und Unterlagen veröffentlicht werden (CPS Energy 2018).

Im Rahmen der Liberalisierung des Endkundenmarktes haben MOUs die Möglichkeit behalten, sich gegen wettbewerbliche Strukturen auf ihrem Hoheitsgebiet zu entscheiden. Bisher hat sich keine der 72 texanischen für die Liberalisierung entschieden (BTU 2018).

In Texas gibt es 72 MOUs (BTU 2018). Die MOUs versorgen 4,1 Mio. Menschen in Texas (Texas Public Power Association 2018). Die Städte San Antonio (ca. 795.000 Kunden) und Austin (ca. 464.000 Kunden) verfügen über die größten MOUs in Texas (EIA 2017a).

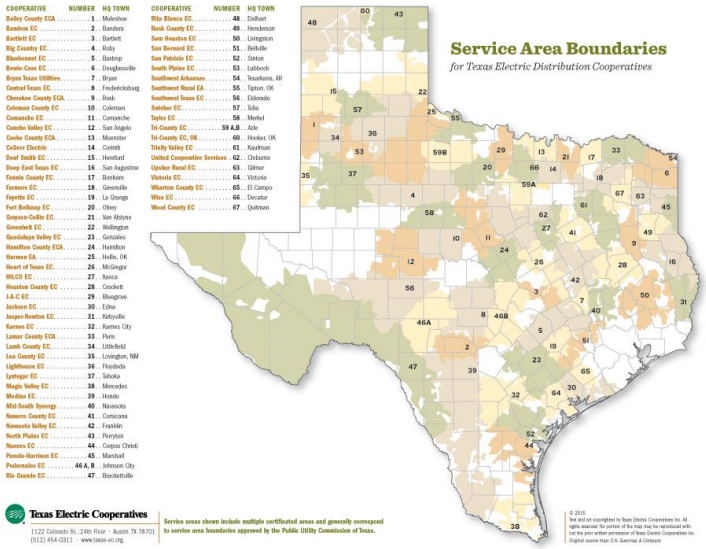
Abbildung 8: Municipally Owned Utilities in Texas (Quelle: Texas Public Power Association 2018)



Electric cooperatives haben im Rahmen der Liberalisierung des Endkundenmarktes die Möglichkeit behalten, sich gegen wettbewerbliche Strukturen auf ihrem Hoheitsgebiet zu entscheiden. Bisher hat sich nur die Co-op NuecesElectricCooperative für die Liberalisierung entschieden (NuecesElectricCooperative 2018). Anfang 2018 beantragte die Stadt Lubbock (ca. 250.000 Einwohner) die Einführung eines liberalisierten Endkundenmarktes auf ihrem Gebiet bei der PUCT (The Houston Chronicle 2018).

In Texas gibt es 67 Co-ops. Die texanischen Co-ops versorgen 2 Millionen Haushalte und Unternehmen in ländlichen und vorstädtischen Gebieten von Texas (Texas Electric Cooperatives 2015). Die größten texanischen Co-ops sind Pedernales Electric Coop (ca. 287.500 Kunden) und Denton County Elec Coop (ca. 209.000 Kunden) (EIA 2017a).

Abbildung 9: Electric cooperatives in Texas (Quelle: Texas Electric Cooperatives 2015)



Stromerzeugung

Die Stromerzeugung innerhalb ERCOT erfolgt zu gut 70 % durch private IOUs und nicht regulierte Erzeuger. MOUs und electric cooperatives sind jeweils für 15 % der Stromerzeugung verantwortlich (Austin Projects & Policy 2016).

Beispielprojekte von deutschen Unternehmen in Texas

Das Berliner Unternehmen Younicos (Anbieter von Netz- und Energiespeicherlösungen) wird ein 1,75-MW/3,2-MWh-Batteriespeichersystem an Austin Energy liefern. Die Anlage wird aus jeweils sieben Y.Cubes und Y.Convertern bestehen. Das Batteriespeichersystem ist Bestandteil des Projektes Austin Energy SHINES (Sustainable and Holistic Integration of Energy Storage and Solar PV), das im Jahr 2016 eine Förderung in Höhe von 4,3 Mio. $ vom Department of Energy im Rahmen des Förderprogramms SunShot erhalten hat (Younicos 2017).

