



USA – OSTKÜSTE OFFSHORE-WINDENERGIE

Zielmarktanalyse 2021/22 mit Profilen der Marktakteure

www.german-energy-solutions.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Impressum

Herausgeber

German American Chamber of Commerce, Inc. (AHK USA-New York)
80 Pine Street, 24th Floor
New York, NY 10005
Telefon: +1 (212) 974-8830
Fax: +1 (212) 974-8867
E-Mail: info@gaccny.com
Internetadresse: www.gaccny.com

Stand

13.12.2021

Bildnachweis

AHK USA-New York

Gestaltung und Produktion

Victoria Kaeser, AHK USA-New York
Sebastian Fritz, LL.M., AHK USA-New York

Kontaktpersonen

Susanne Gellert, LL.M.
Vice President, Director Legal & Consulting Department
AHK USA-New York
E-Mail: sgellert@gaccny.com

Autoren

Victoria Kaeser, AHK USA-New York
Sebastian Fritz, LL.M., AHK USA-New York
Susanne Gellert, LL.M., AHK USA-New York

Urheberrecht

Das gesamte Werk ist urheberrechtlich geschützt. Bei seiner Erstellung war die Deutsch-Amerikanische Handelskammer in New York (AHK USA-New York) 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.

Unser Angebot 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 die AHK USA-New York übernimmt keine Haftung. Soweit auf unseren Seiten personenbezogene Daten (beispielsweise Name, Anschrift oder E-Mail-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.

Bitte beachten Sie, dass die German American Chamber of Commerce, Inc. in New York (AHK USA-New York) eine Gesellschaft nach US-amerikanischem Recht ist, die gegen aufwandsorientierte Vergütung Auskünfte über den deutsch-amerikanischen Handel erteilt. Hierbei handelt es sich um keinen verbindlichen Rechtsrat. Wir bieten vielmehr eine allgemeine Beratung an, für deren inhaltliche Richtigkeit keine Haftung übernommen werden kann.

Inhaltsverzeichnis

TABELLENVERZEICHNIS	V
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VI
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	VII
WÄHRUNGSUMRECHNUNG	X
ENERGIEEINHEITEN.....	XI
ZUSAMMENFASSUNG	1
1. LÄNDER- UND STAATENPROFIL: USA MIT FOKUS OSTKÜSTE	2
1.1 Wirtschaft, Struktur und Entwicklung.....	2
1.2 Aktuelle wirtschaftliche Lage	3
1.3 Außenhandel und Investitionsklima	5
1.4 Wirtschaftliche Beziehungen zu Deutschland	6
2. MARKTCHANCEN AN DER US-OSTKÜSTE	7
3. ZIELGRUPPE	11
4. TECHNISCHE LÖSUNGSANSÄTZE	12
5. ENTWICKLUNGEN DER BILDUNG UND AUSBILDUNG FÜR OFFSHORE- WINDENERGIE-KOMPETENZEN	17
6. RECHTLICHE UND WIRTSCHAFTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN	20
6.1 Zentrale Institutionen und bundeseinheitliche Regelungen	20
6.1.1 Zentrale Institutionen auf Bundesebene	20
6.1.2 Bundeseinheitliche Regelungen	20
6.1.3 Regularien für den Bereich Offshore-Windenergie	21
6.2 Energiepolitische Ziele und Strategien in New York.....	24
6.3 Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen	26
6.4 Buy American Act.....	26
7. POTENTIELLE PARTNER UND WETTBEWERBSUMFELD	28
8. MARKTEINTRITTSSTRATEGIEN UND RISIKEN	29
9. SCHLUSSBETRACHTUNG	34

10.	PROFILE DER MARKTAKTEURE	36
10.1	Regierungsorganisationen, Verbände und Forschungseinrichtungen in den USA.....	36
10.2	Unternehmen und Organisationen in New York.....	38
11.	QUELLENVERZEICHNIS.....	40
12.	ANHANG.....	42

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: SWOT-Analyse	34
-------------------------------	----

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Handelsbilanz der USA in Waren und Dienstleistungen (in Mrd. USD)	6
Abbildung 2:	US-Importe aus Deutschland, wichtige Warengruppen (in Mrd. USD).....	6
Abbildung 3:	RPA-Entwicklung bis 2050	8
Abbildung 4:	Prognostizierte Entwicklung von Offshore-Windanlagen bis 2030	9
Abbildung 5:	US-Jahresdurchschnitt Offshore-Windgeschwindigkeit auf 90 m Höhe.....	12
Abbildung 6:	Klassifizierung von US-Offshore-Windprojekten	14
Abbildung 7:	US-Offshore-Windprojekt-Pipeline nach Projektstatus (Stand Mai 2021)	14
Abbildung 8:	US-Projektpipeline nach Bundesstaat (Stand Mai 2021)	16
Abbildung 9:	Nationale Offshore-Windstrategie – Strategische Themen und Aktionsbereiche	33

Abkürzungsverzeichnis

ACHP	Advisory Council on Historic Preservation
ARRA	American Recovery and Reinvestment Act
AWEA	American Wind Energy Association
BAA	Buy American Act
BGEPA	Bald and Golden Eagle Protection Act
Bio.	Billion
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BIWF	Block Island Wind Farm
BOEM	Bureau of Ocean Energy Management
Brd.	Billiarde
Btu	British Thermal Unit
CBO	Congressional Budget Office
CETA	Comprehensive Economic and Trade Agreement
CLCPA	Climate Leadership and Community Protection Act
COP	Construction and Operation Plan
CPP	Clean Power Plan
DOE	US Department of Energy
DOI	Department of the Interior
DOL	Department of Labor
DOT	US Department of Transportation
DSIRE	Database of State Incentives for Renewables and Efficiency
EA	Environmental Assessment
EARSCC	Eastern Atlantic States Regional Council of Carpenters
EERE	Office of Energy Efficiency and Renewable Energy
EESI	Environmental and Energy Study Institute
EFH	Essential Fish Habitat
EIA	US Energy Information Administration
EIS	Environmental Impact Statement
EISA	US Energy Independence and Security Act
EPA	Environmental Protection Agency
EPAct	Energy Policy Act
FAA	Federal Aviation Agency
FAR	Federal Acquisition Regulation
FED	US Federal Reserve Bank
FERC	Federal Energy Regulatory Commission
FHA	Federal Highway Administration
FTA	Federal Transit Administration
GE	General Electric
GPA	Government Procurement Act
GTAI	Germany Trade & Invest
GWh	Gigawattstunde
GWO	Global Wind Organization
IBEW	International Brotherhood of Electrical Workers
ICC	International Code Council
IEA	International Energy Agency
IEC	International Electrotechnical Commission
IECC	International Energy Conservation Code
IEI	Institute of Electric Innovation
IGCC	International Green Construction Code
IHA	Incidental Harassment Authorization

IMF	International Monetary Fund
ISO	Independent System Operators
ITC	Investment Tax Credit
kWh	Kilowattstunde
LCOE	Levelized Cost of Electricity
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LIPA	Long Island Power Authority
LL	Local Law
MBTA	Migratory Bird Treaty Act
Mio.	Million
MMPA	Marine Mammal Protection Act
Mrd.	Milliarde
MSA	Magnuson-Stevens-Gesetz
MWh	Megawattstunde
NABTU	North American Building Trades Unions
NAFTA	North American Free Trade Agreement
NCTPC	Transmission Planning Collaborative
NEPA	National Environmental Policy Act of 1969
NERC	North American Electric Reliability Corporation
NHPA	National Historic Preservation Act
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration
NMFS	National Marine Fisheries Service
NMSA	National Marine Sanctuaries Act
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NOWI	National Offshore Wind Institute
NRDC	Natural Resources Defense Council
NREL	National Renewable Energy Laboratory
NRHP	National Register of Historic Properties
NY	New York
NY BAA	New York Buy American Act
NYC	New York City
NYS	New York State
NYSERDA	New York State Energy Research and Development Authority
NYSPro	New York State Procurement
OCS	Outer Continental Shelf
OCSA	Outer Continental Shelf Act
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OFPP	Office of Federal Procurement Policy
OGS	Office of General Services
OMB	Office of Management and Budget
OWMP	New York State Offshore Wind Master Plan
OWTI	New York Offshore Wind Training Institute
PIDP	Port Infrastructure Development Program
PPA	Power Purchase Agreement
PPP	Paycheck Protection Program
PSC	Public Service Commissions
PTC	Production Tax Credit
REC	Renewable Energy Credit
REV	Reforming the Energy Vision
REPS	Renewable Energy and Efficiency Portfolio Standard
RPS	Renewable Portfolio Standard
RTO	Regional Transmission Organization
SAP	Site Assessment Plan
SFL	New York State Finance Law

SIOW	University of Delaware's Special Initiative on Offshore Wind
SITC	Standard International Trade Classification
sog.	sogenannt
SUNY	State University of New York
TBtu	Milliarden British thermal unit
TTIP	Transatlantic Trade and Investment Partnership
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
USACE	US Army Corps of Engineers
USCG	US Coast Guard
USD	US-Dollar
USEER	US Energy and Employment Report
USFWS	US Fish and Wildlife Service
USMCA	United States-Mexico-Canada Agreement
VOWTAP	Virginia Offshore Wind Technology Advancement
WEA	Wind Energy Area
WHO	World Health Organization
WTO	World Trade Organization

Währungsumrechnung

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

1 USD = 0,88288 Euro (Stand: 01. Dezember 2021)

1 Euro = 1,13248 USD (Stand: 01. Dezember 2021)

Energieeinheiten

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 Watt = 1 kW, 1.000 kW = 1 MW, 1.000 MW = 1 GW

Zusammenfassung

Im Mai 2021 wurde – nach rund 3-jähriger Prüfung – das erste große Offshore-Windprojekt, Vineyard Wind 1, vollständig genehmigt. Avangrid und Copenhagen Infrastructure Partners planen das Projekt, das mit 13-MW-Haliade-X Turbinen von General Electric (GE) ausgestattet sein wird, bis 2024 fertigzustellen und an die Stromversorgung (ISO New England) anzuschließen. Der „Procurement“-Preis liegt bei 96 USD/MWh. Die Fremdfinanzierung wurde durch ein Finanzierungspaket im Volumen von 2,3 Mrd. USD unter der Führung von Santander und 10 weiteren Finanzinstituten sichergestellt. Der Zuschlag für Ausschreibungen für weitere Projekte mit einer Gesamtkapazität i.H.v. rund 11 GW wurde in den vergangenen Monaten ebenfalls bereits vergeben und diese befinden sich in unterschiedlichen Phasen des Genehmigungsprozesses. Mayflower Wind, ein Konsortium von Shell, EDP Renewables und ENGIE, entwickelt ein 804-MW-Projekt vor der Küste von Cape Cod. Der angebotene „Procurement“-Preis liegt hier bei 71 USD/MWh. Dies ist weltweit einer der niedrigsten Windenergiepreise. Im März 2021 verkündete die Biden-Administration erstmals das nationale Ziel bis zum Jahr 2030 rund 30 GW aus Offshore-Windenergie zu beziehen. Gleichzeitig wurde ein weiterer Ausbau bis 110 GW bis zum Jahr 2050 skizziert. Konkret werden im März 2022 weitere „Leases“ im Nordosten ausgeschrieben. Daran werden auch sicherlich deutsche Unternehmen wie ENBW und RWE teilnehmen. Nach vielen Jahren der Planung und einem gescheiterten Projekt in 2017 (Cape Wind nach 16 Jahren Planung) stehen die Zeichen nunmehr auf Grün.

Während in den USA der Windenergiemarkt im Onshore-Bereich bereits weit entwickelt ist, steckt der Offshore-Markt – im Vergleich zu Europa – trotz dieser ersten Projekte noch in den Kinderschuhen. So entwickelte sich der Onshore-Windkraftmarkt während der vergangenen 20 Jahre von einer installierten Kapazität von 2 GW auf 125 GW mit 65.000 installierten Windturbinen (im Vergleich zu Deutschland: rund 53 GW und 29.000 installierte Windturbinen). Die rasante Entwicklung des Onshore-Windmarktes wurde durch mehrere Faktoren beschleunigt. 36 von 50 amerikanischen Bundesstaaten verabschiedeten über die vergangenen Jahre sog. „Renewable Portfolio Standards“ (RPS), die letztlich Ziele für Stromgewinnung aus erneuerbaren Energien definieren und vorschreiben. Föderale Steuererleichterungen für die Eigenkapitalgeber eines Windprojektes, sog. „Production Tax Credits“ (PTC), unterstützten die Projektentwicklung zusätzlich massiv. Die Fremdfinanzierung der Projekte beruhte in der Hauptsache auf sog. langjährigen „Power Purchase Agreements“ (PPA) zwischen Projektentwickler und -betreiber und der jeweiligen – meist einzelstaatlichen – „Utility“, dem regulierten Versorgungsunternehmen. Inzwischen treten aber auch Großunternehmen vermehrt als Stromabnehmer auf. Über die vergangenen zehn Jahre wurden in den USA so kumulativ rund 190 Mrd. USD in den Windenergiemarkt investiert.

Es bestehen nunmehr wenige Zweifel, dass sich die rasante Entwicklung des Onshore-Windmarktes seit Mitte der 1990er Jahre nun Offshore wiederholen wird. Damit entsteht eine komplett neue Branche im Nordosten der USA. Die Breite der Geschäftsmöglichkeiten entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Entwickler über Zulieferer, Ausbilder oder Finanzgeber ist immens. Und der ideale Zeitpunkt des Markteintritts ist jetzt.

Die vorliegende Zielmarktanalyse wurde im Auftrag der Exportinitiative Energie von der Deutsch-Amerikanischen Auslandshandelskammer in New York (AHK USA-New York) erstellt und soll deutschen Unternehmen einen ersten Überblick über den Markt geben und auf einen möglichen Markteintritt vorbereiten. Der Schwerpunkt dieser Zielmarktanalyse liegt dabei auf der Ostküste der USA und speziell auf dem Bundesstaat New York. Im hieran anschließenden Teil wird zunächst die aktuelle wirtschaftliche und politische Landschaft der USA näher beleuchtet (Kapitel 1). Ein gesonderter Teil (Kapitel 6) geht ferner auf die rechtlichen Rahmenbedingungen in den USA als Zielmarkt für die Bereiche Windenergie und erneuerbare Energien ein. Außerdem wird auf Marktchancen und -potentiale deutscher Unternehmen, aber auch auf Hindernisse und mögliche Barrieren beim Markteinstieg eingegangen. Im letzten Kapitel (Kapitel 10) werden Profile relevanter Marktakteure genannt, die für deutsche Unternehmen im Rahmen von Markteinstieg bzw. -expansion von Interesse sein können.

1. Länder- und Staatenprofil: USA mit Fokus

Ostküste

1.1 Wirtschaft, Struktur und Entwicklung

Das Wirtschafts- und Finanzsystem der USA zeichnet sich durch unternehmerische Initiative und Freihandel aus. Die folgende Aufstellung bietet einen Überblick über grundlegende Kennzahlen der amerikanischen Volkswirtschaft für die Jahre 2010-2022.¹

BIP (nominal, in Mrd. USD):	20.894	(2020)
	22.940	(2021 – Schätzung)
	24.796	(2022 – Schätzung)
BIP je Einwohner (nominal, in USD):	63.358	(2020 – Schätzung)
	69.375	(2021 – Schätzung)
	74.725	(2022 – Schätzung)
Inflationsrate (CPI):	1,2%	(2020)
	4,3%	(2021 – Schätzung)
	3,5%	(2022 – Schätzung)
Arbeitslosenquote:	8,1%	(2020)
	5,4%	(2021 – Schätzung)
	3,5%	(2022 – Schätzung)
Gesamtinvestment (am BIP):	21,2%	(2020)
	21,1%	(2021 – Schätzung)
	22,4%	(2022 – Schätzung)
Haushaltssaldo (am BIP):	-14,9%	(2020)
	-10,8%	(2021 – Schätzung)
	-6,9%	(2022 – Schätzung)
Staatsverschuldung (am BIP):	133,9%	(2020 – Schätzung)
	133,3%	(2021 – Schätzung)
	130,7%	(2022 – Schätzung)
Exportvolumen (in Mrd. USD):	1.430,3	(2020)
Importvolumen (in Mrd. USD):	2.405,4	(2020)

Eine genaue Aufschlüsselung über gehandelte Warengruppen und Handelspartner ergibt:²

Hauptexportgüter: Chem. Erzg. (14,9%), Maschinen (10,5%), Elektronik (9,4%), Nahrungsmittel (7,4%), Kfz und Kfz-Teile (7,1%), Rohstoffe (5,5%), Elektrotechnik (4,7%), Petrochemie (4,2%), Mess-/Regeltechnik (4,2%), Erdöl (3,5%), Sonstige (28,6%) (2020)

Exportpartner: Kanada (17,8%), Mexiko (14,9%), China (8,7%), Japan (4,5%), Großbritannien (4,1%), Deutschland (4,0%), Südkorea (3,6%), Sonstige (42,4%) (2020)

Hauptimportgüter: Elektronik (13,9%), Chem. Erzg. (11,8%), Kfz und Kfz-Teile (10,4%), Maschinen (9,4%), Elektrotechnik (5,9%), Textilien/Bekleidung (5,3%), Nahrungsmittel (5,3%), Erdöl (3,4%), Mess-/Regeltechnik (2,6%), Metallwaren (2,5%), Sonstige (29,5%) (2020)

Importpartner: China (19,0%), Mexiko (13,7%), Kanada (11,5%), Japan (5,1%), Deutschland (4,9%), Vietnam (3,5%), Südkorea (3,3%), Sonstige (39,0%) (2020)

¹ Vgl.: GTAI: [Wirtschaftsdaten kompakt USA](#) (2021), abgerufen am 07.12.2021.

² Vgl.: GTAI: [Wirtschaftsdaten kompakt USA](#) (2021), abgerufen am 07.12.2021.

1.2 Aktuelle wirtschaftliche Lage

Die seit dem Ende des Jahres 2019 global grassierende COVID-19-Pandemie bestimmt seit Anfang des Jahres 2020 in zeitlich und geographisch unterschiedlichen Ausprägungen das gesellschaftliche und wirtschaftliche Leben in den USA. Das am 15. Mai 2020 implementierte Projekt „Warp Speed“, ein nach PPP-Grundsätzen aufgesetztes, rund 40 Mrd. USD schweres Ausgaben-Programm, um einen COVID-Impfstoff zu entwickeln, führte recht schnell (09. November 2020) zum Ziel. Darüber hinaus wurde parallel in Produktionskapazitäten investiert. Die resultierenden mRNA-Wirkstoffe von BioNTech/Pfizer und Moderna werden seit Januar 2021 verabreicht. Johnson&Johnson kam wenige Monate später als Impfstoff dazu. Die Impfkampagne lief dynamisch an und es erschien möglich, diese Pandemie ab Juli 2021 hinter sich zu lassen. Wie anderenorts weltweit ließ die Impfwillingkeit allerdings ab Frühjahr 2021 nach. Das Auftauchen und die Verbreitung neuer Virus-Varianten (VoC, insbesondere Delta und nun Omikron) führten teilweise zu einem erheblichen Anstieg der Infektions-, Hospitalisierungs- und Sterberaten. Das Thema Impfung ist in den USA politisch hoch polarisiert. Dadurch unterscheiden sich sowohl Impfquoten und andere Maßnahmen in sog. „Blue States“ (demokratisch regierte Staaten) sehr von denen in (republikanisch regierten) „Red States“. Derzeit liegen die durchschnittlichen Neuinfektionen bei rund 90.000 und Sterbefälle bei rund 1.000 pro Tag.³ Besonders betroffen sind Texas, Florida und einige Südstaaten. Maßnahmen der Bundesregierung und einzelner Bundesstaaten, die Impfquoten zu erhöhen, sind sehr umstritten mit unbestimmtem Ausgang. Während in New York Theater (Broadway), Restaurants sowie andere Veranstaltungen unter Auflagen (Impfnachweis) wieder öffnen, haben viele Arbeitgeber ihre „Back-to-work“-Strategie aufgeschoben oder modifiziert.

Die Präsidentschaftswahlen am 03. November 2020 (daneben auch Repräsentantenhaus- und 36 Senatorensitze) brachten letztlich einen Regierungswechsel zu Joe Biden. Die Nichtanerkennung des Wahlsiegs durch Donald Trump erreichte mit der Stürmung des Kapitols und entsprechenden Tumulten einen einmaligen dramatischen Höhepunkt. Bezeichnenderweise sind die politischen Konsequenzen überschaubar, so dass das politische Klima weiter polarisiert. Am 20. Januar 2021 wurde Präsident Joe Biden ins Amt eingeführt und vereidigt.