Im Dezember 2017 hat Younicos einen 36-MW-Energiespeicher für den Erneuerbare-Energien-Projektentwickler und -betreiber Duke Energy in West Texas in Betrieb genommen. Bei der Anlage handelt es sich um den weltweit größten an einen Windpark angeschlossenen Batteriespeicher. Younicos ersetzte die 2012 eingesetzte Blei-Säure-Technologie durch Samsung-SDI-Lithium-Ionen-Batterien (Younicos 2017a).

E.ON hat am 25. Januar 2018 das Batteriespeichersystem Texas Waves in West Texas in Betrieb genommen. Die Anlage, die aus zwei 10-MW-Einheiten besteht (Gesamtleistung: 5 MWh) ist mit den E.ON-Windparks Pyron und Inadale gekoppelt (E.ON 2017, E.ON 2018a).

E.ON schloss bereits 2006 sein erstes US-Windenergieprojekt an das texanische Netz an (E.ON 2017a). Mit der Fertigstellung der dritten Bauphase des Panther-Creek-Projektes errichtete E.ON 2009 das damals größte Windenergieprojekt der Welt in Texas (E.ON 2017a, Handelsblatt 2008). Mit der Fertigstellung seines neuen texanischen Windenergieprojektes Stella wird E.ON insgesamt 23 Windenergieprojekte in den USA errichtet haben, davon 17 in Texas. Diese Projekte entsprechen einer gesamten installierten Leistung von 3.875 MW, davon 2.975 MW in Texas (E.ON 2017a, E.ON 2018).

5 Literaturverzeichnis

Alle Quellen zuletzt abgerufen zwischen dem 22. Januar und dem 15. Februar 2018.

ACEEE (American Council for an Energy-Efficient Economy) 2007: Potential for Energy Efficiency, Demand Response, and Onsite Renewable Energy to Meet Texas's Growing Electricity Needs. Abrufbar unter: http://aceee.org/sites/default/files/publications/researchreports/e073.pdf

ACEEE 2016: The 2016 State Energy Efficiency Scorecard. Abrufbar unter: http://aceee.org/sites/default/files/publications/researchreports/u1606.pdf

ACEEE 2017: State Energy Efficiency Resource Standards (EERS) – Policy Brief. Abrufbar unter: https://aceee.org/sites/default/files/state-eers-0117.pdf

ACEEE 2017a: State and Local Policy Database: Texas. Abrufbar unter: https://database.aceee.org/state/texas

adelphi/RAP 2016: Überblick über die US-Strommärkte, Hintergrundstudie für das BMWi. Abrufbar unter: https://www.adelphi.de/de/system/files/mediathek/bilder/U%CC%88berblick%20u%CC%88ber%20die%20US%20Stromma%CC%88rkte%20-%20adelphi_RAP%202017.pdf

adelphi/RAP 2016a: Überblick über die Energieeffizienzpolitik in den USA. Abrufbar unter: https://www.adelphi.de/de/system/files/mediathek/bilder/%C3%9Cberblick%20%C3%BCber%20die%20Energieeffizienzpolitik%20in%20den%20USA%20-%20adelphi_RAP%202017.pdf

AWEA (American Wind Energy Association) 2018: Wind energy in Texas. Abrufbar unter: http://awea.files.cms-plus.com/FileDownloads/pdfs/Texas.pdf

Champagne, A., E. J. Harpham 2013: Governing Texas: An Introduction to Texas Politics. Chapter 8. Abrufbar unter: http://www.wwnorton.com/college/polisci/governingtexas/ch/08/outline.aspx

Austin Projects & Policy 2016: Overview: Public & Private Sector Electric Providers. ERCOT Wholesale Market. Abrufbar unter: http://www.austintexas.gov/edims/document.cfm?id=250334