Sein Wirtschaftsprogramm („Build Back Better“) legt den Fokus auf eine veränderte Wirtschaftspolitik. Zunächst wurde eine weitere Maßnahme zur Bekämpfung der Coronakrise auf den Weg gebracht. Neben Räumungsmoratorien für Mietwohnungen zählt dazu auch die „Covid Relief Bill“ mit einem Volumen von rund 1,9 Bio. USD. Insgesamt summieren sich die COVID-Maßnahmen damit auf gut 6 Bio. USD. Derzeit wird eine sog. „Infrastructure-Bill“ im Kongress debattiert. Einem parteiübergreifenden Vorschlag des Senats (rd. 1 Bio. USD) stehen Vorschläge des Repräsentantenhauses („House of Representatives“) i.H.v. 3,5 Bio. USD gegenüber. Daneben sollen Maßnahmen zur Stärkung der Infrastruktur und insbesondere der weiteren Entwicklung regenerativer Energie (Green New Deal) großzügig gefördert werden. Bei der Steuerpolitik gilt die Aufmerksamkeit der Erhöhung der „Capital Gains Tax“, der Unternehmenssteuer, von 21% auf 28%, der Besteuerung höherer Einkommen etc. Wenngleich außenwirtschaftlich ein spürbar veränderter Ton vernehmbar ist und beispielsweise konkrete Handelsmaßnahmen im Zuge des Airbus/Boeing-Subventionsstreits zurückgestellt wurden, bleiben viele Handelshemmnisse bestehen. Gleichzeitig soll die nationale US-Industrie gestärkt werden (Buy American Act, Steueranreize für Ansiedlung in den USA, „shorten supply chains“).

Auf der Finanzierungsseite rechnen die USA für das Fiskaljahr 2021 mit einem Defizit von rund 3 Bio. USD. Dies ist zwar rund 130 Mrd. USD geringer als in 2020, trotzdem entspricht es rund 13,4% des US-amerikanischen BSPs. Die öffentliche Verschuldung stieg auf rund 28 Bio. USD, wovon rund 21 Bio. USD von privaten Geldgebern gehalten wurden, rund 103% des BSPs. Noch im Fiskaljahr 2007 lag dieser Wert bei 35%.

Neben fiskalpolitischen Programmen implementierte die Federal Reserve (FED) eine Vielzahl von Programmen, um auf der monetären Seite die Finanzmärkte zu stützen und Liquidität bereitzustellen. Am 09. April 2020 legte sie ein Maßnahmenpaket i.H.v. bis zu 2,5 Bio. USD auf. Dieses wird in Breite und auch Tiefe der monetären Eingriffe und Instrumente als historisch betrachtet.

³ Vgl.: New York Times: [Covid in the U.S.: Latest Map and Case Count - The New York Times \(nytimes.com\)](https://www.nytimes.com/2021/12/02/us/covid-cases/), abgerufen am 02.12.2021.

Am 27. August 2020 veröffentlichte die FED dann eine Neu-Orientierung ihrer Geldpolitik (nach einer rund 18-monatigen Review-Periode: „Statements on Longer-Run Goals and Monetary Policy Strategy“). Im Kern ist das Ziel der Maßnahmen Vollbeschäftigung und Geldwertstabilität zu schaffen mit einem durchschnittlichen Inflationsziel von 2% („flexible form of average inflation targeting“). Dies bedeutet, zeitweise ist eine Preisteuerungsrate von über 2% akzeptabel. Diese Neuausrichtung und Größe der Programme zeigten sofortige Wirkung. Während die Bilanzsumme der FED in vier Monaten um rund 3,5 Bio. USD zunahm, erreichte die Zinskurve historische Tiefstwerte. Getragen von dieser Liquidität, erreichten auch die Aktienindizes zwischenzeitlich Höchststände, bei allerdings großer Volatilität. Anfang September 2021 belief sich die FED-Bilanzsumme auf 8,36 Bio. USD.

Da die Kern-Inflationsrate im August 2021 annualisiert 5,3% betrug, nehmen die Diskussionen über den Kurs der Geldpolitik zu. Noch geht die FED davon aus, dass derzeitige Inflationsschübe vorübergehend („transitory“) sind, weshalb keine Umkehr der Zinspolitik zu erwarten ist. Wenn, dann würden zunächst die Wertpapier-Ankäufe (beispielsweise Mortgage Backed Securities i.H.v. 40 Mrd. USD pro Monat) zurückgeführt.

Um die Zahlungsfähigkeit der USA weiterhin zu gewährleisten, erhöhte der Kongress im Oktober 2021 die Obergrenze zur Schuldenaufnahme. Weitere Erhöhungen sind allerdings in den kommenden Monaten notwendig, um einen Zahlungsausfall abzuwenden. Dies dürfte zu erheblichen politischen Auseinandersetzungen mit ungewissem Ausgang führen.

Rund acht Millionen Menschen waren zum Oktober 2021 arbeitslos, was einer Arbeitslosenquote von 5,2% entspricht. Gleichzeitig werden rund 10 Mio. offene Stellen gemeldet. Rund 3 Mio. US-Amerikaner zogen es in der Coronapandemie vor, frühzeitig in den Ruhestand zu gehen. Dadurch verringerte sich der Anteil der Erwerbstätigen an der Gesamtbevölkerung merklich.

Die Erwerbssituation und die hohe Anzahl von nicht besetzten Stellen werden gleichzeitig als Gründe für die großen Schwierigkeiten in den Lieferketten ausgemacht. Dazu kommen Unzulänglichkeiten, teils archaische Systeme in den Logistik-Ketten. So bestehen vor den Küsten, insbesondere Kalifornien, große Rückstände von zu entladenden Containerschiffen. Zum Höhepunkt waren rund 12% der weltweit verfügbaren Container in diesem Stau gebunden.

Probleme in den Lieferketten, Engpässe bei der Halbleiterproduktion, die Erhöhung der Öl- und Gaspreise, eine hohe Nachfrage bei gleichzeitigen Lieferengpässen bei vielen Konsumgütern führten im Oktober 2021 (im Vgl. zum Vorjahr) zu einer Inflationsrate von 6,2%. Die Erwartungen von den rund 70 führenden Ökonomen wurden damit deutlich übertroffen.

Nach langen und zähen Verhandlungen im US-Kongress unterzeichnete Präsident Biden am 15.11.2021 die sog. „Infrastructure-Bill“ mit einem Gesamtvolumen von 1,2 Mrd. USD, womit diese zum Gesetz wurde. Im Senat als überparteilicher Gesetzentwurf („bi-partisan bill“) gestartet, stimmten auch 13 republikanische Abgeordnete im Repräsentantenhaus (bei sechs Nein-Stimmen von Demokraten) für das Vorhaben und sorgten damit für die Mehrheit. Rund 50 Mrd. USD werden in den kommenden Jahren für Bau/Renovierung von Brücken, Straßen, Häfen, Breitbandausbau Broadband, aber auch für Erneuerbare-Energien-Projekte ausgegeben.

Die Aussichten für das Wirtschaftswachstum für 2021 liegen bei 6%.

Die Geschäftsaussichten für die deutsche Wirtschaft, insbesondere der vor Ort niedergelassenen Unternehmen, sind ungeachtet aller Irritationen sehr stabil. In Abhängigkeit von der Branche können einige Unternehmen gut von der derzeitigen Situation profitieren.

Mehr als zehn Jahre nach der Finanzkrise hat sich die US-Wirtschaft weitestgehend erholt. Die Produktionsleistung liegt über Vorkrisenniveau, robuste Beschäftigungszahlen im privaten Sektor haben die Arbeitslosigkeit sinken lassen und die Profite der Unternehmen befinden sich auf einem hohen Niveau. Herausforderungen für die Volkswirtschaft und Gesellschaft sind in der weiterhin steigenden Einkommens- und Bildungsungleichheit zu sehen. Darüber hinaus nimmt nach Jahren der Stagnation die öffentliche Schuldenlast wieder verstärkt zu. Themen wie die geringe Arbeitsmarktpartizipation, komplizierte Einwanderungs-

bestimmungen, Unterstützung junger Eltern und bezahlbarer Zugang zu Bildung stellen weitere langfristige Reformfelder dar.⁴

1.3 Außenhandel und Investitionsklima

Trotz der „America First“-Politik des ehemaligen US-Präsidenten Trump und der weitgehenden Fortführung der „Buy American“-Politik unter Präsident Biden wies die Handelsbilanz der USA 2020 ein Defizit i.H.v. 678 Mrd. USD auf. Zwar sind die Exporte nominal gestiegen, doch wuchsen die Importe noch stärker. Allerdings wurden Handelskonflikte und die Erhebung von Strafzöllen im Zuge des Airbus/Boeing-Subventionsstreits sowie die Section 232-Zölle in der Zwischenzeit aufgehoben.

Das United States Mexico Canada Agreement (USMCA) bildet das Ergebnis der Neuverhandlungen der NAFTA-Staaten (2017–2018). Die formelle Zustimmung erfolgte am 30. September 2018 und am 1. Oktober. Das neue Abkommen wurde am 30. November 2018 vom ehemaligen US-Präsidenten Trump, dem mexikanischen Präsidenten Enrique Peña Nieto und dem kanadischen Premierminister Justin Trudeau am Rande des G20-Gipfels 2018 in Buenos Aires unterzeichnet. Die USA haben das Abkommen jedoch bislang noch nicht ratifiziert.⁵

Die Bruttoanlageinvestitionen außerhalb des Wohnbaus stiegen laut U.S. Bureau of Economic Analysis im ersten und zweiten Quartal 2018 annualisiert um 11,5% bzw. 8,7%. Im dritten Quartal stürzte dieser Wert auf 0,8% ab. Die Verhängung von Strafzöllen, die abklingende Euphorie nach vollzogener Steuersenkung, die seit Sommer rückläufige Baukonjunktur sowie erneut fallende Absatzpreise für die amerikanische Öl- und Gasindustrie haben die Investitionen graduell abgeschwächt. Der teure US-Dollar raubt zusätzlich Exportmöglichkeiten. Hinzu kommen die Gegenzölle auf US-amerikanische Ausführprodukte in den wichtigsten Absatzmärkten, insbesondere in China.

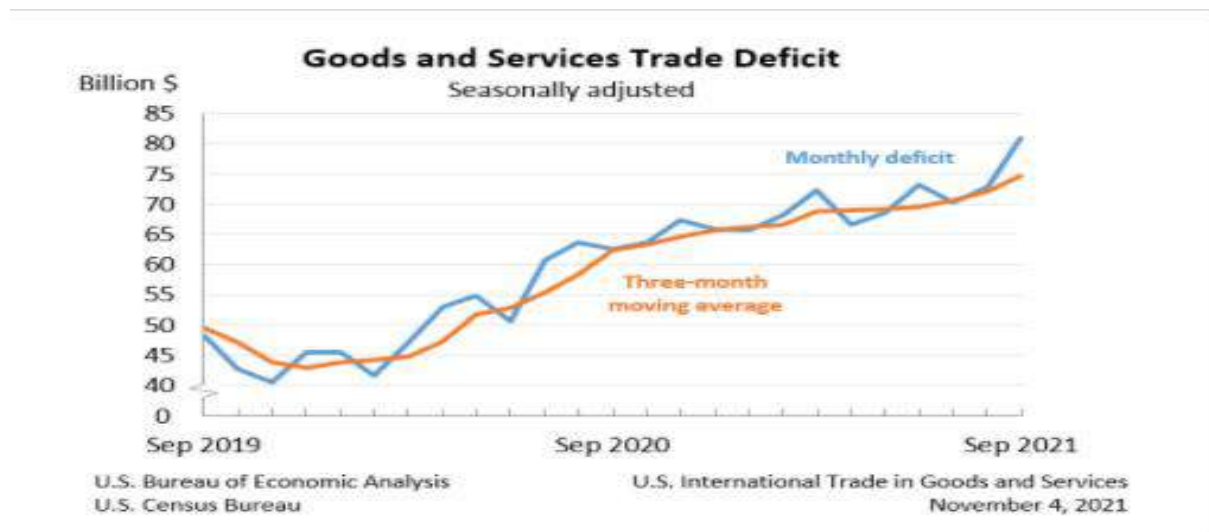
Ausländische Direktinvestitionen fließen dagegen ungebremsst. Investoren kommen wegen der Marktgröße, der Kaufkraft oder wegen günstiger Abschreibungsmöglichkeiten ins Land. Andere tätigen Investitionen, um im Zuge des wachsenden Protektionismus Marktanteile zu halten oder bereits getätigte Investitionen nicht zu gefährden.

Wie Abbildung 1 zu entnehmen ist, weist die US-Handelsbilanz im September 2021 ein Defizit von 80,9 Mrd. USD (+ 11,2%) auf. Hauptursache waren die Fehlbeträge gegenüber der Volksrepublik China von 3,4 Mrd. USD auf 31,5 Mrd. USD und der EU (18,7 Mrd. USD) im Vergleich zum Vorjahr, die den Großteil des US-amerikanischen Außenhandelsdefizits ausmachen.

⁴ Vgl.: OECD: [Economic Surveys United States](#) (2016), abgerufen am 02.12.2021.

⁵ Vgl.: Washington Post: [Mexico becomes first country to ratify new North American trade deal](#), abgerufen am 02.12.2021.

Abbildung 1: Handelsbilanz der USA in Waren und Dienstleistungen (in Mrd. USD)



Quelle: Bureau of Economic Analysis: [U.S. International Trade in Goods and Services, September 2021](#) | [U.S. Bureau of Economic Analysis \(BEA\)](#) (2021), abgerufen am 03.12.2021.

1.4 Wirtschaftliche Beziehungen zu Deutschland

Nach Angaben des US Department of Commerce lagen die Warenbezüge aus Deutschland nach einem Rekordhoch von 127,5 Mrd. USD im Jahr 2019 trotz der Coronakrise im Jahr 2020 noch bei 115 Mrd. USD. US-Exporte nach Deutschland verweilten die letzten Jahre relativ stabil bei knapp 50 Mrd. USD und erreichten nach 60 Mrd. USD im Jahr 2019 noch 57 Mrd. USD in 2020. Deutschland ist nach Mexiko, Kanada, China und Japan der fünftgrößte Handelspartner der USA.⁶ Das deutsche Handelsbilanzplus gegenüber den USA lag im letzten Jahr bei 57,6 Mrd. USD.⁷

Deutschland exportiert vor allem Produkte aus der Standard International Trade Classification (SITC)-Kategorie 7 (elektronische Erzeugnisse und Fahrzeuge) in die USA. Wie Abbildung 2 verdeutlicht, stellten Waren des verarbeitenden Gewerbes auch im Jahr 2020 den größten Teil der deutschen Exporte in die USA dar.

Abbildung 2: US-Importe aus Deutschland, wichtige Warengruppen (in Mrd. USD)

United States Imports from Germany	Value	Year
Machinery, nuclear reactors, boilers	\$24.53B	2020
Pharmaceutical products	\$20.21B	2020
Vehicles other than railway, tramway	\$18.55B	2020
Optical, photo, technical, medical apparatus	\$9.90B	2020
Electrical, electronic equipment	\$8.24B	2020
Commodities not specified according to kind	\$5.85B	2020
Plastics	\$3.17B	2020
Pearls, precious stones, metals, coins	\$3.08B	2020
Organic chemicals	\$2.78B	2020
Miscellaneous chemical products	\$1.93B	2020

Quelle: Trading Economics: [United States Imports from Germany](#) (2020), abgerufen am 02.12.2021

⁶ Vgl.: US Census Bureau: [Foreign Trade - U.S. Trade with . \(census.gov\)](#), abgerufen am 02.12.2021.

⁷ Vgl.: US Census Bureau: [Foreign Trade - U.S. Trade with Germany \(census.gov\)](#) (2020), abgerufen am 02.12.2021.

2. Marktchancen an der US-Ostküste

Die Windkraftkapazität hat sich in den USA in nur einem Jahrzehnt verdreifacht, da die Preise gesunken sind und die Technologie immer leistungsfähiger geworden ist.⁸ 2020 stellte ein weiteres starkes Jahr für den Onshore-Windkraftanlagensektor dar. Mit der erzeugten Energie konnten im Jahr 2020 rund 288 Mio. Tonnen an CO₂ eingespart werden. Das US Department of Energy (DOE) gibt an, dass Offshore-Windkraftanlagen derzeit eine Kapazität von 11 GW generieren, welche bis zum Jahr 2020 auf 30 GW steigen soll.^{9 10}

Diese Prognosen beziehen sich auf Schätzungen des Bloomberg New Energy Finance (BNEF), 4C Offshore und der University of Delaware's Special Initiative on Offshore Wind (SIOW) (Abbildung 3) und zeigen, dass der Offshore-Windkraftmarkt in den kommenden Jahren eine gewaltige Entwicklung vor sich hat, die für deutsche Unternehmen mit ihrem technologischen Vorsprung und Know-how von großem Interesse und wirtschaftlicher Perspektive sein sollte.

Die Offshore-Windpreise sind von rd. 244 USD/MWh im Jahr 2014 auf weniger als 95 USD/MWh für Projekte, die um 2023 in den kommerziellen Betrieb gehen sollen, gesunken. Die Preisrückgänge sind auf die durch die Politik geschaffene Marktsicherheit und technologische Verbesserungen, bessere Projektfinanzierungsbedingungen und Zugang zu Steuergutschriften für Bundesinvestitionen zurückzuführen.

So wurden für sieben von zehn der fortgeschrittensten Offshore-Windprojekten im Jahre 2018 PPAs unterzeichnet.¹¹ Hierdurch erfahren die Anlagenbetreiber eine gewisse Sicherheit, da PPAs zur besseren Planbarkeit der Finanzierung eines Projekts führen.

Ferner ergeben sich auch durch die von 29 Bundesstaaten und dem District of Columbia eingeführten RPS, welche von den Stromversorgern verlangen, einen bestimmten Anteil ihres Stroms aus bestimmten erneuerbaren Ressourcen oder förderfähigen Technologien zu liefern, kontinuierlich Anreize für den US-Markt, weiterhin auf Offshore-Energie zu setzen.

Die US-Bundesstaaten Connecticut, New Jersey, Massachusetts, Kalifornien und der District of Columbia haben ihre bestehenden Ziele 2018 bzw. Anfang 2019 verlängert und damit einen Trend der letzten Jahre in den USA fortgesetzt. So sehen Connecticut und New Jersey vor, bis 2030 jeweils etwa 50% des Stroms aus erneuerbaren Energien zu nutzen, Massachusetts verfolgt ein ähnliches Ziel bis 2050. Kalifornien und der District of Columbia setzen bis 2045 respektive 2032 zu 100% auf erneuerbare Energien (siehe Abbildung 4).

Staaten mit rechtsverbindlichen Standards für erneuerbare Portfolios trugen 2019 zusammen 65% zum Stromabsatz in den USA bei. Zusätzlich zu den 29 Staaten mit verbindlichen RPS-Richtlinien haben acht Staaten unverbindliche Ziele für RPS.¹²

⁸ Vgl.: inside climate news: [U.S. Wind Power Is 'Going All Out' with Bigger Tech, Falling Prices, Reports Show](#), abgerufen am 02.12.2021.

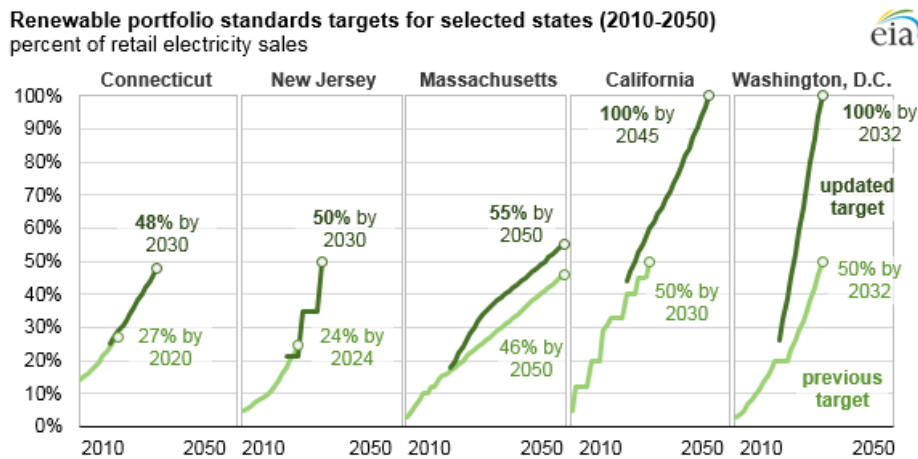
⁹ Vgl.: DOE: [2018 Offshore Wind Technologies](#), abgerufen am 02.12.2021.