BTU (Bryan Texas Utilities) 2018: Electric Deregulation in Texas. Abrufbar unter: http://www.btutilities.com/about-btu/electric-deregulation-in-texas/

Bureau of Economic Analysis 2017: Texas. Abrufbar unter: https://www.bea.gov/regional/bearfacts/pdf.cfm?fips=48000&areatype=STATE&geotype=3

CATF (Clean Air Task Force) 2016: Gasping for Breath: An analysis of the health effects from ozone pollution from the oil and gas industry. Abrufbar unter: http://www.catf.us/resources/publications/files/Gasping_for_Breath.pdf

City of Austin 2017: Resolution No. 20170817-061, August 17, 2017. Abrufbar unter: http://www.austintexas.gov/edims/document.cfm?id=282674

City of San Antonio 2018: Save for Tomorrow Energy Plan. Abrufbar unter: http://www.sanantonio.gov/sustainability/Environment/SaveForTomorow

CPS Energy 2013: Grid operator notified: Deely coal plant operations to be indefinitely suspended in 2018. Abrufbar unter: https://newsroom.cpsenergy.com/coal-plant-operations-suspended-2018/

CPS Energy 2017: CPS Energy Solar Rebate Program Manual – Program requirements – Terms and conditions. Abrufbar unter:

https://www.cpsenergy.com/content/dam/corporate/en/Documents/CPSE%20Solar%20Program%20Manual.pdf

CPS Energy 2018: About us. Abrufbar unter: https://www.cpsenergy.com/content/corporate/en/about-us.html

Dallas News 2017: Texas' largest power generator speeds up coal's decline with closure of two more plants. Abrufbar unter: https://www.dallasnews.com/business/energy/2017/10/13/texas-largest-power-generator-speeds-coals-decline-closure-two-plants

DOE (Department of Energy) 2015: Energy Incentive Programs, Texas. Abrufbar unter: https://energy.gov/eere/femp/energy-incentive-programs-texas

DOE 2017: Secretary Perry Celebrates Successful Completion of Petra Nova Carbon Capture Project. Abrufbar unter: https://energy.gov/articles/secretary-perry-celebrates-successful-completion-petra-nova-carbon-capture-project

DOE 2017a: 2017 U.S. Energy and Employment Report. Abrufbar unter: https://energy.gov/downloads/2017-us-energy-and-employment-report und https://energy.gov/sites/prod/files/2017/01/f34/2017%20US%20Energy%20and%20Jobs%20Report%20State%20Charts%202_0.pdf

DOE 2018: Renewable Generation Requirement. Abrufbar unter: https://energy.gov/savings/renewable-generation-requirement

DOE 2018a: North American Electric Reliability Corporation Interconnections. Abrufbar unter: https://www.energy.gov/sites/prod/files/oeprod/DocumentsandMedia/NERC_Interconnection_1A.pdf

DOE 2018b: Texas Transportation Data for Alternative Fuels and Vehicles. Abrufbar unter: https://www.afdc.energy.gov/states/tx

DSIRE (Database of State Incentives for Renewables & Efficiency) 2017: Required Energy Efficiency Goals (Texas). Abrufbar unter: http://programs.dsireusa.org/system/program/detail/4622

DSIRE 2017a: Net Metering. Abrufbar unter: http://ncsolarcen-prod.s3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2017/11/DSIRE_Net_Metering_November2017.pdf

E&E News 2018: 'Revolutionary' pilot uses CO2 to drive turbines. Abrufbar unter: https://www.eenews.net/stories/1060071081

Earthworks 2016: Interactive map shows oil, gas health threat in Texas. Abrufbar unter: https://www.earthworksaction.org/media/detail/interactive_map_shows_oil_gas_health_threat_in_texas#.Wm7xfa7iaUk

EDF (Environment Defense Fund) 2016: Saving Energy and Money: Texas is on a Path to Greater Efficiency. Abrufbar unter: http://blogs.edf.org/energyexchange/2016/05/11/saving-energy-and-money-texas-is-on-a-path-to-greater-efficiency/

EDF 2017: Historic buildings or energy efficiency? Texas gets both, with innovative financing. Abrufbar unter: http://blogs.edf.org/texascleanairmatters/2017/10/03/historic-buildings-or-energy-efficiency-texas-gets-both-with-innovative-financing/

EIA (U.S. Energy Information Administration) 2017: Petra Nova is one of two carbon capture and sequestration power plants in the world. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=33552

EIA 2017a: Electric power sales, revenue, and energy efficiency. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/electricity/data/eia861/index.html

EIA 2018: Profile Analysis. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/state/analysis.php?sid=TX

EIA 2018a: Exports – Total Crude Oil and Petroleum Products. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/dnav/pet/pet_move_exp_a_EP00_EEX_mbblpd_a.htm

EIA 2018b: U.S. Natural Gas Imports & Exports by State. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/dnav/ng/ng_move_state_dcu_nus_a.htm

EIA 2018c: Texas Energy Consumption Estimates 2015. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/state/?sid=TX#tabs-1

EIA 2018d: Profile Overview. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/state/?sid=TX#tabs-2

EIA 2018e: Texas Profile Data. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/state/data.php?sid=TX

EIA 2018f: Annual Coal Distribution Report. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/coal/distribution/annual/

EIA 2018g: Net Generation by State by Type of Producer by Energy Source. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/electricity/data/state/annual_generation_state.xls

EIA 2018h: Utility Scale Facility Net Generation from Wind. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/electricity/annual/html/epa_03_18.html

EIA 2018i: California Electricity Profile 2016. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/electricity/state/california/index.php

EIA 2018j: Texas Electricity Profile 2016. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/electricity/state/texas/index.php

EIA 2018k: State Carbon Dioxide Emissions Data. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/environment/emissions/state/excel/summary_2015.xlsx

EIA 2018l: 2015 state energy-related carbon dioxide emission shares by sector. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/environment/emissions/state/analysis/pdf/table4.pdf

EIA 2018m: Texas Field Production of Crude Oil. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=PET&s=MCRFPTX1&f=M

EIA 2018n: Texas Natural Gas Marketed Production. Abrufbar unter: https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/n9050tx2a.htm

Electrek 2017: Texas brings back $2,500 electric vehicle incentive, but Tesla buyers could be blocked. Abrufbar unter: https://electrek.co/2017/06/08/texas-electric-vehicle-incentive-tesla/

Environment America (Environment America Research & Policy Center) 2017: Renewables on the Rise: A Decade of Progress Toward a Clean Energy Future. Abrufbar unter: https://environmentamerica.org/sites/environment/files/reports/AME%20Renewables%20on%20the%20Rise%20July%2017.pdf

E.ON 2017: E.ON starts constructing the Texas Waves power storage plant in the USA. Abrufbar unter: https://www.eon.com/en/about-us/media/press-release/2017/2017-09-06-eon-starts-constructing-the-texas-waves-power-storage-plant-in-the-usa.html

E.ON 2017a: Facts & Figures 2017. Abrufbar unter: https://www.eon.com/content/dam/eon/eon-com/investors/presentations/Facts_and_Figures_2017.pdf

E.ON 2018: E.ON baut neuen Windpark in Texas und erzielt wichtige Fortschritte im USA-Geschäft. Abrufbar unter: https://www.eon.com/de/ueber-uns/presse/pressemitteilungen/2018/eon-baut-neuen-windpark-in-texas-und-erzielt-wichtige-fortschritte-im-usa-geschaeft.html

E.ON 2018a: E.ON nimmt zwei Batterie-Großspeicher in den USA in Betrieb. Abrufbar unter: https://www.eon.com/de/ueber-uns/presse/pressemitteilungen/2018/eon-nimmt-zwei-batterie-grossspeicher-in-den-usa-in-betrieb.html

EPA (US Environmental Protection Agency) 2014: EPA's Clean Power Plan to Fight Climate Change and Build the Clean Energy Economy. Abrufbar unter: https://energy.gov/articles/epas-clean-power-plan-fight-climate-change-and-build-clean-energy-economy