¹⁰ DOE: [Offshore Wind Market Report: 2021 Edition, Executive Summary \(energy.gov\)](#) (S. 7: Future Outlook), abgerufen am 03.12.2021

¹¹ Vgl.: DOE: [2018 Offshore Wind Technologies Market Report](#) (2018), abgerufen am 02.12.2021.

¹² Vgl.: EIA: [Updated renewable portfolio standards will lead to more renewable electricity generation](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.

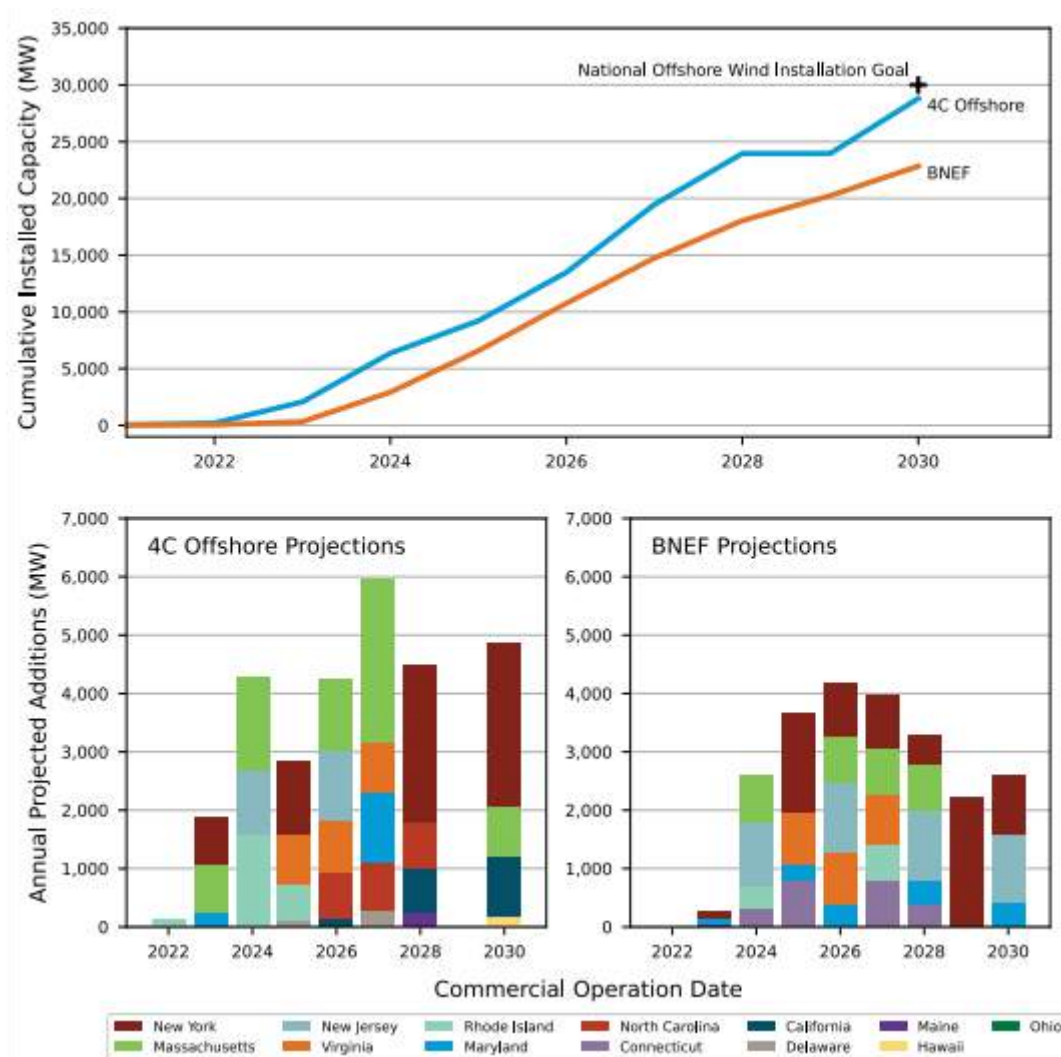
Abbildung 3: RPA-Entwicklung bis 2050



Quelle: EIA: [Updated renewable portfolio standards will lead to more renewable electricity generation](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.

Trotz starkem Konkurrenzdruck sind die Marktchancen im US-Offshore-Windmarkt für deutsche Unternehmen sehr gut und vielfältig, insbesondere seit der PTC (Anfang 2016) bis 2023 verlängert wurde. Die Verlängerung des PTC ermöglicht der Branche ein gesichertes Auskommen bis 2023. Auch langfristig deuten die makroökonomischen Faktoren auf ein nachhaltiges Wachstum der Branche hin. Hierzu gehören neben verfügbaren Landmassen auch Küstengebiete für Offshore-Wind, eine steigende Nachfrage an erneuerbarem Strom von Stromversorgern und der Privatwirtschaft sowie sinkende Kosten für Windenergie.

Abbildung 4: Prognostizierte Entwicklung von Offshore-Windanlagen bis 2030



Quelle: DOE: [2017 Wind Technologies Market Report](#) (2018), abgerufen am 02.12.2021.

Wie bereits erläutert, wurden in den USA bereits erste Projekte bzw. Lizenzvereinbarungsprozesse im Offshore-Windbereich abgeschlossen. Im Bundesstaat New York erhielt das Unternehmen Deepwater Wind den Zuschlag für den Bau der größten Offshore-Windfarm in den USA mit 15 Turbinen und einer Leistung von 90 MW. Die Deepwater ONE – South Fork Windfarm vor der Küste von Montauk, NY soll die Einwohner von Long Island mit grünem Strom versorgen. Der Bau der Windfarm soll in 2021 beginnen und diese 2022 in Betrieb genommen werden.¹³ In Bezug auf das Projekt bieten sich nun zahlreiche Potentiale entlang der gesamten Wertschöpfungskette, insbesondere für innovative und langlebige Technologien der Offshore-Windenergie.

In Bezug auf deutsche bzw. ausländische Technologien lässt sich keine Tendenz gegen bzw. für ausländische Technologien erkennen. So werde die Entscheidung von Projektverantwortlichen und Interessensvertretern nach einer Kosten-Nutzen-Abwägung getroffen, wobei Faktoren wie Innovation, Know-how und Kosten einen signifikanten Einfluss auf die Entscheidung haben. Gerade europäische Unternehmen, insbesondere deutsche Firmen, die schon in Offshore-Windprojekte wie z.B. an der Nordseeküste involviert waren, können bereits signifikantes Wissen und Erfahrungen nachweisen und haben daher exzellente Marktchancen in den USA.

In New York gibt es aktuell acht Produktionsstätten, die Komponenten für die Windenergieindustrie herstellen. Die Windenergieindustrie in New York bot im Jahr 2020 rund 3.800 Arbeitsplätze.¹⁴ Die zuneh-

¹³ Vgl.: Deepwater Wind: [South Fork Windfarm](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.

¹⁴ Vgl.: NYSEDA: New York Clean Energy Industry Report (PDF)

menden Investitionen in der Windenergie, vor allem im Offshore-Bereich, werden dazu führen, dass weitere Produktionsstätten sowie Arbeitsplätze geschaffen werden. Dies bestätigt auch Michael Gerrard, Professor of Professional Practice an der Columbia Law School in New York. Dies entspricht dem Versprechen der Trump-Administration, die Beschäftigungsraten in den USA zu steigern.¹⁵

Laut Joe Martens, Leiter der New York Offshore Wind Alliance, werden viele Komponenten der Windindustrie noch nicht in den USA produziert. Dementsprechend ist die Wertschöpfungskette, speziell in Bezug auf die Offshore-Windindustrie, in den USA noch nicht so weit entwickelt wie in Europa. Dies bietet deutschen Firmen einen Erfahrungsvorsprung und hohe Erfolgsraten.¹⁶

Auch Nancy Sopko, ehemals Director Offshore Wind & Federal Legislative Affairs bei der American Wind Energy Association (AWEA) und nun Director, External Affairs bei US Wind, Inc., bestätigt die große Bedeutung von Häfen für die Offshore-Windindustrie. Für viele der geplanten Offshore-Windprojekte müssen beispielsweise neue Häfen gebaut oder bestehende Häfen erweitert werden. Dies generiert ebenfalls Arbeitsplätze und Marktchancen. Zudem erwähnt Frau Sopko, dass es in den USA bislang noch wenig Expertise im Bereich der Entwicklung von Erneuerbare-Energien-Technologien im offenen Ozean gibt. In den letzten Jahrzehnten waren die USA eher darauf bedacht, traditionellere Offshore-Energieressourcen zu erschließen, wie beispielsweise Öl und Gas. Hieraus ergibt sich aber eine weitere Marktchance für europäische Unternehmen, da die Infrastruktur und Wertschöpfungskette der Öl- und Gasindustrie in den USA sehr gut ausgebaut sind. So können z.B. Partnerschaften zwischen deutschen Firmen mit Expertise im Offshore-Windenergie-Bereich und US-Firmen der Öl- und Gasindustrie geschlossen werden, um zukünftige Offshore-Windprojekte zu realisieren.¹⁷

¹⁵ Experteninterview mit Michael Gerrard, Professor of Professional Practice, Columbia Law School, durchgeführt am 06.05.2020.

¹⁶ Experteninterview mit Joe Martens, durchgeführt am 18.01.2018.

¹⁷ Experteninterview mit Nancy Sopko, durchgeführt am 24.01.2018.

3. Zielgruppe

Unter Bezugnahme auf die Aussagen der US-amerikanischen Experten der Offshore-Windindustrie bestehen große Potentiale für deutsche Unternehmen am Zielmarkt. Die Möglichkeiten erstrecken sich über die gesamte Wertschöpfungskette. Diese beinhalten beispielsweise auch Konzepte zur Ausbildung von Fachleuten, maritime Konzepte zur Versorgung und Instandhaltung der Anlagen bis zu innovativen Finanzierungsmöglichkeiten. Dieses Potential basiert stark auf einem Know-how-Vorsprung durch innovative Technologien „Made in Germany“ und einem Erfahrungsreichtum. Durch diesen Technologie- und Erfahrungsvorsprung ergeben sich für deutsche Unternehmen Markteinstiegspotentiale u.a. in folgenden Bereichen:

- Moderne Technologien, die zur Ermittlung und Analyse des Meeresbodens zu „Site Control“-Zwecken, beispielsweise mittels Sonars, verwendet werden.
- Elektrostatische Generatoren: Diese haben aufgrund geringer Vibration und Geräuschpegel insbesondere für den Onshorebetrieb Vorteile; für den Offshorebetrieb wiederum eignen sich elektrostatische Generatoren aufgrund ihrer Einfachheit und Zuverlässigkeit.

Im Allgemeinen fällt in der Offshore-Windindustrie ein relativ großer Anteil der Kapitalausgaben auf Komponenten, die nicht direkt der Windturbine zuzuordnen sind. Somit ergeben sich für folgende deutsche Unternehmen insbesondere bei Stützstrukturen, elektrischen Systemen und Installationsdienstleistungen große Potentiale:

- Für Anbieter größerer Rotoren, höherer Nennleistungen und Rotorumfangsgeschwindigkeiten („rotor tip speed“).
- Für Entwickler hoch entwickelter Kontrollstrategien.
- Für Anbieter innovativer, kostengünstiger Alternativen bei der Herstellung von Stützstrukturen, indem höhere europäische Windtower durch entsprechend höhere Windgeschwindigkeiten den Effizienzgrad der Offshore-Windanlagen maximieren.
- Für Ingenieurs- und Installationsdienstleister als Entwickler sicherer, wiederholbarer, kostengünstiger und effizienter Prozesse zur Installation von Offshore-Windanlagen.

Ein großes Potential innerhalb des Offshore-Windmarktes wird zudem verlässlichen Energiespeichertechnologien sowie Elektroinstallationen zur Verbesserung und Leistungssteigerung der Netzanbindung der Offshore-Windanlagen beigemessen. Darüber hinaus ergeben sich Anreize für Anbieter von Unterwasserkabeln zur zuverlässigen und effizienteren Weiterleitung elektrischen Stroms an das Festland.

Auch Anbieter von Dienstleistungen, die sich verschiedenen Produktionsschritten anschließen und der Wertschöpfungskette vor- oder nachgelagert sind, gehören zur anvisierten Zielgruppe.

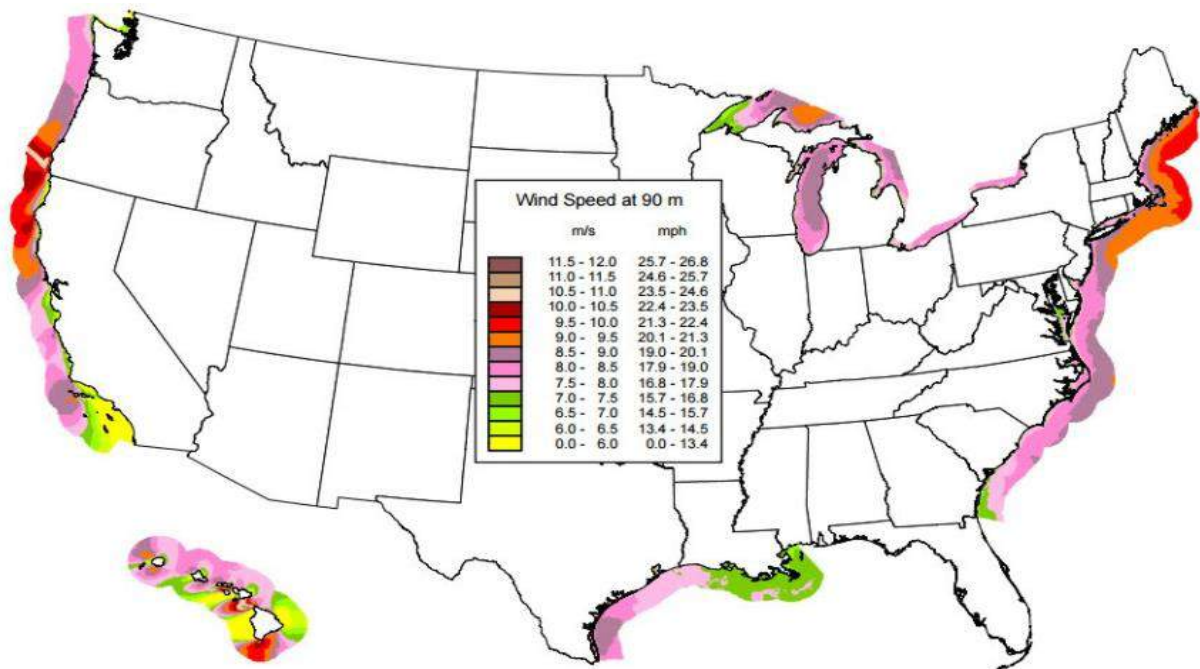
Zusammenfassend lassen sich insbesondere durch Berücksichtigung von Kosten-Nutzen-Abwägungen und wettbewerbsfähige Preissetzungen die bereits guten Erfolgchancen für deutsche Unternehmen weiter ausbauen.

4. Technische Lösungsansätze

Etwa 78% der US-Bevölkerung leben in den 28 Küstenstaaten der USA, weshalb Offshore-Windenergie eine exzellente Option darstellt, um die Stromnachfrage der Bevölkerung in den Küstenregionen zu decken. Der durch Offshore-Wind generierte Strom muss so nicht gespeichert werden oder große Distanzen bis zum Endverbraucher zurücklegen. Aufgrund des Land-See-Windsystems kommt es insbesondere während der Tageszeit zu starken Winden, was mit einer erhöhten Nachfrage nach Strom während des Tages korreliert.¹⁸

Die Karte in der folgenden Abbildung 5 zeigt den prognostizierten Jahresdurchschnitt an Windgeschwindigkeiten in den Küstenregionen auf 90 m Höhe. Gebiete mit jährlichen durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten von sieben Metern pro Sekunde (m/s) auf einer Höhe von 90 Metern und höher werden im Allgemeinen als Windressourcen angesehen, die für die Offshore-Entwicklung geeignet sind. Weitere Informationen zu den Merkmalen und Validierungsmethoden sind auf [Assessment of Offshore Wind Energy Resources for the United States](#) einzusehen.

Abbildung 5: US-Jahresdurchschnitt Offshore-Windgeschwindigkeit auf 90 m Höhe



Quelle: DOE: [WindExchange](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.

Trotz der vielen Vorteile der Offshore-Windindustrie ist in den USA aktuell nur eine Offshore-Windanlage in Betrieb. Die Block Island Wind Farm (kurz: BIWF) vor der Küste Rhode Islands wurde durch den US-amerikanischen Offshore-Windentwickler Deepwater Wind im Dezember 2016 als erste Offshore-Windenergieanlage in den USA in Betrieb genommen. Somit wurde der Grundstein für zukünftige Offshore-Windprojekte in den USA gelegt. Das 30-MW-Pilotprojekt mit einem Volumen von 360 Mio. USD besteht aus fünf GE / Alstom Haliade-Turbinen. Die Bauarbeiten dauerten 18 Monate. Obwohl die Kosten dieses Projekts vergleichsweise höher waren als bei den meisten europäischen Projekten, ist es ein einzigartiges Projekt auf dem Offshore-Windenergiemarkt der USA. Für zukünftige Projekte wird ein reduziertes Kostenprofil erwartet. Der erfolgreiche Abschluss von Block Island hat gezeigt, dass Offshore-Windenergie in den USA kommerziell genutzt werden kann und hat dazu beigetragen, das Interesse am US-amerikanischen Offshore-Windmarkt zu wecken.

¹⁸ Vgl.: NC Clean Energy Technology Center: [Windenergy in North Carolina](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.

Der Enthusiasmus und Optimismus der US-Offshore-Windindustrie wurde auch durch sinkende Kosten auf den europäischen Märkten sowie einer größeren Anzahl potentieller einheimischer Projektstandorte in der Nähe von Gebieten mit hohem Bedarf an erneuerbarer Energie befeuert. Zudem wirken sich weiterhin reife-re Regulierungsprozesse, fortgesetzte föderale Unterstützung von Forschung und Entwicklung und die Schaffung von Richtlinien, welche Offshore-Wind-Beschaffungslevels vorschreiben, sowie reglementierte Vorgänge für Abnahmeverträge positiv aus. Die nationale Offshore-Windstrategie skizziert einen Rahmen für die Entwicklung einer robusten und nachhaltigen Offshore-Windindustrie in den USA, indem Kosten und Technologierisiken reduziert, eine effektive Ressourcenverwaltung unterstützt sowie Kosten und Nutzen von Offshore-Windenergie verdeutlicht werden. Um die Kosten und Technologierisiken zu senken, wirkt die „National Offshore Wind Strategy“ darauf hin, dass eine hinreichende Forschung erforderlich sein wird, um die Verbreitung von Offshore-Windparks zu unterstützen.

Das Bureau of Ocean Management (BOEM) agiert als Verwalter von Offshore-Ressourcen und plant seine Regulierungsprozesse zu verbessern, um die Transparenz zu erhöhen, Entwicklerrisiken zu verringern und die Zusammenarbeit zwischen den Behörden und Interessengruppen zu fördern. Potentielle Maßnahmen des DOE umfassen die Erforschung der Kosten und Vorteile von Offshore-Wind durch die Identifizierung lokaler ökologischer und ökonomischer Auswirkungen, die Analyse optimaler Offshore-Wind- und Elektrosystemkonfigurationen sowie die Durchführung regionaler Offshore-Windintegrationsstudien.

In 2020 umfasste die Entwicklungspipeline der US-Offshore-Windprojekte ein mögliches Gesamtpotential von 35.324 MW installierter Kapazität (2019: 25.821 MW).¹⁹ Eine Übersicht über alle Projekte der US-Offshore-Windprojekt-Pipeline kann im [Offshore Windmarket Report: 2021 Edition](#) des DOE eingesehen werden.²⁰

Abbildung 6 unterteilt US-Offshore-Windprojekte in insgesamt neun verschiedene Phasen. Die Phasen „Planning“ und „Site Control“ sind mit Bezug auf die untenstehende Abbildung von besonderer Bedeutung. Die Projektphase „Planning“ beginnt, sobald Projektentwickler bzw. die zuständige Aufsichtsbehörde mit der rechtlichen Aneignung eines Standortes für Offshore-Windprojekte starten. Die „Site Control“-Projektphase wird eingeleitet, sobald die exklusiven Entwicklungsrechte des Offshore-Windprojektes für den Standort erteilt wurden.

¹⁹ Vgl.: DOE: [Offshore Wind Market Report: 2021 Edition Summary \(energy.gov\)](#), abgerufen am 03.12.2021.

²⁰ Vgl. DOE: [Offshore Wind Market Report: 2021 Edition \(energy.gov\)](#), abgerufen am 03.12.2021.