EPA 2016: Clean Power Plan: State at a Glance – Texas. Abrufbar unter: https://archive.epa.gov/epa/sites/production/files/2016-09/documents/texas.pdf

EPA 2017: Green Power Partnership National Top 100. Abrufbar unter: https://www.epa.gov/greenpower/green-power-partnership-national-top-100

ERCOT (Electric Reliability Council of Texas) 2014: The Competitive Renewable Energy Zones Process. Abrufbar unter: https://energy.gov/sites/prod/files/2014/08/f18/c_lasher_qer_santafe_presentation.pdf

ERCOT 2015: ERCOT Analysis of the Impacts of the Clean Power Plan – Final Rule Update. Abrufbar unter: http://www.ercot.com/content/news/presentations/2015/ERCOT_Analysis_of_the_Impacts_of_the_Clean_Power_Plan-Final_.pdf

ERCOT 2017: Initial and Final determination for BIG BROWN POWER COMPANY LLC (RE). Abrufbar unter: http://www.ercot.com/services/comm/mkt_notices/archives/1565

ERCOT 2017a: Initial and Final determination for SANDOW POWER COMPANY LLC (RE). Abrufbar unter: http://www.ercot.com/services/comm/mkt_notices/archives/1566

ERCOT 2017b: Initial and Final determination for LUMINANT GENERATION COMPANY LLC (RE). Abrufbar unter: http://www.ercot.com/services/comm/mkt_notices/archives/1555

ERCOT 2017c: Generation resource retirements in the ERCOT region. Abrufbar unter: http://www.ercot.com/content/wcm/lists/114740/Retirements_in_ERCOT_Updated_Dec2017.pdf

ERCOT 2018: Quick Facts. Abrufbar unter: http://www.ercot.com/about/profile

ERCOT 2018a: Resource Adequacy. Abrufbar unter: http://www.ercot.com/gridinfo/resource

ERCOT 2018b: Wind generation output tops 15,000 MW in ERCOT region. Abrufbar unter: http://ercot.com/news/releases/show/113533

FERC (Federal Energy Regulatory Commission) 2018: What is an EWG? Abrufbar unter: https://www.ferc.gov/industries/electric/gen-info/ewg/what-is-ewg.asp

Forbes 2017: Ambitious Texas Carbon Capture Project Turns Rocky For NRG At $50 Oil. Abrufbar unter: https://www.forbes.com/sites/christopherhelman/2017/01/11/nrg-energy-ceo-carbon-capture-is-very-challenging-at-50-oil/#4934f5f5b225

Forbes 2017a: Texas. Abrufbar unter: https://www.forbes.com/places/tx/

Frohlich, C., H. DeShon, B. Stump, C. Hayward, M. Horbach, J. I. Walter 2016: A Historical Review of Induced Earthquakes in Texas. Abrufbar unter: https://www.smu.edu/-/media/Site/News/NewsSources/EarthquakeStudy/earthquake-study-17may2016.ashx?la=en

Handelsblatt 2008: Eon baut größten Windpark der Welt. Abrufbar unter: http://www.handelsblatt.com/technik/energie-umwelt/anlage-in-texas-eon-baut-groessten-windpark-der-welt/3024818.html

MIT Technology Review 2017: Potential Carbon Capture Game Changer Nears Completion. Abrufbar unter: https://www.technologyreview.com/s/608755/potential-carbon-capture-game-changer-nears-completion/

Mother Jones 2011: Who Did Rick Perry Pick As His Top Environmental Cop? Abrufbar unter: https://www.motherjones.com/politics/2011/09/rick-perry-bryan-shaw-climate-change-denier/

My San Antonio 2017: Texas officials need to accept climate change. Abrufbar unter: http://www.mysanantonio.com/opinion/thirdandavenuee/article/Texas-officials-need-to-accept-climate-change-12159178.php

My San Antonio 2018: San Antonio's CPS Energy to ask for another $15 million in solar rebates. Abrufbar unter: https://www.mysanantonio.com/business/eagle-ford-energy/article/San-Antonio-s-CPS-Energy-to-ask-for-another-15-12492006.php

NuecesElectricCooperative 2018: About Deregulation. Abrufbar unter: https://www.nueceselectric.org/content/about-deregulation

Platts 2018: Kinder Morgan sees gas pipeline plans as right formula for future. Abrufbar unter: https://www.platts.com/latest-news/natural-gas/newyork/kinder-morgan-sees-gas-pipeline-plans-as-right-26876491

PUCT (Public Utility Commission of Texas) 2012: History of Electric Deregulation in ERCOT, Vortrag von Tom Hunter (PUCT) im Rahmen der Veranstaltung „Electric and Gas Reliability Workshop" am 17. April 2012. Abrufbar unter: https://www.puc.texas.gov/agency/topic_files/101/PUC-History_Dereg_ERCOT.pdf

PUCT 2017: Report to the 95th Texas Legislature. Scope of Competition in Electric Markets in Texas. Abrufbar unter: https://www.puc.texas.gov/industry/electric/reports/scope/2017/2017scope_elec.pdf

PUCT 2018: Electric Industry. Abrufbar unter: http://www.puc.texas.gov/industry/Electric/rates/Default.aspx

PUCT 2018a: Electric Maps. Transmission and Distribution Utilities in Competitive Retail Areas. Abrufbar unter: http://www.puc.texas.gov/industry/maps/maps/tdumap.pdf

PUCT 2018b: About the PUCT. Abrufbar unter: http://www.puc.texas.gov/agency/about/mission.aspx

PUCT 2018: Electric Maps. Texas Reliability Council Boundaries. Abrufbar unter: http://www.puc.texas.gov/industry/maps/maps/ERCOT.pdf

PUCT 2018d: Shop. Compare. Choose. Abrufbar unter: http://powertochoose.com/

Reuters 2017: Breakingviews - Harvey exposes flaws in U.S. energy-dominance plan. Abrufbar unter: https://www.reuters.com/article/us-storm-harvey-breakingviews/breakingviews-harvey-exposes-flaws-in-u-s-energy-dominance-plan-idUSKCN1B81YT

RRC (Railroad Commission of Texas) 2018: Oil & Gas Division. Abrufbar unter: http://www.rrc.state.tx.us/about-us/organization-activities/divisions-of-the-rrc/oil-gas-division/ und https://www.tceq.texas.gov/assets/public/assistance/sblga/oil-gas/statewide_oilgas_prog_info.pdf

SECO (State Energy Conservation Office) 2018: Programs. Abrufbar unter: https://comptroller.texas.gov/programs/seco/

SECO 2018a: Commercial and multi-family construction. Abrufbar unter: https://comptroller.texas.gov/programs/seco/code/commercial.php

SECO 2018b: Single-family construction. Abrufbar unter: https://comptroller.texas.gov/programs/seco/code/single-family.php

SECO 2018c: Local Ordinances. Abrufbar unter: https://comptroller.texas.gov/programs/seco/code/ordinances.php

SECO 2018d: Programs – Property Assessed clean energy. Abrufbar unter: https://comptroller.texas.gov/programs/seco/funding/pace.php

SEIA (Solar Energy Industries Association) 2017: Top 10 Solar States. Abrufbar unter: https://www.seia.org/research-resources/top-10-solar-states

Sierra Club 2018: Denton, Texas Adopts 100% Renewable Energy Goal. Abrufbar unter: https://www.sierraclub.org/press-releases/2018/02/denton-texas-adopts-100-renewable-energy-goal

SPEER (South-central Partnership for Energy Efficiency as a Resource) 2015: Smart Energy Roadmap for Texas. Abrufbar unter: https://eepartnership.org/wp-content/uploads/2015/07/smart-enegy-roadmap-for-texas-final.pdf

TCAP (Texas Coalition for Affordable Power) 2017: Electricity prices in Texas – A snapshot report. Abrufbar unter: https://tcaptx.com/reports/snapshot-report-electricity-prices-texas-july-2017

TCEQ (Texas Commission on Environmental Quality) 2016: Strategic Plan – Fiscal Years 2017-2021. Abrufbar unter: https://www.tceq.texas.gov/assets/public/comm_exec/pubs/sfr/035-17.pdf