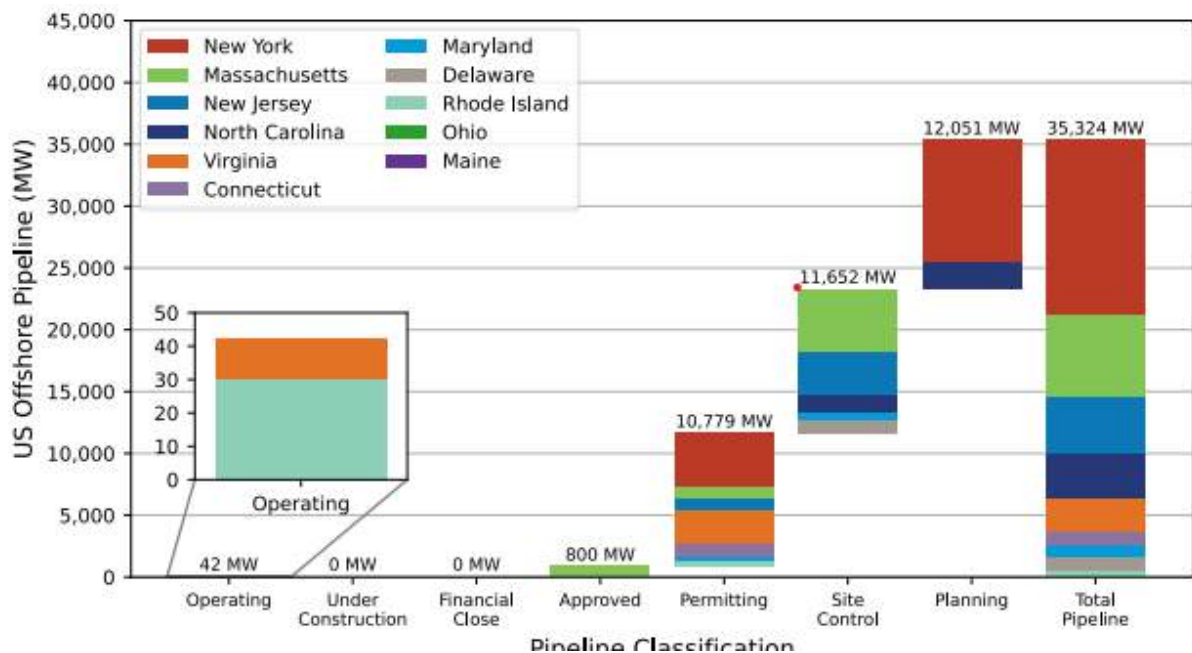
Abbildung 6: Klassifizierung von US-Offshore-Windprojekten

Step	Phase Name	Start Criteria	End Criteria
1	Planning	Starts when a developer or regulatory agency initiates the formal site control process	Ends when a developer obtains control of a site (e.g., through competitive auction or a determination of no competitive interest in an unsolicited lease area [United States only])
2	Site Control	Begins when a developer obtains site control (e.g., a lease or other contract)	Ends when the developer files major permit applications (e.g., a construction and operations plan for projects in the United States) or obtains an offtake agreement
3	Permitting = Site Control + Offtake Pathway	Starts when the developer files major permit applications (e.g., construction and operations plan or obtains an offtake agreement for electricity production)	Ends when regulatory entities authorize the project to proceed with construction and certify its offtake agreement
4	Approved	Starts when a project receives regulatory approval for construction activities and its offtake agreement	Ends when sponsor announces a "financial investment decision" and has signed contracts for construction work packages
5	Financial Close	Begins when sponsor announces a financial investment decision and has signed contracts for major construction work packages	Ends when project begins major construction work
6	Under Construction	Starts when offshore construction is initiated	Ends when all turbines have been installed and the project is connected to and generating power for a land-based electrical grid
7	Operating	Commences when all turbines are installed and transmitting power to the grid; COD marks the official transition from construction to operation	Ends when the project has begun a formal process to decommission and stops feeding power to the grid
8	Decommissioned	Starts when the project has begun the formal process to decommission and stops transmitting power to the grid	Ends when the site has been fully restored and lease payments are no longer being made
9	On Hold/Cancelled	Starts if a sponsor stops development activities, discontinues lease payments, or abandons a prospective site	Ends when a sponsor restarts project development activity

Quelle: NREL: [Offshore Wind Market Report: 2021 Edition \(energy.gov\)](https://www.energy.gov/offshore-wind-market-report-2021) (2021), abgerufen am 02.12.2021.

In Abbildung 7 sind die verschiedenen US-Offshore-Windprojekte der einzelnen Bundesstaaten nach ihrem entsprechenden Projektstatus aufgeschlüsselt.

Abbildung 7: US-Offshore-Windprojekt-Pipeline nach Projektstatus (Stand Mai 2021)



Quelle: NREL: [Offshore Wind Market Report: 2021 Edition \(energy.gov\)](https://www.energy.gov/offshore-wind-market-report-2021) (2021), abgerufen am 02.12.2021

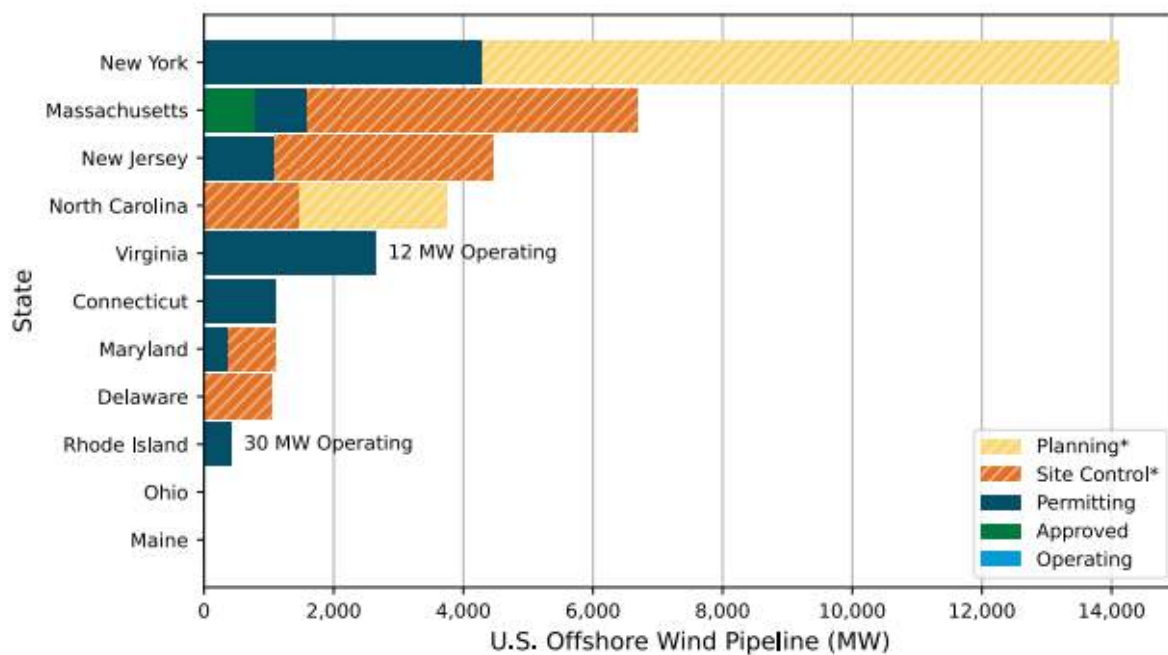
Abbildung 8 illustriert die Menge potentieller Pipeline-Kapazitäten der Offshore-Windprojekte, die jeweils nach US-Bundesstaaten angeordnet sind. Demnach sind die meisten der aktuellen Offshore-Windprojekte, die sich in der Entwicklung und Planung befinden, in der Nordatlantikregion konzentriert.²¹

Sowohl Nancy Sopko als auch Joe Martens, die bereits erwähnt wurden, bestätigen, dass fast alle US-Bundesstaaten der Ostküste über das Potential verfügen, die Offshore-Windindustrie erfolgreich auszubauen. Nichtsdestotrotz gibt es einige Staaten, die momentan aktiv um eine Vorreiterrolle im Offshore-Bereich kämpfen. Dazu zählen vor allem Massachusetts, New York und New Jersey. Aber auch Staaten wie Maryland, Delaware und Connecticut werden aktiver im Bereich Offshore-Wind. Dieser gesunde Wettbewerb zwischen den Ostküstenstaaten führt zu einer verstärkten regionalen Nachfrage in der Offshore-Windindustrie, was sich letztendlich positiv auswirken wird.²²

²¹ Vgl.: NREL: [Offshore Wind Market Report: 2021 Edition \(energy.gov\)](https://energy.gov/eere/energy-efficiency/offshore-wind/offshore-wind-market-report-2021-edition) (2021), abgerufen am 02.12.2021.

²² Experteninterview mit Nancy Sopko, durchgeführt am 24.01.2018; Experteninterview mit Joe Martens, durchgeführt am 18.01.2018.

Abbildung 8: US-Projektpipeline nach Bundesstaat (Stand Mai 2021)



Quelle: NREL: [Offshore Wind Market Report: 2021 Edition \(energy.gov\)](https://www.energy.gov/eere/energy-efficiency/offshore-wind-market-report-2021) (2021), abgerufen am 02.12.2021.

5. Entwicklungen der Bildung und Ausbildung für Offshore-Windenergie-Kompetenzen

In dem Maße, wie sich das Potential der Offshore-Windenergie in den USA entwickelt, steigt auch der Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften.

Die Global Wind Organization (GWO) hat grundlegende Schulungsstandards in den Bereichen Sicherheit und Technik veröffentlicht, um die Fähigkeiten der Branche international anzugleichen. Die grundlegende Sicherheitsschulung umfasst Erste Hilfe, manuelle Handhabung, Brandschutz, Arbeiten in der Höhe und Überleben auf See. Die technische Schulung umfasst Mechanik, Elektrik, Hydraulik und Installation. Darüber hinaus werden zusätzliche Standardmodule für die Fortbildung veröffentlicht, wie z.B. Reparatur von Turbinenschaufeln und Anleinen/Einweisen.²³

Keines dieser Ausbildungselemente gibt es einzigartig nur in der Offshore-Windindustrie. Berufe in den Bereichen Versorgungsunternehmen, Offshore-Ölbohrungen, Logistik und Fertigung sind gut etabliert und verfügen über Fachkräfte, die in den verschiedenen Aspekten der GWO-Normen ausgebildet sind. In den USA gibt es jedoch noch keinen zusammenhängenden Ausbildungsweg für qualifizierte Fachkräfte, um alle erforderlichen Fähigkeiten zu erwerben.

In den USA befindet sich die installierte Offshore-Windkraftkapazität noch auf dem Niveau von Pilotprojekten, aber in den nächsten zehn Jahren sollen 30 GW an Kapazität installiert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wären schätzungsweise 83.000 Arbeitskräfte erforderlich.²⁴ Dieses rasante Wachstum bietet sowohl die einmalige Chance als auch zugleich Herausforderung, eine Generation von Berufsanfängern auf eine Branche vorzubereiten, die noch nicht erkennbar ist.

Zusätzlich zu den Zertifikatsprogrammen, die direkt ein GWO-Training bieten, werden verschiedene andere Bildungswege genutzt, um Personal im Bereich Offshore-Windkraft entsprechend zu schulen. An den Universitäten werden im Rahmen von Bachelor- und Masterstudiengängen Ingenieur-, Management- und Umweltschutzkenntnisse vermittelt. An den Community Colleges bieten sog. „Associate-Abschlüsse“ [Abschluss nach zwei Jahren College] und Berufsausbildungszertifikate die Möglichkeit, sich für höhere Abschlüsse und Industriestandards zu qualifizieren. Ein dritter Weg, der immer häufiger beschritten wird, ist die vom US-Arbeitsministerium (Department of Labor, DOL) eingetragene Ausbildung („Registered Apprenticeship“).

Das DOL-Ausbildungssystem wurde erst von Gewerkschaften für die Ausbildung im Bereich der Handwerksberufe genutzt. Mit der Verabschiedung des ersten Bundesgesetzes für Ausbildung (National Apprenticeship Act) im Jahr 1937 wurde die Struktur der eingetragenen Ausbildung („Registered Apprenticeship“) eingeführt, die in erster Linie von der verarbeitenden Industrie, dem Baugewerbe und den Versorgungsunternehmen genutzt wurde. Bei der Überarbeitung der Verordnungen im Jahr 2008 lag der Schwerpunkt darauf, die Ausbildungsmöglichkeiten auf alle Berufe mit Fachkompetenzen auszuweiten und eine echte Alternative zu den traditionellen Bildungswegen zu bieten.²⁵

Im Gegensatz zu den traditionellen Berufen im deutschen Ausbildungssystem kann in den USA jedes Programm eingetragen werden, solange es die Standards des DOL erfüllt. Derzeit listet das DOL 1.075 Ausbildungsberufe auf, für die es eingetragene Registrierungen gibt.²⁶ Damit sich ein Programm qualifizieren kann, muss es sowohl eine Ausbildung am Arbeitsplatz (entweder ein Minimum von 2.000 Stunden oder

²³ Global Wind Organization, <https://www.globalwindsafety.org/trainingstandards/trainingstandards>, abgerufen am 23.11.2021.

²⁴ American Clean Power, <https://cleanpower.org/facts/offshore-wind/>, abgerufen am 23.11.2021.

²⁵ „History and Fitzgerald Act“, US Department of Labor, <https://www.dol.gov/agencies/eta/apprenticeship/policy/national-apprenticeship-act>, abgerufen am 23.11.2021.

²⁶ „Explore Approved Occupations for Registered Apprenticeship“, US Department of Labor, <https://www.apprenticeship.gov/apprenticeship-occupations>, abgerufen am 23.11.2021.

eine definierte Abfolge von ausgebildeten Kompetenzen) als auch eine akademische Ausbildung (definiert als ein Minimum von 144 Stunden verwandter technischer Ausbildung) umfassen. Die Auszubildenden müssen für ihre Ausbildung am Arbeitsplatz einen Lohn erhalten, der zumindest dem örtlichen Mindestlohn entspricht und im Laufe der Ausbildung nach Zeit oder Kompetenzstufen gestaffelt wird.²⁷ Organisationen, die die Eintragung von Lehrstellen beantragen, werden als „Sponsoren“ bezeichnet und können entweder Arbeitgeber selbst oder Sponsor-Organisationen mit mehreren Arbeitgebern sein (z.B. Community Colleges, Gewerkschaften und die Deutsch-Amerikanischen Handelskammern).²⁸

Es wurden bereits verschiedene Initiativen gestartet, um die Entwicklung einer Training-Infrastruktur für die Offshore-Windenergie einzuleiten. Der Bundesstaat Massachusetts hat sich als Vorreiter bei der Bildung von Offshore-Windenergie-Kompetenzen entwickelt. Die University of Massachusetts bietet auf ihrem Campus in Amherst ein Zertifikat für Offshore-Wind-Experten an und entwickelt mehrere Studiengänge, darunter auch ein Bachelor-Nebenfach für Studenten auf ihrem Campus in Lowell. Das Bristol Community College hat ein „National Offshore Wind Institute“ (NOWI) eingerichtet, das grundlegende GWO-Schulungen im Bereich Sicherheit und Technik anbietet. Die Massachusetts Maritime Academy bietet auch eine GWO-Sicherheitsschulung an. VINCI VR, ein Startup-Unternehmen im Bereich virtuelle Realität, hat sich mit Siemens Gamesa Renewable Energy zusammengetan, um technische GWO-Schulungen und Schulungen im Bereich Anleiten/Einweisen auf der Basis von Simulationen in virtueller Realität anzubieten.²⁹

Von 2019 bis 2020 verteilte der Bundesstaat Massachusetts 2,2 Mio. USD an 12 Institutionen und Unternehmen, um die Bildung von Arbeitskräften im Bereich der Offshore-Windenergie zu fördern. Im Jahr 2021 werden weitere 8 Einrichtungen mit 1,6 Mio. USD gefördert, wobei das Hauptziel darin besteht, Frauen und Minderheiten beim Einstieg in die Branche zu unterstützen. Mit diesen Zuschüssen werden hauptsächlich die Ausweitung bestehender Programme und Informationskampagnen unterstützt.³⁰

Im Jahr 2020 investierte der Bundesstaat New York 20 Mio. USD in die Entwicklung eines „New York Offshore Wind Training Institute“ (OWTI) auf dem Campus der State University of New York (SUNY) auf Long Island. Weitere 10 Mio. USD wurden in die Entwicklung eines „National Offshore Wind Training Center“ (NOWTC) am Suffolk County Community College auf Long Island investiert. Die beiden Schulungszentren sollen zusammenarbeiten, um Tausende von Fachleuten sowohl in technischen als auch in Sicherheitsstandards zu schulen.³¹

In New Jersey wurden zwei staatlich geförderte Projekte an Community Colleges vergeben. Das Atlantic Cape Community College erhielt einen Zuschuss i.H.v. 3 Mio. USD für den Bau einer Schule für Offshore-Windsicherheit, die im Herbst 2022 eröffnet werden soll.³² Das Rowan College of South Jersey erhielt mehr als 800.000 USD für die Entwicklung eines Ausbildungsprogramms für Offshore-Windturbinentechniker, das ab 2023 Studenten für Programme mit Abschlusszertifikat oder Associate-Abschluss akzeptieren wird.³³

Die Gewerkschaften werden auch für Beschäftigte im Bereich Offshore-Windkraft in den USA eine wichtige Rolle spielen. Die North American Building Trades Unions (NABTU) haben eine Absichtserklärung mit dem Offshore-Windkraftentwickler Orsted unterzeichnet, um Schulungen, Arbeitskräfte und Organisation für die geplanten Projekte an der Ostküste bereitzustellen.³⁴ Mitglieder der International Brotherhood of Electrical Workers (IBEW) waren an der Installation des ersten Offshore-Windprojekts in den USA auf

²⁷ „Design your apprenticeship program“, US Department of Labor, <https://www.apprenticeship.gov/employers/program-comparison>, abgerufen am 23.11.2021.

²⁸ „What’s an apprenticeship program sponsor?“, US Department of Labor, <https://www.apprenticeship.gov/help/what-apprenticeship-program-sponsor>, abgerufen am 23.11.2021.

²⁹ „Offshore Wind Workforce Training and Development in Massachusetts“, Massachusetts Clean Energy Center, Anhang C, September 2021.

³⁰ Massachusetts Clean Energy Center, <https://www.masscec.com/about-masscec/news/baker-polito-administration-awards-16-million-expand-access-offshore-wind>, abgerufen am 21.07.2021.

³¹ NYSEDA, <https://www.nyserda.ny.gov/offshorewind-workforce>, abgerufen am 23.11.2021.

³² Atlantic Cape County College, <http://www.atlantic.edu/news/2021/07/offshore-wind-grant.php>, abgerufen am 06.07.2021.

³³ New Jersey Economic Development Authority, <https://www.njeda.com/njeda-board-approves-rowan-college-of-south-jersey-for-wind-turbine-tech-training-challenge-grant/>, abgerufen am 27.09.2021.

³⁴ North American Building Trades Unions (NABTU), https://nabtu.org/press_releases/nabtu-orsted-sign-landmark-mou/, abgerufen am 18.11.2021.

Block Island, RI, beteiligt und entwickeln ein technisches Schulungsprogramm für Offshore-Wind-Elektriker. Das Eastern Atlantic States Regional Council of Carpenters (EASRCC) hat Schulungsprogramme für das Rammen von Offshore-Wind-Pfahlstrukturen in New Jersey entwickelt.³⁵

In Deutschland sind bereits über 7,5 GW an Offshore-Windleistung installiert³⁶ und über 27.000 Menschen in der Branche beschäftigt.³⁷ Nach Angaben des Internationalen Wirtschaftsforums Regenerative Energien (IWR) gab es 2015 bereits 21 Einrichtungen, die Bildungsgänge für Offshore-Windberufe anbieten.³⁸ Diese Programme sind jedoch derzeit nicht in einem Ausbildungsprofil kodifiziert.

Auch in den USA gibt es trotz der großen Zahl an eingetragenen Lehrberufen keine speziellen Programme für Offshore-Windkraft. Es gibt einen eingetragenen Beruf „Windturbinentechniker“ sowie einen „Offshore Production Worker“ (Arbeiter im Bereich Offshore-Produktion), der Arbeitnehmer für die Offshore-Erdölindustrie ausbildet.³⁹

Die nächsten Schritte in der Entwicklung der Offshore-Windkraftbildung werden eine enge Zusammenarbeit zwischen der Industrie, den Lehrkräften und der Regierung erfordern. Da die USA ihre Unterstützung für die Ausbildung weiter ausbauen, wird dieser Weg sicherlich ein wichtiger Bestandteil des Bildungssystems sein. Die Deutsch-Amerikanischen Handelskammern pflegen weiterhin Beziehungen zu allen Beteiligten und werden sich dafür einsetzen, die Entwicklung effektiver und nachhaltiger Ausbildungsprogramme zu fördern, um das Wachstum der Industrie zu unterstützen.