TCEQ 2018: Oil and Gas Activities. Abrufbar unter: https://www.tceq.texas.gov/assistance/industry/oil-and-gas

TCEQ 2018a: Air Quality Successes – Air Emissions. Abrufbar unter: https://www.tceq.texas.gov/airquality/airsuccess/airSuccessEmissions

TCEQ 2018b: Texas Emissions Reduction Plan (TERP). Abrufbar unter: https://www.tceq.texas.gov/airquality/terp

Texas A&M University (Socio-economics group, Harte research institute for the Gulf of Mexico studies, Texas A&M University – Corpus Christi) 2010: The impacts of climate change on transportation in Texas. Abrufbar unter: https://issuu.com/hrisocioeconomicgroup/docs/climate_change_and_transportation_i

Texas Demographic Center 2015: Texas Growth – Past, Present & Future. Dr. Lloyd Potter. Abrufbar unter: http://demographics.texas.gov/Resources/Presentations/OSD/2015/2015_01_15_Texas_Transportation_Forum_Austin.pdf

Texas Electric Cooperatives 2015: Member Directory. Abrufbar unter: http://www.texas-ec.org/about/member-directory

Texas Public Power Association 2018: Member Systems. Abrufbar unter: http://www.tppa.com/member-systems/

TxDOT (Texas Department of Transportation) 2014: 2015-2019 Strategic Plan. Abrufbar unter: https://ftp.dot.state.tx.us/pub/txdot-info/sla/strategic-plan-2015-2019.pdf

TxDOT 2016: 2017-2021 Strategic Plan. Abrufbar unter: https://www.txdot.gov/inside-txdot/division/state-affairs/strategic-plan.html

TxDOT 2018: Texas Transportation Commisson FAQs. Abrufbar unter: http://www.txdot.gov/inside-txdot/administration/commission/faqs.html

TxDOT 2018a: Clean Air Plan. Abrufbar unter: http://www.txdot.gov/inside-txdot/division/environmental/clean-air.html

TxDOT 2018b: Freight Mobility Plan. Abrufbar unter: https://www.dot.state.tx.us/move-texas-freight/studies/freight-plan.htm

The Brattle Group 2014: Estimating the Economically Optimal Reserve Margin in ERCOT. Abrufbar unter: http://files.brattle.com/files/6098_estimating_the_economically_optimal_reserve_margin_in_ercot_revised.pdf

The Brattle Group 2014a: Exploring Natural Gas and Renewables in ERCOT – The Role of Demand Response, Energy Efficiency, and Combined Heat & Power. Abrufbar unter: http://files.brattle.com/system/publications/pdfs/000/005/013/original/exploring_natural_gas_and_renewables_in_ercot_part_iii_shavel_weiss_fox-pennerf.pdf?1401907416

The Brattle Group 2016: Reliability Risks Due to Coal Retirement at ERCOT. Abrufbar unter: http://www.texascleanenergy.org/Reliability%20Risks%20Due%20to%20Coal%20Retirement%20at%20ERCOT%20FINAL%20REPORT%206%20Dec%202016.pdf

The Brattle Group 2017: Exploring Natural Gas and Renewables in ERCOT, Part IV. The Future of Clean Energy in ERCOT. Abrufbar unter: http://files.brattle.com/system/publications/pdfs/000/005/292/original/exploring_natural_gas_and_renewables_in_ercot__part_iv_-_the_future_of_clean_energy_in_ercot.pdf?1464026626

The Guardian 2017: This is what America's eco city of the future looks like. Abrufbar unter: https://www.theguardian.com/environment/2017/oct/16/texas-town-georgetown-energy-green

The Guardian 2017a: The fight against climate change: four cities leading the way in the Trump era. Abrufbar unter: https://www.theguardian.com/cities/2017/jun/12/climate-change-trump-new-york-city-san-francisco-houston-miami