³⁵ Eastern Atlantic States Regional Council of Carpenters (EASRCC): <https://eascarpenters.org/offshore-wind-training/>, abgerufen am 11.08.2021.

³⁶ Statista: <https://www.statista.com/statistics/955302/offshore-wind-energy-capacity-in-germany/>, abgerufen am 15.04.2021.

³⁷ Bundesverband Windenergie (BVW): <https://www.wind-energie.de/english/statistics/statistics-germany/>, abgerufen am 23.11.2021.

³⁸ Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR): <https://www.offshore-windindustrie.de/bildung/aus-und-weiterbildung>, abgerufen am 23.11.2021.

³⁹ “Explore Approved Occupations for Registered Apprenticeship”, US Department of Labor, <https://www.apprenticeship.gov/apprenticeship-occupations>, abgerufen am 23.11.2021.

6. Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Im Folgenden soll ein Überblick zu gesetzlichen Rahmenbedingungen im Bereich der Windenergie gegeben werden. Der Schwerpunkt wird dabei auf dem Bundesstaat New York liegen.

6.1 Zentrale Institutionen und bundeseinheitliche Regelungen

Der folgende Abschnitt befasst sich zunächst mit den energiepolitischen Institutionen auf Bundesebene und den auf sie zurückzuführenden Maßnahmen und Standards. Darüber hinaus wird auf die gesetzlichen Regelungen, Behörden und Organisationen eingegangen, die für den Bereich der Offshore-Windenergie in den USA von Bedeutung sind.

6.1.1 Zentrale Institutionen auf Bundesebene

Grundsätzlich gilt es zunächst zu berücksichtigen, dass die Energiepolitik in den USA durch den Gesetzgeber und Behörden auf nationaler, einzelstaatlicher und kommunaler Ebene bestimmt wird. Zentrale Behörden auf Bundesebene sind das DOE und die Environmental Protection Agency (EPA).

Das DOE untersteht direkt der US-amerikanischen Exekutive („Executive Branch“). Die Kompetenzfelder des DOE umfassen die Ausgestaltung der gesetzlichen Vorgaben im Bereich Energie und die Sicherung von Nuklearmaterialien. Ferner fördert das DOE die naturwissenschaftliche Forschung im Bereich der Energie, wobei ein Großteil der Forschung in nationalen Laboren stattfindet.⁴⁰

Die wichtigste Abteilung des DOE für erneuerbare Energien ist das Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE). Dieses koordiniert die Forschung, Entwicklung und Markteinführung neuer Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien und kooperiert mit öffentlichen Behörden der Bundesstaaten und Kommunen, privaten (Forschungs-)Einrichtungen und wissenschaftlichen Institutionen.⁴¹

Eine tragende Rolle im Bereich erneuerbare Energien auf Bundesebene spielt zudem die EPA. In ihren Zuständigkeitsbereich fällt die Luftreinhaltung und damit die Bestimmung von Abgasnormen und Richtlinien für Treibhausgasemissionen im Rahmen des Clean Air Act für große Emittenten und Fahrzeuge. Für PKW und LKW legt sie die Richtlinien gemeinsam mit dem National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), einer Abteilung des Department of Transportation (DOT), fest. Die EPA ist zudem für die Informationen zur Kraftstoffeffizienz für die Kennzeichnung aller neuen PKW und LKW zuständig.

6.1.2 Bundeseinheitliche Regelungen

Nachdem es unter dem ehemaligen US-Präsidenten Trump keine bundeseinheitlichen Ziele zum Ausbau erneuerbarer Energien gab, hat sich dies mit der Amtsübernahme durch Joe Biden geändert, der die Bekämpfung des Klimawandels zum Kern seiner Außen- und Sicherheitspolitik gemacht hat und die USA bis 2050 klimaneutral machen will.⁴² Entsprechend wurden für den Ausbau der Offshore-Windindustrie ambitionierte Ziele ausgegeben: Bis 2030 soll die jährliche Energieproduktion durch Offshore-Windanlagen von momentan 42 MW auf mindestens 30 GW erhöht werden und damit der Grundstein für einen Windenergiesektor gelegt werden, der bis 2050 im Stande ist, jährlich mindestens 110 GW Strom zu produzieren.⁴³ Um dieses Ziel zu erreichen, sieht der von der Biden-Regierung vorgestellte Infrastructure Investment and Jobs

⁴⁰ Vgl.: DOE: [Energy News](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

⁴¹ Vgl.: DOE: [Office of Energy Efficiency & Renewable Energy](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

⁴² Vgl.: White House: [Executive Order on Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad](#) (2021), abgerufen am 09.11.2021.

⁴³ Vgl.: en-former.com: [Präsident Biden gibt Startschuss für Offshore-Wind in den USA](#) (2021), abgerufen am 09.11.2021.

Act jährliche Investitionen i.H.v. 450 Mio. USD für das Port Infrastructure Development Program (PIDP) des Verkehrsministeriums vor, das u.a. dem Ausbau der Kapazitäten US-amerikanischer Häfen im Bereich Offshore-Energie dienen soll.⁴⁴ Die Anfang des Jahres durch Präsident Biden formulierten Pläne, die generelle Umstellung des US-amerikanischen Energiesektors von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energien im Rahmen seines Infrastruktur-Projekts durch finanzielle Anreize zu unterstützen, mussten jedoch aufgrund des internen Drucks aus den Reihen der Demokraten in großen Teilen fallengelassen werden. Allerdings bekannten sich die USA im Rahmen des Klimagipfels 2021 in Glasgow dazu, die Finanzierung von Projekten mit fossilen Energien im Ausland aufzugeben.⁴⁵

Trotz der ablehnenden Haltung der vormaligen Regierung unter dem ehemaligen US-Präsidenten Trump zum menschengemachten Klimawandel wurden in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten in den USA viele Maßnahmen ergriffen, um die Energieeffizienz zu erhöhen und damit den Energieverbrauch insgesamt zu senken sowie die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energien zu steigern.⁴⁶ Im Markt für erneuerbare Energien spielen die politischen und regulatorischen Rahmenbedingungen eine wichtige Rolle. Die „America First“-Haltung der vormaligen US-Regierung hat ihre Spuren in der US-amerikanischen Energiepolitik hinterlassen. So wurde beispielsweise der vielversprechende Clean Power Plan (CPP) des ehemaligen Präsidenten Obama, der die Bundesstaaten zur Reduktion ihrer CO₂-Emissionen verpflichtet hätte, durch die Trump-Regierung ausgesetzt. Nun liegt es an Präsident Biden, ob und in welchem Umfang das Programm fortgeführt wird. Über die Verfassungsmäßigkeit einiger Bestimmungen des CPP wird auf Antrag des Kohle produzierenden Bundesstaats West Virginia derzeit vor dem U.S. Supreme Court verhandelt.⁴⁷

Darüber hinaus werden erneuerbare Energien in den USA auf bundesstaatlicher Ebene gefördert. Die Unterstützung erfolgt dabei insbesondere durch das System der „Renewable Electricity Production Tax Credits“ im Windbereich und der „Solar Investment Tax Credits“ (ITC) im Solarbereich. Vereinfacht gesagt können hier Kosten bei der Errichtung (ITC) oder dem Betrieb der Anlagen (PTC) steuermindernd angerechnet werden. Dies geschieht durch die Gewährung steuerlicher Entlastungen in Form von sog. „Tax Credits“. Insgesamt haben 29 Bundesstaaten und Washington, D.C. RPS oder vergleichbare Ziele übernommen, um den Ausbau von Erneuerbare-Energien-Technologien in den Bundesstaaten bis zu einem bestimmten Zeitpunkt voranzutreiben.⁴⁸

6.1.3 Regularien für den Bereich Offshore-Windenergie

In den USA nehmen im Bereich der Offshore-Windenergie verschiedene Behörden und Organisationen Einfluss auf die geltenden Gesetze und zukünftigen Auflagen. Das DOE und das BOEM sind die zwei maßgebenden Behörden, die die Gesetze der Offshore-Windenergie beeinflussen und regeln.

Das DOE übernimmt hier vor allen Dingen die finanzielle und wissenschaftliche Unterstützung. Von 2006 bis 2015 hat das DOE über 301 Mio. USD in die Forschung und Entwicklung von 72 Offshore-Projekten investiert. Daraus sind drei Projekte hervorgegangen, die vom DOE gesondert gefördert werden:

- Virginia Offshore Wind Technology Advancement Project (VOWTAP)
- Fishermen's Energy Atlantic City Windfarm
- Principle Power Windfloat in Oregon

Damit wird das Ziel verfolgt, Anlaufkosten für zukünftige Projekte zu senken und externe Investitionen in Offshore-Technologien zu steigern.⁴⁹ Im Dezember 2016 hat das DOE über 485.000 ha zur Verpachtung freigegeben, was einer dreifachen Steigerung der Fläche gegenüber 2013 entspricht.⁵⁰

Der Energy Policy Act of 2005 (EPAct) ermächtigt das BOEM, Gesetze und Auflagen für Offshore-Windkraftanlagen zu erlassen.⁵¹ Das BOEM ist verantwortlich für die Auflagen während der Planung,

⁴⁴ Vgl.: Offshore Source: [Bipartisan Infrastructure Package Will Boost American Offshore Wind](#) (2021), abgerufen am 15.11.2021.

⁴⁵ Vgl.: Climate Change News: [Canada, US, Italy among 20 countries to stop financing fossil fuels internationally](#) (2021), abgerufen am 09.11.2021.

⁴⁶ Vgl.: Energynet.de: [Wie wird Energieeffizienz in den USA gemacht?](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.

⁴⁷ Vgl.: CSG: [SCOTUS to hear major climate change case](#) (2021), abgerufen am 09.11.2021.

⁴⁸ Vgl.: NCSL: [State Renewable Portfolio Standards and Goals](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

⁴⁹ Vgl.: EESI: [Factsheet Offshore Wind](#) (2016), abgerufen am 09.11.2021.

⁵⁰ Vgl.: EESI: [Factsheet Offshore Wind](#) (2016), abgerufen am 09.11.2021.

Grundstückssuche, Verpachtung, Konstruktion und des Betriebes der Windkraftanlagen sowie für den Netzanschluss. Darüber hinaus identifiziert das BOEM potentielle Windenergiegebiete und bringt verschiedene Interessensgemeinschaften zusammen, um Konflikte von Beginn an zu vermeiden. Das BOEM hat derzeit 15 aktive kommerzielle Offshore-Windenergiepachtverträge ausgestellt, die eine Fläche von fast 688.000 Hektar umfassen und fast 500 Mio. USD an Einnahmen generieren.⁵² Das Offshore Renewable Energy Program von BOEM hat in jedem Staat an der Atlantikküste von Massachusetts bis North Carolina mindestens eine Windenergiepacht vergeben und damit die Grundlage für eine aufstrebende Offshore-Windindustrie in den USA geschaffen.⁵³

Beide Behörden arbeiten eng im Bereich der Wissenschaft und Studien für zukünftige Gesetzesauflagen zusammen und werden zusätzlich durch die US Army Corps of Engineers (USACE), die US Coast Guard (USCG), die National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), das Verteidigungsministerium und den National Park Service beraten.

Im Bereich der Installation von Offshore-Windkraftanlagen stellt der sog. *Jones Act* das größte Hindernis für Offshore-Projekte dar. Dieser schreibt vor, dass alle Schiffe, die zum Bau eines Windparks benötigt werden und einen amerikanischen Hafen anlaufen, in den USA gebaut werden müssen, einer amerikanischen Reederei angehören bzw. 75% der Seeleute an Bord US-Amerikaner sind. Somit reduziert sich die Anzahl der Schiffe, die für den Bau von Offshore-Parks in den USA in Frage kommen, stark. Diese Spezialschiffe müssen bereits Jahre im Voraus gebucht werden und kosten zwischen 300.000 USD und 850.000 USD pro Einsatztag. Das erste Spezialschiff unter amerikanischer Flagge stach für den Windpark von Rhode Island in See.

Weitere gesetzliche Regelungen und Vorschriften, die für die Installation von Offshore-Windkraftanlagen eine Rolle spielen, sind:

National Environmental Policy Act of 1969

Der National Environmental Policy Act of 1969 (NEPA) verpflichtet die amerikanischen Behörden, bei ihren Maßnahmen stets die Auswirkungen auf die Umwelt zu berücksichtigen. Die Behörden müssen geplante Projekte in diesem Zusammenhang einer Umweltanalyse unterziehen (sog. „Environmental Assessment“ (EA)). Beruhend auf dieser Umweltanalyse kann das BOEM auch eine strengere Bewertung mit Öffentlichkeitsbeteiligung vorsehen (sog. „Environmental Impact Statement“ (EIS)).⁵⁴

Federal wildlife laws

Entsprechend dem Vorgehen bei bereits bestehenden Onshore-Windanlagen entwerfen Projektverantwortliche für Offshore-Windanlagen Schutzpläne für bedrohte Tierarten. Zu beachten sind hierbei insbesondere der Migratory Bird Treaty Act (MBTA) zum Schutz der meisten Zugvögel, der Bald and Golden Eagle Protection Act (BGEPA) zum Schutz von Weißkopfsseeadlern und Steinadlern sowie der Endangered Species Act of 1973 (ESA) zum Schutz von Arten und Lebensräumen, die vom US Fish and Wildlife Service (USFWS) als gefährdet und bedroht eingestuft werden.⁵⁵

Visual impacts and the national historic preservation act

Während es keine Gesetze oder Vorschriften gibt, welche visuelle Auswirkungen in den USA speziell regeln, verlangt der National Historic Preservation Act (NHPA), dass Bundesbehörden wie BOEM die negativen Auswirkungen ihrer Handlungen auf Immobilien berücksichtigen, die für das National Register of Historic Properties (NRHP) in Frage kommen oder dort gelistet sind. Das NRHP umfasst Bezirke, Standorte, Gebäude, Objekte und kulturelle Ressourcen. Darüber hinaus muss BOEM dem Advisory Council on Historic

⁵¹ Vgl.: BOEM: [Regulatory Framework and Guidelines](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

⁵² Vgl.: DOI: [BOEM 2021 Budget](#) (2020), abgerufen am 15.11.2021.

⁵³ Vgl.: DOI: [BOEM 2021 Budget](#) (2020), abgerufen am 15.11.2021.

⁵⁴ Vgl.: White & Case: [Offshore wind projects](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

⁵⁵ Vgl.: White & Case: [Offshore wind projects](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

Preservation (ACHP) Gelegenheit zur Stellungnahme geben und sich mit den staatlichen Denkmalämtern und Vertretern der staatlich anerkannten indianischen Stämme beraten.⁵⁶

Costal Zone Management Act

Der Costal Zone Management Act legt fest, dass Küstenstaaten die Küsten schützen und die Küstenentwicklung organisieren sollen. Dementsprechend prüfen staatliche Behörden Offshore-Windaktivitäten auf ihre Vereinbarkeit mit der staatlichen Politik. Dies ist gleichzeitig Teil des Genehmigungsprozesses des BOEM.⁵⁷

Rivers and Harbors Act, Section 10

Der Rivers and Harbors Act verleiht dem USACE die Befugnis, bestimmte Arbeiten und Maßnahmen, die sich in schiffbaren Gewässern befinden oder solche betreffen können, zu kontrollieren, einschließlich unter Wasser befindlicher Kabelsysteme.⁵⁸

Marine Protection, Research and Sanctuaries Act

Der Marine Protection, Research and Sanctuaries Act verbietet – mit bestimmten Ausnahmen – das Zurücklassen von Materialien auf dem Meeresgrund, insbesondere von Müll, Abfällen oder Baggergut. Für Letzteres erteilt wiederum das USACE Genehmigungen.⁵⁹

Federal Aviation Act

Der Federal Aviation Act schreibt vor, dass bei der Konstruktion, Änderung oder Erweiterung eines Bauwerkes eine angemessene öffentliche Bekanntmachung an die Federal Aviation Agency (FAA) zu erfolgen hat. Für Bauwerke mit einer Höhe von mehr als 200 Fuß (ca. 60 m) bedarf es einer besonderen Genehmigung.⁶⁰

Magnuson-Stevens Fishery Convention and Management Act

Während viele Meeresarten bereits vom ESA als gefährdet oder bedroht eingestuft und geschützt werden, gelten für die Entwicklung von Offshore-Windprojekten auch mehrere zusätzliche Gesetze zum Schutz von Meeresarten. Das Magnuson-Stevens-Gesetz (MSA) regelt das Management der marinen Fischerei und fördert die langfristige biologische und wirtschaftliche Nachhaltigkeit der Bundesfischerei. Die MSA schützt u.a. Meeres- und Wanderfischarten, indem sie essentielle Fischbestände (sog. Essential Fish Habitats (EFHs)) – geschützte Gebiete wie Korallenriffe, Kelpwälder, Buchten, Feuchtgebiete und Flüsse – einrichtet, die für die Fischzucht, deren Wachstum, Ernährung und Schutz notwendig sind.

Der Marine Mammal Protection Act (MMPA) schützt alle Meeressäuger, einschließlich Wale, Delfine und Robben, indem es deren Tötung oder Belästigung verhindert. Wenn ein vorgeschlagener Windpark einen durch den MMPA geschützten Meeressäuger stören könnte, kann der Projektverantwortliche einen Antrag beim National Marine Fisheries Service (NMFS) auf eine sog. Incidental Harassment Authorization (IHA) stellen, um die Auswirkungen auf Meeressäuger genehmigen zu lassen, die nicht mehr als geringfügig gelten und keine „unumgänglichen“ negativen Auswirkungen haben. Ein solche IHA ist bis zu einem Jahr gültig.⁶¹

National Marine Sanctuaries Act (15 CFR 922)

Im Rahmen des National Marine Sanctuaries Act (NMSA) ist es verboten, Offshore-Windkraftanlagen in Meeresschutzgebieten zu errichten. Der NMSA ermächtigt außerdem dazu, Gebiete der Meeresumwelt mit besonderer nationaler Bedeutung aufgrund ihrer konservatorischen, erholsamen, ökologischen, historischen, wissenschaftlichen, kulturellen, archäologischen, pädagogischen oder ästhetischen Qualitäten als nationale Meeresschutzgebiete auszuweisen und zu schützen.⁶²

⁵⁶ Vgl.: White & Case: [Offshore wind projects](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

⁵⁷ Vgl.: GCRC: [A Survey of State Regulation Of Offshore Wind Facilities](#) (2013), abgerufen am 09.11.2021.

⁵⁸ Vgl.: GCRC: [A Survey of State Regulation Of Offshore Wind Facilities](#) (2013), abgerufen am 09.11.2021.

⁵⁹ Vgl.: GCRC: [A Survey of State Regulation Of Offshore Wind Facilities](#) (2013), abgerufen am 09.11.2021.

⁶⁰ Vgl.: GCRC: [A Survey of State Regulation Of Offshore Wind Facilities](#) (2013), abgerufen am 09.11.2021.

⁶¹ Vgl.: White & Case: [Offshore wind projects](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

⁶² Vgl.: NMS: [Legislations](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

Clean Water Act

Der Clean Water Act erfordert eine Erlaubnis für die Aufschüttung von Baggergut in US-Gewässern.⁶³

Clean Air Act

Der Clean Air Act verbietet Bundesbehörden die Erteilung einer Lizenz oder einer anderen Genehmigung für jede Tätigkeit, die dem Umsetzungsplan zur Erreichung und zum Erhalt der nationalen Umgebungsluftqualität widerspricht.⁶⁴

Rivers and Harbors Act of 1889

Der Rivers and Harbors Act of 1889 erfordert in „Section 10“ eine Erlaubnis des USACE für Bauten unterhalb der Meereshöhe in US-Fahrgewässern. Unter den Begriff US-Fahrgewässer fallen diejenigen Gewässer, die Gegenstand von Ebbe und Flut sind, sich in Küstennähe befinden und für den Transport von Handelsgütern genutzt werden.

Ports and Waterways Safety Act

Der Ports and Waterways Safety Act ermächtigt die USCG zur Kontrolle und Überwachung des Schiffsverkehrs sowie zum Schutz der Schifffahrt und der Marine.⁶⁵

Federal Power Act

Der Federal Power Act verlangt eine Lizenz für jede Art von elektrischer Energieerzeugung innerhalb und/oder auf schiffbaren Gewässern. Er ermächtigt das BOEM als führende Instanz für die Regulierung der Offshore-Windenergie in Bundesgewässern.

6.2 Energiepolitische Ziele und Strategien in New York

Der US-Bundesstaat New York setzt auf die Reduktion der Treibhausgase und die Förderung erneuerbarer Energien. New Yorks jüngste energiepolitische Ziele wurden größtenteils durch die Regierung des ehemaligen Gouverneurs Andrew Cuomo vorgegeben. Das Ziel für die nahe Zukunft ist die Reduzierung von Ausgangskosten und Risiken der Offshore-Entwicklung bereits in der Vorentwicklungsphase mit Hilfe eines ganzen Maßnahmenpakets, insbesondere durch die Förderung von Umweltstudien sowie Windressourcen-Ermittlung. New York plant die weitere Reduzierung der Emissionen aus bestehenden fossilen Kraftwerken. Dazu gehört auch die Stärkung der regionalen Treibhausgas-Initiative „Regional Greenhouse Gas Initiative“. Dabei handelt es sich um das erste verbindliche marktbasierende Programm zum Handel mit Treibhausgasen in den USA. Nachdem sie die von Kraftwerken ausgehenden Treibhausgasemissionen bis 2020 bereits um die Hälfte reduziert haben, wollen die teilnehmenden Staaten der Initiative, zu denen auch New York gehört, diese bis 2030 nun um weitere 30% reduzieren.⁶⁶

Des Weiteren wurden 2020 und 2021 zwei weitere Ausschreibungen über mindestens 800 MW Offshore-Windenergie durchgeführt. Vor den Küsten New Yorks sollen in den nächsten Jahren mehrere große Offshore-Windparks entstehen. Dies soll dazu beitragen, die ambitionierten Ziele des 2020 von Cuomo vorgestellten Climate Leadership and Community Protection Act (CLCPA) zu erreichen. Dieser sieht vor, dass New York bis 2050 Emissionsneutralität erreicht. Um dies zu gewährleisten, sollen bis 2030 mindestens 70% des gesamten New Yorker Stromverbrauchs aus regenerativen Quellen stammen; bis 2040 soll sogar komplett auf fossile Energieträger verzichtet werden.⁶⁷ Ein Kernpunkt des Plans ist es dabei, bis 2035 9.000

⁶³ Vgl.: EPA: [Permit Program under CWA Section 404](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

⁶⁴ Vgl.: GCRC: [A Survey of State Regulation Of Offshore Wind Facilities](#) (2013), abgerufen am 09.11.2021.

⁶⁵ Vgl.: GCRC: [A Survey of State Regulation Of Offshore Wind Facilities](#) (2013), abgerufen am 09.11.2021.

⁶⁶ Vgl.: NRDC: [RGGI Agrees to Cut Power Plant Pollution by Another 30%](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.

⁶⁷ Vgl.: Energy Watch: [Clean Energy and The Climate Leadership and Community Protection Act – Where is NY One Year Later?](#) (2020), abgerufen am 15.11.2021.

MW Strom aus Offshore-Windanlagen zu beziehen.⁶⁸ Damit würde der Bundesstaat New York nach derzeitigem Stand über die landesweit zweitgrößten Kapazitäten im Bereich Windenergie verfügen.⁶⁹

Da der Bundesstaat New York zunächst seine alternde Energieinfrastruktur erneuern muss, belaufen sich die geschätzten Modernisierungskosten in den nächsten zehn Jahren auf 30 Mrd. USD. Hinzu kommen Investitionen in das New Yorker Speichersystem. So startete der ehemalige Gouverneur von New York Andrew Cuomo eine Initiative, um bis 2025 Speichersysteme mit einer Leistung von 1.500 MW zu installieren. Zudem beauftragte er die New York State Energy Research & Development Authority (NYSERDA) mindestens 60 Mio. USD in Speicherprojekte und Aktivitäten zu investieren, um die Bereitstellung von Energiespeichern zu vereinfachen. NYSERDA stellt die führende staatliche Stelle im Bundesstaat New York für die Projektdurchführung zur Verringerung der Umweltverschmutzung sowie Steigerung der Effizienz und Widerstandsfähigkeit des New Yorker Energiesystems dar. Sie führt zudem das New Yorker Offshore-Entwicklungsprogramm an. Laut NYSERDA bestehen genügend Offshore-Ressourcen, um mindestens 15 Mio. Haushalte zu versorgen.⁷⁰

Die NYSERDA ist zuständig für alle Arbeiten, die von den New Yorker Behörden im Bereich der Entwicklung von Offshore-Windenergie-Ressourcen durchgeführt werden. Sie plant die Ausbildung der Arbeiter für die Tätigkeiten auf den Offshore-Windanlagen, für die Montage, den Betrieb und die Wartung. Außerdem soll in Zusammenarbeit mit dem Industriesektor in die Infrastruktur investiert werden und dabei insbesondere private Investitionen für die Hafeninfrastruktur angezogen werden, um eine Starthilfe für die Projektentwicklung leisten zu können, einen Beschäftigungszuwachs zu erreichen und New Yorks Status als aufstrebenden Standort für die US-Offshore-Windindustrie zu bewahren.⁷¹

Als Teil ihrer führenden Rolle entwarf die NYSERDA den „New York State Offshore Wind Master Plan“ (OWMP). Hierbei handelt es sich um einen umfassenden Aktionsplan zur Förderung der Entwicklung von Offshore-Windprojekten unter Berücksichtigung von ökologischen, maritimen, ökonomischen sowie sozialen Aspekten.⁷²

Der OWMP beinhaltet:

- Die Ermittlung der vorteilhaftesten Zonen für potentielle Offshore-Windenergie-Entwicklung;
- Die Beschreibung der ökonomischen und ökologischen Vorteile von Offshore-Windenergie;
- Mechanismen zur Förderung von Offshore-Windenergie zu den geringsten Kosten;
- Analyse zur Kostenreduzierung;
- Die Empfehlung von Maßnahmen zur Eindämmung von potentiellen Risiken der Offshore-Windenergie-Entwicklung;
- Die Ermittlung der Infrastrukturanforderungen und Bewertung bereits bestehender Anlagen;
- Die Ermittlung des Arbeitskräftepotentials.⁷³

So führte die NYSERDA im Rahmen des OWMP 20 Studien durch und arbeitete mit Interessengruppen sowie der Öffentlichkeit zusammen, um eine verantwortungsvolle, transparente und kosteneffektive Offshore-Windenergie-Entwicklung sicherzustellen. Dies umfasste u.a. die Zusammenarbeit mit staatlichen und bundesstaatlichen Behörden, gewählten Amtsträgern, örtlichen Kommunen, Arbeiter- und Unternehmensorganisationen sowie Fischereigruppen. Eine Studie aus dem Jahre 2017 ergab, dass das am besten geeignete Areal für die Offshore-Windenergie-Entwicklung 21 Meilen vor der Küste liegt und 429.696 Hektar groß ist. In diesem Gebiet soll es die wenigsten Probleme hinsichtlich der natürlichen Ressourcen, der Infrastruktur sowie der Tierwelt geben. Daraufhin beauftragte der Bundesstaat New York das BOEM mit der Pacht von mindestens vier neuen Windenergie-Zonen in diesem Areal. Dabei soll jede Zone mindestens 800 MW Offshore-Wind fördern.

⁶⁸ Vgl.: NRDC: [Unpacking New York's Big New Climate Bill: A Primer](#) (2019), abgerufen am 15.11.2021.

⁶⁹ Vgl.: [Power Technology: Top ten US states by wind energy capacity](#) (2019), abgerufen am 15.11.2021.

⁷⁰ Vgl.: NRDC: [New York State Plans 2400 MW of Offshore Wind by 2030](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.

⁷¹ Vgl.: EESI: [Factsheet Offshore Wind](#) (2016), abgerufen am 09.11.2021.

⁷² Vgl.: NYS: [New York State Offshore Wind Master Plan](#) (2018), abgerufen am 09.11.2021.

⁷³ Vgl.: NYS: [New York State Offshore Wind Master Plan](#) (2018), abgerufen am 09.11.2021.

6.3 Öffentliche Vergabeverfahren und Ausschreibungen

Öffentliche Vergabeverfahren stellen einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar. Traditionell beläuft sich das Volumen des Vergabewesens von Industriestaaten auf 10-15% des jeweiligen BIP.⁷⁴

Das öffentliche Vergabesystem der USA wird geregelt von zahlreichen Gesetzen und internationalen Übereinkommen. Daneben existieren eigene Vergabegesetze in den einzelnen US-Bundesstaaten und auf Kommunalebene.

Auf Bundesebene ist die Federal Acquisition Regulation (FAR) die wichtigste Gesetzesgrundlage für öffentliche Ausschreibungen. Die FAR verfolgt das Ziel, das öffentliche Vergabewesen landesweit einheitlich zu gestalten und Korruption vorzubeugen.⁷⁵ Das dem Office of Management and Budget (OMB) zugehörige Office of Federal Procurement Policy (OFPP) ist die primär zuständige Regierungsbehörde für das öffentliche Beschaffungswesen. Das OFPP gibt die Richtlinien vor, nach denen die staatlichen Behörden die Güter und Dienstleistungen beschaffen, die zur Ausführung ihrer Verantwortlichkeiten notwendig sind.

Auf Landes- sowie kommunaler Ebene gibt es eigene Vergabegesetze und für öffentliche Vergabeverfahren eigens eingerichtete zuständige Behörden. Zuständig für die Ausschreibung von Nutzungsrechten für Offshore-Windenergieanlagen in bundeseigenen Gewässern ist das BOEM. Das BOEM ist eine dem Innenministerium (Department of the Interior, DOI) untergeordnete Behörde, die im Jahr 2011 gegründet wurde.

In den Zuständigkeitsbereich des BOEM fällt nach dem EPOA die Koordinierung all derjenigen Offshore-Windprojekte, die sich nach dem Outer Continental Shelves Act (OCSA) mehr als 3 nautische Meilen (5,556 km) vom Kontinentalschelf entfernt befinden. Für den Staat Texas beträgt die Entfernung 9 nautische Meilen (16,668 km). Dasselbe gilt für die Golfküste Floridas.⁷⁶

Für die Vergabe von Offshore-Windprojekten, die innerhalb der Zone von drei bzw. neun nautischen Meilen realisiert werden sollen, bleibt es hingegen bei der Zuständigkeit der Landesbehörden.

Für New York ist dies das Office of General Services (OGS), welches für das öffentliche Vergabewesen zuständig ist und eigens eine Behörde hierfür geschaffen hat. Diese trägt den Namen New York State Procurement (NYSPRO) und ist für das Abschließen und Verwalten von Aufträgen für Güter und Dienstleistungen, die von Regierungsbehörden landesweit benötigt werden, zuständig.

Unternehmen, die öffentliche Aufträge für New York State wahrnehmen möchten, finden aktuelle Ausschreibungen auf der Website des New York State Contract Reporters. Regionale Behörden und die meisten lokalen Regierungen sind gesetzlich verpflichtet, dort alle Ausschreibungen zu veröffentlichen.

Die Städte und Kommunen veröffentlichen daneben eigene Ausschreibungen auf ihren jeweiligen Websites. New York City veröffentlicht alle behördlichen Ausschreibungen zentral im „City Record“ sowie in „Annual Summary Contracts Reports“, die gedruckt herausgegeben werden sowie online einsehbar sind.

6.4 Buy American Act

Im direkten Konflikt mit dem vom Internationalen Übereinkommen über das öffentliche Beschaffungswesen (Government Procurement Act - GPA) verfolgten Zweck, öffentliche Ausschreibungen international leichter zugänglich zu machen, steht der 1933 erlassene Buy American Act (BAA). Der BAA verpflichtet amerikanische Regierungsbehörden dazu, bei der Vergabe öffentlicher Aufträge zur Beschaffung von Gütern solche zu bevorzugen, die auf dem US-Markt produziert wurden. Das Gesetz findet Anwendung, wenn die zu beschaffenden Güter einem öffentlichen Verwendungszweck dienen und ein bestimmtes Auftragsvolumen überschritten wird. Von dem BAA betroffen sind u.a. Baumaterialien wie Stahl und Eisen. Bevorzugt werden sollen nach dem Gesetz solche Güter, die in den USA gefertigt wurden und deren Komponenten zu mehr als 51% in den USA hergestellt worden sind.⁷⁷ Zwar existieren kodifizierte Ausnahmen zu dem BAA.

⁷⁴ Vgl.: WHO: [Government procurement](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.

⁷⁵ Vgl.: Government Publishing Office: [Code of Federal Regulations](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.

⁷⁶ Vgl.: NYS: [New York State Offshore Wind Master Plan](#) (2018), abgerufen am 09.11.2021.

⁷⁷ Vgl.: Aquisiton: [Subpart 25.1—Buy American—Supplies](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.

Allerdings hat Präsident Biden die nationalen Lieferklauseln bei Bundesausschreibungen per Präsidialverordnung noch einmal verschärft, indem er diese Liste möglicher Ausnahmegenehmigungen kürzen ließ. Somit kommen deutsche Produkte bei Beschaffungen auf Bundesebene nur zum Zuge, wenn sie ausgeprägte Alleinstellungsmerkmale oder einen hohen Anteil an lokaler Wertschöpfung aufweisen.⁷⁸

Daneben regelt der 1983 in Kraft getretene Buy America Act die Beschaffung von Gütern und Dienstleistungen im Zusammenhang mit Massenverkehrsmitteln, die mit Geldern der Federal Highway Administration (FHA), der Federal Transit Administration (FTA) oder des nationalen DOT subventioniert oder vollständig finanziert werden. Auch der Buy America Act schreibt – mit gewissen Ausnahmen – bei öffentlichen Beschaffungsaufträgen die Bevorzugung im Inland hergestellter Produkte vor.⁷⁹

Zu beschaffende Endprodukte und deren Komponenten müssen zu 100% aus amerikanischer Herstellung stammen, wobei die Beschaffung von Teilkomponenten ausländischen Ursprungs gestattet ist.⁸⁰

Der American Recovery & Reinvestment Act (ARRA), der seit 2009 mit Regierungsgeldern i.H.v. mehr als 48 Mrd. USD⁸¹ über 1.500 Infrastrukturprojekte initiiert und gefördert hat,⁸² enthält daneben weitere Beschränkungen für die öffentliche Beschaffung. Die im ARRA enthaltenen Bestimmungen haben Vorrang gegenüber dem BAA und dem Buy America Act.⁸³

Abgesehen von diesen drei Bestimmungen zum Schutz des US-Marktes kann es gegebenenfalls auch auf Landesebene und in den Kommunen Beschaffungsbestimmungen geben, die lokale Anbieter und Produkte bei der Vergabe von Staatsaufträgen bevorzugen (sog. „domestic preference laws“). Der Anwendungsbereich und die Tragweite dieser Bestimmungen kann sehr unterschiedlich ausfallen: Während beispielsweise der New York Buy American Act (NY BAA) aus dem Jahr 2018 nur auf die Verwendung von Stahl- und Eisenprodukten beim Bau lokaler Brücken und Straßen Anwendung findet,⁸⁴ werden im Bundesstaat Alabama lokale Auftragnehmer und Produkte generell bei der Vergabe von Aufträgen bevorzugt.⁸⁵ Wie bereits erläutert, hat die USA das GPA unterzeichnet, in dessen Rahmen die vorstehenden Gesetze nicht anwendbar sind, was andere Mitgliedsstaaten zu gleichberechtigten Projektbewerbern macht.

Da die Rechtslage sehr komplex ist und zahlreiche Ausnahmen der vorstehend geschilderten Grundsätze existieren – etwa, wenn eine Nichtanwendung der Gesetze im öffentlichen Interesse liegt –, empfiehlt sich im Vorfeld einer Bewerbung auf eine öffentliche Ausschreibung die umfassende Abklärung der Rahmenbedingungen dieser.

Die oben beschriebenen Bestimmungen variieren je nach Projekt, Finanzierungsquelle und nachgefragtem Produkt. Informationen dazu können im Rahmen der jeweiligen Ausschreibung online auf der Webseite der jeweiligen ausschreibenden Behörde eingesehen werden.

⁷⁸ Vgl.: White House: [Executive Order on Ensuring the Future Is Made in All of America by All of America's Workers](#) (2021), abgerufen am 09.11.2021.

⁷⁹ Vgl.: DOE: [Buy American](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.

⁸⁰ Vgl.: DOE: [Buy American](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.

⁸¹ Vgl.: DOT: [The American Recovery & Reinvestment Act](#) (ARRA), abgerufen am 09.11.2021.

⁸² Vgl.: White House: [Fact Sheet: Modernizing and Investing in America's Ports and Infrastructure](#) (2013), abgerufen am 09.11.2021.

⁸³ Vgl.: DOE: [Buy American](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.

⁸⁴ Vgl.: Covington: [Key Takeaways From The "New York Buy American Act" And Beyond](#) (2018), abgerufen am 15.11.2021.

⁸⁵ Vgl.: Code of Alabama: [Title 39 Public Works Chapter 3 Section §39-3-5](#).

7. Potentielle Partner und Wettbewerbsumfeld

Aufgrund des Wissensvorsprungs im Bereich Offshore-Windenergie finden deutsche Unternehmen potentielle Geschäftspartnerschaften sowie Wettbewerber vor allem in den Bereichen:

- Komponentenherstellung und -reparatur
- Windparkmanagement
- Netzintegration
- Service, Wartung und Monitoring von Windturbinen
- Elektrostatische Generatoren
- Anbieter größerer Rotoren, höherer Nennleistungen und Rotorumfangsgeschwindigkeiten („rotor tip speed“)
- Entwickler hoch entwickelter Kontrollstrategien
- Ingenieurs- und Installationsdienstleister als Entwickler sicherer, wiederholbarer, kostengünstiger und effizienter Prozesse zur Installation von Offshore-Windanlagen
- Hersteller von Energie-Speichertechnologien sowie Elektroinstallationen zur Verbesserung und Leistungssteigerung der Netzankepfung der Offshore-Windanlagen

Mit der Umrüstung und Modernisierung von Windturbinen, Getrieben und Rotoren hat sich ein komplett neues Geschäftsfeld etabliert: die Wartung von Windkraftfeldern. Hersteller und Servicefirmen gehen von 7.500 Windkraftanlagen aus, die kurzfristig modernisiert werden müssen. Damit wird ihre Laufzeit über die vom Hersteller garantierte Höchstgrenze von 20 Jahren hinaus verlängert und ihre Produktivität erhöht. Die Kosten dafür werden mit 2 Mrd. USD pro Jahr angesetzt. Bis 2030 fließen damit 25 Mrd. USD in die Modernisierung, wie das National Renewable Energy Laboratory errechnet hat.

Eine ausführliche Auflistung der Marktakteure im Zielland ist in Kapitel 10 zu finden.

8. Markteintrittsstrategien und Risiken

Es gibt verschiedene strategische Möglichkeiten für deutsche Unternehmen, die Vertriebsaktivitäten in den USA zu beginnen und dauerhaft zu gestalten. Die beiden häufigsten Arten sind der Vertrieb durch Handelsvertreter oder der Direktvertrieb mit eigenen Mitarbeitern. Unabhängig von der letztlich ausgewählten Vertriebsstrategie sollten bei Vertragsabschluss die Ziele und Rollen aller Parteien klar definiert sein.

Die passende Einstiegsart hängt hierbei von verschiedensten Faktoren ab. Neben der individuellen Unternehmensstrategie muss das Produkt bzw. die Dienstleistung, die in den US-Markt exportiert wird, genau betrachtet werden. Handelt es sich um ein sehr spezielles, erklärungsintensives Produkt, so sollte für die langfristig erfolgreiche Marktexpansion eigenes Personal im US-Businessplan des deutschen Unternehmens vorgesehen werden.

Weiterhin relevant ist der potentielle US-Kunde. Zielt die strategische Ausrichtung des deutschen Unternehmens hinsichtlich des US-Markteinstieges eher auf eine Vielzahl kleinerer Kunden ab, können Marktanalyse und -einstieg mit Hilfe eines US-Vertriebspartners und dessen Netzwerk eine geeignete Vertriebsstrategie darstellen.

Stehen insbesondere Großkunden wie etwa Originalhersteller bzw. einzelne größere Zulieferer der ersten beiden Ebenen im Fokus, erwarten diese i.d.R. schnelle Reaktionszeiten und direkten Service vor Ort. Somit sollte sich jedes Unternehmen vorab intensiv mit dem Zielmarkt befassen, sämtliche Informationen einholen und Marktkenntnisse aneignen. Ein fundierter US-Businessplan inkl. geeigneter ausgiebiger Markt- und Wettbewerbsinformationen, Strategien hinsichtlich des künftigen Produkt- bzw. Dienstleistungsportfolios für den US-Markt sowie eine klar definierte Zielgruppe sind für den erfolgreichen Markteinstieg zwingend notwendig. Die AHK USA-New York bietet seit Jahren Unterstützung mit ihrem breitgefächerten Experten-Netzwerk und zahlreichen Serviceleistungen für deutsche Unternehmen, um den Markteintritt in den US-amerikanischen Markt bzw. die Expansion erfolgreich mitzugestalten.