The Houston Chronicle 2017: Kinder Morgan moving forward on $1.7B Texas pipeline. Abrufbar unter: http://www.chron.com/business/energy/article/Kinder-Morgan-moving-forward-on-1-7B-Texas-12447222.php

The Houston Chronicle 2018: In a first, Lubbock seeks to join the competitive power market. Abrufbar unter: https://www.houstonchronicle.com/business/article/In-a-first-Lubbock-seeks-to-join-the-competitive-12478022.php

The New Yorker 2018: The dark bounty of Texas oil. Abrufbar unter: https://www.newyorker.com/magazine/2018/01/01/the-dark-bounty-of-texas-oil

The New York Times 2017: Scientists Link Hurricane Harvey's Record Rainfall to Climate Change. Abrufbar unter: https://www.nytimes.com/2017/12/13/climate/hurricane-harvey-climate-change.html

The New York Times 2017a: As Climate Changes, Southern States Will Suffer More Than Others. Abrufbar unter: https://www.nytimes.com/interactive/2017/06/29/climate/southern-states-worse-climate-effects.html?hp&action=click&pgtype=Homepage&clickSource=story-heading&module=photo-spot-region&region=top-news&WT.nav=top-news

The Solar Foundation 2017: Solar Jobs Census 2016. Abrufbar unter: https://www.solarstates.org/#states/solar-jobs/2016

The Texas Observer 2016: Oil and Gas Smog Projected to Cause 140,000 Asthma Attacks in Kids. Abrufbar unter: https://www.texasobserver.org/smog-study-clean-air-task-force/

The Texas Observer 2017: After Failing to Prop Up Coal in Texas, Rick Perry is Trying Again Nationwide. Abrufbar unter: https://www.texasobserver.org/after-failing-to-prop-up-coal-in-texas-rick-perry-is-trying-again-nationwide/

The University of Texas (Lyndon B. Johnson School of Public Affairs, The University of Texas at Austin) 2007: Creating a Carbon Capture and Storage Industry in Texas. Abrufbar unter: https://repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/30191/eaton-2007-carbon-capture-in-texas.pdf?sequence=2&isAllowed=y

The Texas Tribune 2016: Rick Perry's energy legacy is more complicated than you think. Abrufbar unter: https://www.texastribune.org/2016/12/13/recap-rick-perrys-texas-energy-legacy/

The Washington Post 2018: White House withdraws controversial nominee to head Council on Environmental Quality. Abrufbar unter: https://www.washingtonpost.com/news/energy-environment/wp/2018/02/03/white-house-to-withdraw-controversial-nominee-to-head-council-on-environmental-quality/?utm_term=.456311b7e6da

University of Texas 2018: Texas Politics – The Executive Branch. Abrufbar unter: https://www.laits.utexas.edu/txp_media/html/exec/index.html

US Census Bureau 2017: The South Is Home to 10 of the 15 Fastest-Growing Large Cities. Abrufbar unter: https://www.census.gov/newsroom/press-releases/2017/cb17-81-population-estimates-subcounty.html

US Census Bureau 2018: Quick Facts United States. Abrufbar unter: https://www.census.gov/quickfacts/fact/table/US/PST045216

US Census Bureau 2018a: QuickFacts – Texas. Abrufbar unter: https://www.census.gov/quickfacts/TX

Utility Dive 2015: Coming soon to Texas: Demand response growth? Abrufbar unter: https://www.utilitydive.com/news/coming-soon-to-texas-demand-response-growth/373495/

Utility Dive 2017: Panda Temple bankruptcy could chill new gas plant buildout in ERCOT market. Abrufbar unter: https://www.utilitydive.com/news/panda-temple-bankruptcy-could-chill-new-gas-plant-buildout-in-ercot-market/442582/

Younicos 2017: Younicos baut Y.Cube Batteriepark in Austin, Texas. Abrufbar unter: https://www.younicos.com/de/y-cube-batteriepark-in-austin/

Younicos 2017a: Younicos nimmt 36 MW Speicher für Duke Energy in Betrieb. Abrufbar unter: https://www.younicos.com/younicos-recommissions-duke-energys-36-mw-bees/