Obwohl der Direktvertrieb oft die beste Strategie für den langfristigen Erfolg darstellt, können stellenweise Vertriebspartner ergänzend zu den eigenen Mitarbeitern den Markteintritt vorantreiben. Aufgrund von Größe und zahlreichen Facetten des Landes können Direktvertrieb und Vertrieb über Partner oftmals kombiniert werden, um verschiedene Regionen der USA abzudecken. Grundsätzlich existieren in den USA mehrere Arten von Vertriebspartnern, worunter Handelsvertreter und Distributoren (Vertragshändler) fallen.

Der Handelsvertreter, in den USA auch „Sales Representative“ genannt, vermittelt gegen eine Provision Aufträge, verfügt allerdings nicht über die Befugnis, Verträge eigenständig abzuschließen. Somit findet der Warenverkauf im Namen und auf Rechnung des deutschen Unternehmens statt. Sollte dem Handelsvertreter kein Erfolg gelingen, ist dessen Vertrag i.d.R. kurzfristig auflösbar, so dass das Geschäftsrisiko minimiert wird. Im Zuge dieses Vertriebsmodells verbleibt jedoch die gesamte Verantwortung für Transport, Service, Reparatur, Inkasso und Produkthaftung i.d.R. bei der deutschen Firma. Ein Handelsvertreter bedient oftmals eine spezifische geographische Region, die sich von einer Großstadt bis hin zu mehreren Bundesstaaten erstrecken kann. Bei einem Angebot, welches weitflächige Territorien innerhalb der USA abdecken soll, ist es ratsam, im Vorfeld intensiv zu prüfen, ob die Agentur ein ausreichendes Netzwerk in der gesamten Zielregion abbilden kann und tatsächlich über passende Kontakte zum gewünschten Kundenkreis verfügt. Grundsätzlich sind die Kosten eines Handelsvertreters niedriger als die von eigenem Personal im US-Markt. Einige Handelsvertreter berechnen eine monatliche Gebühr für ihre Dienste, sog. „Territory Development Fees“ oder „Retained Service Fees“. Da in den USA jedoch meist auf Provisionsbasis gearbeitet wird, werden Produkte mit langen Verkaufszyklen selten erfolgreich von Handelsvertretern vertrieben.

Im Gegensatz zu Handelsvertretern kaufen Distributoren die Produkte und Waren direkt ein und verkaufen sie dann unter ihrem eigenen Namen weiter. Dadurch übernimmt der Distributor auch die Risiken des Verkaufs und ist zusätzlich für den Service nach dem Verkauf des Produktes zuständig. Distributoren können den Verkauf und insbesondere den Service für Produkte in verschiedenen Regionen ermöglichen. Besonders in einem weitläufigen Land wie den USA ist es notwendig, Service in verschiedenen Staaten und Regionen zu gewährleisten. Ein Vorteil der Zusammenarbeit mit Distributoren ist es, dass die geschäftlichen Risiken

(außer der Produkthaftung und dem gewerblichen Rechtsschutz) i.d.R. beim Distributor liegen. Dieser hat selbst ein Interesse daran, den Verkauf zu fördern und verfügt für gewöhnlich über ein entsprechendes Vertriebsnetz. Von Nachteil ist, dass dem deutschen Unternehmen die Kunden oft nicht bekannt sind und z.B. die Gefahr besteht, dass auch Konkurrenzprodukte vertrieben werden.

Prinzipiell gilt festzuhalten, dass sich der direkte und indirekte Vertrieb in den USA nicht gegenseitig ausschließen und es individuell geprüft werden muss, welche Strategie ein Unternehmen langfristig einschlagen möchte. Sehr oft werden die USA in verschiedene Verkaufsregionen aufgeteilt, die teils direkt vom Unternehmen und teils von den jeweils lokalen Partnern indirekt betreut werden.

Generell werden die Unterschiede zwischen der deutschen und der US-amerikanischen Kultur und Mentalität oft unterschätzt. Es ist zu beachten, dass interkulturelle Differenzen zwischen den USA und Deutschland eine Hürde für den Erfolg der Geschäftsbeziehungen darstellen können. Daher ist es wichtig, dass ein gegenseitiges Verständnis zwischen beiden Parteien aufgebaut wird.

Nach der Analyse des Marktes und der Ableitung einer geeigneten Eintrittsstrategie gilt es den zweiten Meilenstein – den Aufbau an Geschäftskontakten – anzugehen, sofern dies nicht bereits parallel zur Marktsondierung und -analyse unternommen wurde. In dieser Phase sind oft persönliche Kontakte von entscheidender Bedeutung. Es empfiehlt sich, diese Kontakte über lokale Messe- oder Veranstaltungsbesuche zu knüpfen, aufzubauen und zu erweitern. Auch vermittelt der Auftritt eines deutschen Unternehmens bei Messen oder anderen Veranstaltungen ein echtes Interesse am US-Markt und an der Suche nach Geschäftspartnern.

Laut Erfahrung der AHK USA-New York ist es für deutsche Unternehmen zwingend notwendig, im US-amerikanischen Markt Präsenz (virtuell oder physisch vor Ort) zu zeigen, um den Markteinstieg und -ausbau effektiv zu gestalten. Daraus ergeben sich die folgenden Vorteile für das deutsche Unternehmen:

- Eine lokale US-Telefonnummer für die Kontaktaufnahme bei kurzen Fragen sowie zeitnahe Rückmeldungen. Wenn nicht direkt ein eigenes Büro eröffnet wird, kann auch z.B. ein virtuelles Büro eine gute Einstiegslösung darstellen.
- Kurze Lieferzeiten von ca. 1-2 Wochen im Vergleich zum Versand aus Deutschland. Auch die Gewährung entsprechender Incoterms sollte beachtet werden, um akzeptable Lieferbedingungen und -zeiten einzuräumen.
- Ein lokaler Service durch schnelle, fachmännische und zuverlässige Wartungs- und Reparaturdienstleistungen.

Es ist zudem sehr wichtig, das Marketingkonzept auf die Bedürfnisse des US-amerikanischen Marktes abzustimmen und anzupassen. Dies beinhaltet u.a. die Kommunikation der „Value Added Proposition“ bzw. der Alleinstellungsmerkmale des Produkts bzw. der Dienstleistung in aussagekräftigem Informationsmaterial. Bei deutschen Produkten und Dienstleistungen sollte klar ersichtlich sein, was die Vorteile gegenüber vergleichbaren amerikanischen Produkten und Dienstleistungen sind. Im Zentrum sollte der Kundenvorteil (z.B. Zeit- oder Kostenersparnisse) stehen und nicht die Vorgehensweise oder technische Details. Weiterhin sollte betrachtet werden, dass der Marketingaufwand auf dem US-Markt mitunter intensiver sein kann, so dass die Marketingkosten ggf. höher angesetzt werden müssen als auf dem heimischen Markt.⁸⁶

Der US-amerikanische Markt bietet für die deutsche Windindustrie viele Chancen. Es gilt aber auch zu beachten, dass der US-Markteintritt gewisse Barrieren und Risiken mit sich bringt. Gerade in der Anfangsphase sind Unternehmen häufig mit Hürden konfrontiert, die jedoch durch informiertes Vorgehen und sorgfältige Planung vermieden oder minimiert werden können.

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

⁸⁶ Diese Aussagen beruhen auf der langjährigen Erfahrung der AHK USA-New York.

Viele US-Standardisierungsorganisationen verfügen über umfassende Expertise und können auch technisch mit internationalen Standards verglichen werden. Jedoch werden diese weder von allen US-Bundesstaaten anerkannt, noch werden alle Interessengruppen ausreichend beachtet. Exporteure müssen folglich zusätzlich nationale und staatliche Gesetze wie Vorschriften beachten. Für einen deutschen Hersteller gestaltet es sich häufig als schwierig, alle Standards zu erreichen, wenn das Produkt in den gesamten USA angeboten werden soll.⁸⁷

Bei Importen von deutschen Produkten in die USA muss darauf geachtet werden, dass in manchen Bereichen immer noch Handelshemmnisse bestehen, sog. „Local Content Requirements“ (BAA/Buy America Act).⁸⁸ Eine weitere Marktbarriere stellen die Zölle auf ausländische Produkte dar. Diese sind sehr produkt- und teilespezifisch und variieren dementsprechend.⁸⁹ Unternehmen sollten daher abwägen, welche Produkte sie in die USA exportieren und welche besser vor Ort hergestellt werden sollten.

Eine der größten Schwierigkeiten stellt erfahrungsgemäß die Kapitalbeschaffung während der Startup-Phase dar. „Ausländische Unternehmen sind in den USA meist mit einer fehlenden US-Bonität konfrontiert.“, erklärt Maik Friebe, Wirtschaftsprüfer, Steuerberater und Partner bei Roedl & Partner in den USA. „Da die Unternehmen mit der Geschäftstätigkeit in den USA erst beginnen, verfügen sie noch nicht über die sog. ‚credit history‘. Dies macht es nahezu unmöglich, in der Anfangsphase Kredite von amerikanischen Banken zu erhalten.“⁹⁰ Es ist daher empfehlenswert, die Finanzierung unter Einbeziehung der eigenen Hausbank sowie anderer Kreditinstitute in Deutschland frühzeitig zu sichern.

Eine weitere Herausforderung stellt der Mangel an qualifizierten Arbeitskräften, insbesondere für produzierende Betriebe, dar. Bis 2025 werden 34 Mio. offene Stellen nicht besetzt werden können. Da in den USA das Konzept der dualen Ausbildung in Berufsschulen und Betrieben noch weitgehend unbekannt ist, fehlen Fachkräfte, die sowohl über theoretisches Hintergrundwissen als auch über Praxiserfahrung verfügen. Dieses Problem trifft nicht nur ausländische Unternehmen. Auch die amerikanischen Unternehmen klagen zunehmend über unzureichend qualifizierte Arbeitskräfte. Insbesondere bei Mitarbeitern in der Produktion sehen die Unternehmen Qualifikationsdefizite. Hier gibt es zwar bei Grundfertigkeiten, wie z.B. der manuellen Geschicklichkeit, wenig Nachholbedarf, jedoch vermissen die Arbeitgeber analytische Fähigkeiten, Problemlösungskompetenzen sowie spezielle Softwarekenntnisse.⁹¹ Dies führt zu verstärktem Wettbewerb unter den Unternehmen in der Anwerbung neuer Mitarbeiter. Hier empfiehlt es sich, langfristig in Weiterbildungsmaßnahmen zu investieren. Deutsche Unternehmen bemühen sich verstärkt, in Zusammenarbeit mit lokalen Community Colleges, das duale Ausbildungssystem auch an ihrem US-Standort zu etablieren. Die AHKs in den USA unterstützen seit einigen Jahren deutsche und US-Unternehmen bei der Etablierung dualer Berufsausbildungen in den USA.

Auch die kulturellen Unterschiede zwischen Deutschland und den USA sollten nicht außer Acht gelassen werden. Besonders vor diesem Hintergrund ist es wichtig, lokale Mitarbeiter einzustellen und diesen auch ausreichend Verantwortung zu übertragen. Oftmals ist es wenig sinnvoll, einen zentralisierten Ansatz zu verfolgen und exklusiv Mitarbeiter aus dem Heimatmarkt einzustellen, da diesen die Kenntnisse über lokale Gegebenheiten fehlen. Manchmal können auch Kleinigkeiten, wie beispielsweise der Unterschied zwischen dem metrischen System und den angelsächsischen Maßeinheiten oder abweichende Arbeitsgesetze, zu Hindernissen beim Markteintritt führen.⁹²

Auch bei der Projektfinanzierung muss einiges beachtet werden. So unterstützen beispielsweise nicht alle Finanzinstitutionen solche Investitionen oder mögliche Finanzierungen sind nur für geprüfte Technologien verfügbar. Dies stellt ein Problem für Produzenten von neuen und innovativen Technologien dar, die möglicherweise günstiger oder effizienter wären, aber über keine Referenzen verfügen. Um sich erfolgreich in den USA auf Projekte zu bewerben, kann u.U. auch die bereits gesammelte Expertise auf dem US-Markt zählen. Eine unterschiedliche Marktstruktur in den beiden Ländern kann es aber in manchen Fällen verhindern, die entsprechenden Erfahrungen im Vorhinein zu sammeln. Falls ein deutsches Unternehmen

⁸⁷ Diese Aussagen beruhen auf langjähriger Erfahrung der AHK USA-New York.

⁸⁸ Vgl.: World Trade Organization: [Parties and Observers to the GPA](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.

⁸⁹ Vgl.: US Customs and Border Protection: [Duty, Tariff Rates](#) (2015), abgerufen am 02.12.2021.

⁹⁰ Gespräch mit Maik Friebe, Wirtschaftsprüfer, Steuerberater und CPA Partner, Rödl Langford de Kock LLP, durchgeführt am 03.08.2017.

⁹¹ Vgl.: Driving Workforce Change: [Supply Chain at a crossroads](#) (2017), abgerufen am 02.12.2021.

⁹² Diese Aussagen beruhen auf langjährigen Erfahrungen der AHK USA-New York.

über keine Referenzprojekte (auch nicht in Zusammenarbeit mit einem Projektpartner in den USA) verfügt, empfiehlt es sich, sich mit einem erfahrenen Partner – der bereits mehrere Projekte erfolgreich in den USA umgesetzt hat – gemeinschaftlich zu bewerben.⁹³ Michael Gerrard, Professor of Professional Practice an der New Yorker Columbia Law School, weiß aus Erfahrung, dass der Auktions- und Bieterprozess für Windenergieprojekte eine große Hürde für deutsche Firmen sein kann, die sich auf dem US-Markt etablieren möchten. Auch er empfiehlt, sich zumindest zu Beginn mit lokalen Partnern zusammenzuschließen.⁹⁴

Da die Offshore-Windindustrie in den USA noch am Anfang steht, ist bereits gut erkennbar, auf welche Schwierigkeiten Projektentwickler treffen können. Das Hauptproblem sind behördliche Genehmigungen und deren komplexe Regularien. Umfangreiche Finanzierungen, speziell von großen Windparks, stellen eine besondere Herausforderung dar.⁹⁵ Dies bestätigt auch Nancy Sopko als eine der größten Herausforderungen der Offshore-Windindustrie. Für die Entwicklung und Planung neuer Offshore-Windprojekte muss im Vorhinein geklärt werden, wie die hohen Vorlaufkosten und benötigten Investitionen gedeckt werden können. Hierbei muss auch geklärt werden, ob die Mittel aus privaten oder öffentlichen Quellen oder einer Kombination aus beidem stammen sollen.⁹⁶ Bei Verzögerungen in der Finanzierungsphase können zuvor ausgehandelte Stromabnahmeverträge (PPAs) vertraglich für nichtig erklärt werden. So haben National Grid und NSTAR ihr PPA mit dem Cape Wind Project nach einer Nichterfüllung vorhandener Verträge gekündigt. Da PPAs separat auszuhandeln sind, erhöht dies die Unsicherheit im Vergleich zu europäischen Projekten. Außerdem führten Verzögerungen dazu, dass Genehmigungen für die Stromnetze von örtlichen Behörden nicht verlängert wurden, woraufhin Fördermittel von Institutionen wie dem DOE zurückgezogen wurden.⁹⁷

Die größte technische Herausforderung der Offshore-Windindustrie stellt auch in amerikanischen Gewässern neben dem Transport die Verankerung in den Meeresgrund dar. Dadurch, dass 58% des Windleistungspotentials in den USA in Tiefen über 60 m liegen, sind bei schwimmenden Konstruktionen in Zukunft weitere Meilensteine in den Bereichen Technologie und Kostendegression notwendig und zu erwarten.⁹⁸

Um die verantwortungsvolle Entwicklung einer robusten und nachhaltigen Offshore-Windindustrie in den USA zu erleichtern und die Vorteile der Offshore-Windenergie zu nutzen, muss eine Reihe von Herausforderungen bewältigt werden. Die mit diesen Herausforderungen verbundenen Lösungsansätze wurden vom DOE im Rahmen der „National Offshore Wind Strategy“ formuliert und lassen sich in drei große strategische Themen einteilen. Um auf den Strommärkten wettbewerbsfähig zu sein, müssen Offshore-Windenergiekosten und US-spezifische Technologierisiken reduziert werden. Zudem müssen ökologische und regulatorische Unsicherheiten angegangen werden, um Genehmigungsrisiken zu reduzieren und eine effektive Verwaltung des Outer Continental Shelf (OCS) sicherzustellen. Des Weiteren muss, um das Verständnis für die Vorteile von Offshore-Windenergie zur Unterstützung kurzfristiger Einsätze zu verbessern, das gesamte Spektrum des Elektrizitätssystems sowie Kosten und Nutzen von Offshore-Wind für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt quantifiziert und politischen Entscheidungsträgern und Interessengruppen mitgeteilt werden (vgl. Abbildung 9).⁹⁹

In Bezug auf ökologische Risiken müssen vor allem die Bedenken von verschiedenen Interessengruppen berücksichtigt werden, die von der Entwicklung von Offshore-Windprojekten betroffen sind. So gab es in den USA in der Vergangenheit teilweise eine starke Opposition von Umweltschutzvereinigungen, die negative Effekte für geschützte Tierarten und Vögel befürchteten. Laut Michael Gerrard von der Columbia Law School sind vor allem auch lokale Fischer besorgt, dass sich der Bau und Betrieb von Offshore-Windturbinen negativ auf deren Fischerei-Geschäft auswirkt. Aber auch Bewohner und Grundstückseigentümer entlang der Küsten möchten vermeiden, dass Windturbinen vom Land aus sichtbar sind und damit möglicherweise den Wert von Grundstückspreisen mindern.¹⁰⁰ Aufgrund einer Vielzahl von Bedenken loka-

⁹³ Diese Aussagen beruhen auf langjährigen Erfahrungen der AHK USA-New York.

⁹⁴ Experteninterview mit Michael Gerrard, Professor of Professional Practice, Columbia Law School, durchgeführt am 18.01.2018.

⁹⁵ Vgl.: DOE: [National Offshore Wind Strategy Report](#) (2016), abgerufen am 02.12.2021.

⁹⁶ Experteninterview mit Nancy Sopko, durchgeführt am 24.01.2018.

⁹⁷ Vgl.: DOE: [2017 Wind Technologies Market Report](#) (2018), abgerufen am 02.12.2021.

⁹⁸ Vgl.: DOE: [National Offshore Wind Strategy Report](#) (2016), abgerufen am 02.12.2021.

⁹⁹ Vgl.: DOE: [National Offshore Wind Strategy Report](#) (2016), abgerufen am 02.12.2021.

¹⁰⁰ Experteninterview mit Michael Gerrard, Professor of Professional Practice, Columbia Law School, durchgeführt am 18.01.2018.

ler Umweltschützer- und anderer Interessengruppen wurde beispielsweise im Rahmen des „New York Offshore Wind Master Plan“ eine Reihe von Studien durchgeführt, die Antworten auf die Fragen dieser Interessengruppen liefern und mögliche negative Effekte größtenteils widerlegen.

Abbildung 9: Nationale Offshore-Windstrategie – Strategische Themen und Aktionsbereiche

Strategic Themes	Action Areas
1. Reducing Costs and Technology Risks	1. Offshore Wind Power Resources and Site Characterization 2. Offshore Wind Plant Technology Advancement 3. Installation, Operation and Maintenance, and Supply Chain Solutions
2. Supporting Effective Stewardship	1. Ensuring Efficiency, Consistency, and Clarity in the Regulatory Process 2. Managing Key Environmental and Human-Use Concerns
3. Increasing Understanding of the Benefits and Costs of Offshore Wind	1. Offshore Wind Electricity Delivery and Grid Integration 2. Quantifying and Communicating the Benefits and Costs of Offshore Wind

Quelle: DOE: [National Offshore Wind Strategy](#) (2016), abgerufen am 02.12.2021.

9. Schlussbetrachtung

Neben politischen Faktoren kommt auch der Kosten-Nutzen-Rechnung eine Bedeutung zu. Um auf lange Sicht wettbewerbsfähig zu bleiben, muss sich die durch Offshore-Windkraft erzeugte Energie dem Niveau konventioneller und anderer erneuerbarer Energieträger wie z.B. Onshore-Wind nähern. Durch den erfolgreichen Abschluss erster Pilotprojekte wie der Block Island Wind Farm vor Rhode Island konnte bereits eine erste Reduzierung des Kostenprofils erreicht werden.

Deutsche Unternehmen profitieren von der bereits florierenden Offshore-Windenergieindustrie in Deutschland und in ganz Europa. Die USA haben noch nicht den Stand europäischer Windtower erreicht und profitieren somit von deutschem Know-how und Technologietransfer. Technologien werden zudem eine entscheidende Rolle dabei spielen, wie sich Offshore-Windenergie in den USA weiterentwickelt. Experten zufolge wird es unumgänglich sein, eine verlässliche Speichertechnologie für die durch Wind erzeugte Energie zu finden.

Da die Vorreiterrolle Deutschlands im Bereich Offshore-Wind ausreichend bekannt ist, genießen Technologien und Produkte aus Deutschland bereits einen sehr guten Ruf. Besonders für deutsche Komponentenhersteller bestehen bei einem dem Markt angemessenen Preis gute Marktchancen. Gute Markteintrittsbedingungen bestehen zudem für Unternehmen, deren Produkte bereits indirekt, z.B. in Form von OEM-Teilen, importiert werden bzw. von Kunden genutzt werden, die bereits auf dem US-Markt aktiv sind. Projektentwickler mit eingängiger Erfahrung auf dem europäischen Markt können auf dem US-Markt profitieren, da sich dieser derzeit vergleichsweise noch im Anfangsstadium befindet.

Deutsche Zulieferer, Entwickler und Dienstleister der Offshore-Windindustrie sollten sich frühzeitig im US-Offshore-Windmarkt positionieren, um die Chance wahrzunehmen, den Anfang dieser Industrie prägend mitzugestalten. Experten sind sich darüber einig, dass besonders die nächsten fünf Jahre der US-Offshore-Windindustrie entscheidend sein werden. Firmen wie Statoil und Orsted werden bis 2023 mit dem Bau von mindestens acht Projekten entlang der Ostküste beginnen.

Bevor jedoch eine Produktionsstätte oder ein Büro eröffnet wird, sollte sichergestellt werden, dass ausreichende Marktkennntnisse innerhalb der deutschen Firma vorhanden sind und der Kundenstamm bestenfalls ausreichend diversifiziert ist, damit das Unternehmen nicht primär von einem Hauptkunden abhängig ist. Ist die Eröffnung einer Niederlassung mit Produktions- oder Lagerfläche geplant, steht die AHK USA-New York als regional bestens vernetzter, neutraler Partner bei Firmengründung und beispielsweise der Standortwahl zur Verfügung. Zudem unterstützt die AHK USA-New York gerne bei der US-Expansion mit Marktstudien, mit der Vermittlung von Geschäftspartnern sowie bei der Einrichtung einer lokalen Geschäftspräsenz.

Tabelle 1: SWOT-Analyse

Deutsche Unternehmen am US-Zielmarkt	
Stärken/Strengths	Schwächen/Weaknesses
- Angebot innovativer und hochqualitativer Leistungen und Produkte ‚Made in Germany‘ - Vorreiterrolle Deutschlands in energie- und klimapolitischen Themen - Langjährige Erfahrungswerte und Produktreife vieler Technologien im Bereich Offshore-Windenergie	- Fehlende Vertriebs- und Partnerstrukturen - Bestehende Handelshemmnisse für den Import („Local Content Requirements“ und Einfuhrzölle) - Schwierigkeiten bei der Projektfinanzierung - Fehlende Kenntnisse über Antragsprozesse für Ausschreibungen, Fördermittel und Genehmigungen - Unkenntnis über Vertrags- und Haftungsrecht sowie technische Standards
US-Zielmarkt für Offshore-Windenergie	
Chancen/Opportunities	Risiken/Threats

• Überschaubare Marktgröße und starke Vernetzung im Bereich Offshore-Windenergie • Ambitionierte politische Ziele zur Emissionsreduktion und zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien • Bereitstellung staatlicher Fördermittel für Infrastrukturausbau • Steigende Nachfrage nach alternativer Energiegewinnung • Ausgeprägte Organisations- und Verbandslandschaft zur Förderung erneuerbarer Energien	• Sehr komplexe und teilweise langwierige Genehmigungsprozesse und -verfahren • Wettbewerbsdruck und starke Marktakteure mit hohem Marktanteil • Hohe Markteintrittskosten sowie Schadensersatzrisiken • Geringer Preisgestaltungsspielraum für Markteinstieg • Politische Unsicherheit aufgrund der föderalen Energie- und Klimapolitik
--	--

Quelle: Eigene Darstellung.

10. Profile der Marktakteure

Die Auflistung der relevanten Marktakteure erfolgt in alphabetischer Reihenfolge und unterliegt keinerlei Wertung. Es ist zu beachten, dass trotz intensiver Recherche nicht zu jedem Marktakteur ein entsprechender Ansprechpartner angegeben werden kann.

10.1 Regierungsorganisationen, Verbände und Forschungseinrichtungen in den USA

Appalachian State University (ASU)

Die Appalachian State University wurde 1899 gegründet und ist eine öffentliche Universität mit Sitz in Boone, NC. ASU ist seit 1971 Teil des University of North Carolina Systems und gilt aktuell als sechstgrößte Einrichtung dieses Systems, zu welchem aktuell 16 öffentliche Universitäten in North Carolina gehören. Insgesamt studieren ca. 19.000 Studenten an der ASU. Die Universität untersucht u.a. Technologien und Projekte der Windindustrie.

Appalachian State University
Department of Sustainable Technology and the Built Environment
Boone, NC 28608
Tel.: +1 (828) 262-2000
Email: info@appstate.edu
Webseite: <http://www.appstate.edu/>

American Wind Energy Association (AWEA)

Die American Wind Energy Association mit Sitz in Washington, D.C. wurde 1974 gegründet und repräsentiert als nationale Handelsorganisation die Entwickler, Zulieferer, Dienstleister, Hersteller, Forschungsinstitute und sämtliche andere Interessensvertreter der Windindustrie.

1501 M St NW Suite 1000
Washington, DC 20005
Tel.: +1 (202) 383-2500
Email: contact@awea.org
Webseite: www.awea.org

Bureau of Ocean Energy Management (BOEM)

Das Bureau of Ocean Energy Management (BOEM) ist als Regierungsorganisation u.a. für den umweltfreundlichen und ökonomischen Ausbau der Offshore-Windindustrie und für einen ressourcenfreundlichen Umgang mit marinen mineralischen Rohstoffen zuständig. Das BOEM gilt als wichtigster Partner für die Projektplanung und -durchführung von Offshore-Windprojekten.

Office of Renewable Energy (ORE)

1849 C Street, NW
Washington, D.C. 20240
Tel.: +1 (202) 208-6474
Email: BOEMPublicAffairs@boem.gov
Webseite: www.boem.gov

Business Network for Offshore Wind

Das Business Network for Offshore Wind ist eine Non-Profit-Organisation mit dem Ziel, die Offshore-Windindustrie in den USA zu fördern. Die Organisation widmet sich dem allgemeinen Ausbau einer starken Industrie, der Weiterbildung qualifizierten Personals, dem Zusammenbringen essenzieller Interessensvertreter und dem Ausbau der Wahrnehmung der US-amerikanischen Offshore-Windindustrie als Marktführer.

Tel.: +1 (443) 652-3242

Webseite: <https://www.offshorewindus.org/>

Duke University

Die Duke University befindet sich in Durham, North Carolina und gilt als eine der weltbesten privaten Universitäten mit starkem Fokus auf Forschung. Insgesamt studieren etwa 15.310 (Herbst 2017) Studenten an der 1838 gegründeten Universität. Die Universität bietet u.a. den Studiengang „Energy Engineering“ an, der sich auch mit erneuerbaren Energien befasst.

Duke University, Pratt School of Engineering

121 Hudson Hall

Durham, NC 27708-0287

Tel.: +1 (919) 660-5200

Webseite: <http://cee.duke.edu>

Green Chamber of the South

Die Green Chamber of the South ist eine Non-Profit-Organisation, die Unternehmen und Organisationen im Südwesten der USA zusammenbringt, um Nachhaltigkeit zu fördern.

93 Spruce St.

Atlanta, GA 30307

Tel.: +1 (404) 925-2848

Email: info@greencs.org

Webseite: www.greencs.org

High Plains Technology Center

Das *Wind Energy Technician Certificate Program* des High Plains Technology Center bildet Studenten zu zertifizierten Installateuren von Windanlagen aus.

3921 43th Street

Woodward, OK 73801

Tel.: +1 (580) 256-6618

Webseite: www.hptc.net

Southern Alliance for Clean Energy

Diese Arbeitsgruppe wurde im Frühjahr 2005 durch eine Partnerschaft der Southern Alliance for Clean Energy, dem Strategischen Energieinstitut des Georgia Institute of Technology sowie der Georgia Environmental Facilities Authority gegründet. Die Gruppe setzt sich aus 60 Energieversorgern, Windprojekt-Entwicklern, Regierungsämtern, Universitäten und anderen Interessengruppen zusammen.

P.O. Box 1842

Knoxville, TN 37901

Tel.: +1 (865) 637-6055

Webseite: www.cleanenergy.org

US Department of Energy (DOE)

Das DOE ist u.a. für Forschung im Bereich Energie, heimische Energieproduktion und Energieeinsparung zuständig. Zum Energieministerium gehört die Energy Information Administration (EIA) – eine Statistikagentur, die Energiedaten sammelt, auswertet und veröffentlicht. Das Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE) ist ein Büro innerhalb des DOE, das in Forschung und Entwicklung im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien investiert.

1000 Independence Ave. SW

Washington DC 20585

Tel.: +1 (202) 586-5000

Email: The.Secretary@hq.doe.gov

Webseite: www.energy.gov

US Energy Information Administration (EIA)

Die EIA sammelt, analysiert und verbreitet unabhängige Informationen aus dem Bereich Energie, um nachhaltige Politik, effiziente Märkte und die öffentliche Wahrnehmung zu beeinflussen und eine positive Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Umwelt zu fördern.

1000 Independence Av. Washington, DC, 20585

Tel.: +1 (202) 586 8800

Email: InfoCtr@eia.gov

Webseite: <http://www.eia.gov>

US Environmental Protection Agency (EPA)

Die EPA ist eine Behörde der US-Regierung, die mit dem Schutz der Gesundheit und der Umwelt beauftragt ist.

1200 Pennsylvania Ave.

N.W. Washington, DC 20460

Webseite: www.epa.gov

Wind Energy Foundation

Die *Wind Energy Foundation* ist eine Non-Profit-Organisation, die sich dafür einsetzt das öffentliche Bewusstsein durch Kommunikation, Recherche und Bildung zu stärken, Wind als saubere, inländische Energiequelle zu betrachten.

1501 M Street, NW, Suite 900

Washington, D.C. 20005

Email: info@windenergyfoundation.org

Webseite: <http://windenergyfoundation.org/>

10.2 Unternehmen und Organisationen in New York

Deepwater Wind

Deepwater Wind ist Amerikas führender Offshore-Windfarm-Entwickler. Mit ihrem aktuellen Projekt *South Fork Windfarm* möchten sie Long Island zu einem nationalen Führer im Bereich der erneuerbaren Energien machen.

524 Montauk Hwy

Amagansett, NY 11930

Webseite: <http://dwwind.com/project/south-fork-wind-farm/>

GE Wind Energy

GE Wind Energy ist eine Tochtergesellschaft von General Electric, die Windturbinen auf dem internationalen Markt verkauft.

Webseite: <https://www.gerenewableenergy.com/>

New York State Department of Environmental Conservation

Das *New York State Department of Environmental Conservation* setzt sich dafür ein, die natürlichen Ressourcen New Yorks zu erhalten, zu fördern und zu schützen sowie das Wasser zu kontrollieren und Luftverschmutzung vorzubeugen, um die Gesundheit, Sicherheit und Lebensqualität der Einwohner zu verbessern.

625 Broadway

Albany, New York 12233-0001

Email: contact@dec.ny.gov

Webseite: <http://www.dec.ny.gov/energy/40899.html>

New York State Electric and Gas Corporation

Die *New York State Electric and Gas Corporation* ist ein Utility-Unternehmen im Besitz von Avangrid, das die Kunden in New York mit Strom und Gas versorgt.

18 Link Drive

Binghamton, NY 13904

Webseite: <http://www.nyseg.com/>

New York State Energy Research and Development Authority (NYSERDA)

Die *New York State Energy Research and Development Authority* fördert die Energieeffizienz und die Nutzung erneuerbarer Energiequellen, um ein umweltfreundlicheres, zuverlässiges und bezahlbares Energiesystem für alle New Yorker zu entwickeln. Es ist deren Ziel, Treibhausgasemissionen sowie Energiekosten zu senken und gleichzeitig das Wirtschaftswachstum zu beschleunigen.

17 Columbia Circle

Albany, NY 12203-6399

Webseite: <https://www.nyserda.ny.gov/offshorewind>

NY Offshore Wind Alliance

Die *New York Offshore Wind Alliance* ist eine vielfältige Koalition von Organisationen mit einem gemeinsamen Interesse an der Förderung der verantwortungsvollen Entwicklung der Offshore-Windenergie für New York.

119 Washington Ave. Suite 1 G

Albany NY, 12210

Webseite: <https://www.nyowa.org/>

Phoenix Energy

Phoenix Energy ist ein nachhaltiges Energieunternehmen in New York City, das New Yorker mit nachhaltigen Energiemanagementlösungen versorgt.

67 West Street

Brooklyn, NY 11222

Email: gogreen@phoenixenergygroup.com

Webseite: <http://www.phoenixenergygroup.com/>

11. Quellenverzeichnis

- American Clean Power: <https://cleanpower.org/facts/offshore-wind/>, abgerufen am 23.11.2021.
- Aquisiton: [Subpart 25.1—Buy American—Supplies](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.
- Atlantic Cape County College: <http://www.atlantic.edu/news/2021/07/offshore-wind-grant.php>, abgerufen am 06.07.2021.
- BOEM: [Regulatory Framework and Guidelines](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.
- Bundesverband Windenergie (BVW): <https://www.wind-energie.de/english/statistics/statistics-germany/>, abgerufen am 23.11.2021.
- Climate Change News: [Canada, US, Italy among 20 countries to stop financing fossil fuels internationally](#) (2021), abgerufen am 09.11.2021.
- Code of Alabama: [Title 39 Public Works Chapter 3 Section §39-3-5](#)
- Covington: [Key Takeaways From The “New York Buy American Act” And Beyond](#) (2018), abgerufen am 15.11.2021.
- CSG: [SCOTUS to hear major climate change case](#) (2021), abgerufen am 09.11.2021.
- Deepwater Wind: [South Fork Windfarm](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.
- DOE: [2017 Wind Technologies Market Report](#) (2018), abgerufen am 02.12.2021.
- DOE: [2018 Offshore Wind Technologies Market Report](#), abgerufen am 02.12.2021.
- DOE: [Buy American](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.
- DOE: [Energy News](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.
- DOE: [National Offshore Wind Strategy Report](#) (2016), abgerufen am 02.12.2021.
- DOE: [Office of Energy Efficiency & Renewable Energy](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.
- DOE: [Offshore Wind Market Report: 2021 Edition \(energy.gov\)](#) (2021)
- DOE: [Offshore Wind Market Report: 2021 Edition, Executive Summary \(energy.gov\)](#), abgerufen am 03.12.2021
- DOE: [WindExchange](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.
- DOI: [BOEM 2021 Budget](#) (2020), abgerufen am 15.11.2021.
- DOT: [The American Recovery & Reinvestment Act \(ARRA\)](#), abgerufen am 09.11.2021.
- Driving Workforce Change: [Supply Chain at a crossroads](#) (2017), abgerufen am 02.12.2021.
- Eastern Atlantic States Regional Council of Carpenters (EASRCC): <https://eascarpenters.org/offshore-wind-training/>, abgerufen am 11.08.2021.
- EESI: [Factsheet Offshore Wind](#) (2016), abgerufen am 09.11.2021.
- EIA: [Updated renewable portfolio standards will lead to more renewable electricity generation](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.
- Energynet.de: [Wie wird Energieeffizienz in den USA gemacht?](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.
- Energy Watch: [Clean Energy and The Climate Leadership and Community Protection Act – Where is NY One Year Later?](#) (2020), abgerufen am 15.11.2021.
- en-former.com: [Präsident Biden gibt Startschuss für Offshore-Wind in den USA](#) (2021), abgerufen am 09.11.2021.
- EPA: [Permit Program under CWA Section 404](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.
- Experteninterview mit Michael Gerrard, Professor of Professional Practice, Columbia Law School, durchgeführt am 18.01.2018.
- Global Wind Organization: <https://www.globalwindsafety.org/trainingstandards/trainingstandards>, abgerufen am 23.11.2021.
- Government Publishing Office: [Code of Federal Regulations](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.
- GCRC: [A Survey of State Regulation Of Offshore Wind Facilities](#) (2013), abgerufen am 09.11.2021.
- GTAI: [Wirtschaftsdaten kompakt USA](#) (2021), abgerufen am 07.12.2021
- Inside climate news: [U.S. Wind Power Is ‘Going All Out’ with Bigger Tech, Falling Prices, Reports Show](#), abgerufen am 02.12.2021.
- Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR): <https://www.offshore-windindustrie.de/bildung/aus-und-weiterbildung>, abgerufen am 23.11.2021
- Massachusetts Clean Energy Center: <https://www.masscec.com/about-masscec/news/baker-polito-administration-awards-16-million-expand-access-offshore-wind>, abgerufen am 21.07.2021.
- Massachusetts Clean Energy Center: “Offshore Wind Workforce Training and Development in Massachusetts”, Anhang C, September 2021.
- NC Clean Energy Technology Center: [Windenergy in North Carolina](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.
- NCSL: [State Renewable Portfolio Standards and Goals](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.
- New Jersey Economic Development Authority: <https://www.njeda.com/njeda-board-approves-rowan-college-of-south-jersey-for-wind-turbine-tech-training-challenge-grant/>, abgerufen am 27.09.2021.
- New York Times: [Covid in the U.S.: Latest Map and Case Count - The New York Times \(nytimes.com\)](#), abgerufen am 02.12.2021.
- NMS: [Legislations](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.
- North American Building Trades Unions (NABTU): https://nabtu.org/press_releases/nabtu-orsted-sign-landmark-mou/, abgerufen am 18.11.2021.
- NRDC: [New York State Plans 2400 MW of Offshore Wind by 2030](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.
- NRDC: [RGGI Agrees to Cut Power Plant Pollution by Another 30%](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.
- NRDC: [Unpacking New York's Big New Climate Bill: A Primer](#) (2019), abgerufen am 15.11.2021.
- NYS: [New York State Offshore Wind Master Plan](#), abgerufen am 09.11.2021.
- NYSERDA: New York Clean Energy Industry Report (PDF)
- NYSERDA, <https://www.nyserdera.ny.gov/offshorewind-workforce>, abgerufen am 23.11.2021.
- OECD: [Economic Surveys United States](#) (2016), abgerufen am 02.12.2021.
- Offshore Source: [Bipartisan Infrastructure Package Will Boost American Offshore Wind](#) (2021), abgerufen am 15.11.2021.
- Power Technology: [Top ten US states by wind energy capacity](#) (2019), abgerufen am 15.11.2021.
- Statista: <https://www.statista.com/statistics/955302/offshore-wind-energy-capacity-in-germany/>, abgerufen am 15.04.2021.
- Trading Economics: [United States Imports from Germany](#) (2020), abgerufen am 02.12.2021.
- US Census Bureau: [Foreign Trade](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.
- US Census Bureau: [Foreign Trade - U.S. Trade with . \(census.gov\)](#), abgerufen am 02.12.2021.
- US Census Bureau: [Foreign Trade - U.S. Trade with Germany \(census.gov\)](#) (2020), abgerufen am 02.12.2021.
- US Customs and Border Protection: [Duty, Tariff Rates](#) (2015), abgerufen am 02.12.2021.
- US Department of Labor: “Design your apprenticeship program”, <https://www.apprenticeship.gov/employers/program-comparison>, abgerufen am 23.11.2021.
- US Department of Labor: “Explore Approved Occupations for Registered Apprenticeship”, <https://www.apprenticeship.gov/apprenticeship-occupations>, abgerufen am 23.11.2021.
- US Department of Labor: “History and Fitzgerald Act”, <https://www.dol.gov/agencies/eta/apprenticeship/policy/national-apprenticeship-act>, abgerufen am 23.11.2021.
- US Department of Labor: “What’s an apprenticeship program sponsor?”, <https://www.apprenticeship.gov/help/what-apprenticeship-program-sponsor>, abgerufen am 23.11.2021.
- Washington Post: [Mexico becomes first country to ratify new North American trade deal](#), abgerufen am 02.12.2021.
- White & Case: [Offshore wind projects](#) (2019), abgerufen am 09.11.2021.

White House: [Executive Order on Ensuring the Future Is Made in All of America by All of America's Workers](#) (2021), abgerufen am 09.11.2021.
White House: [Executive Order on Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad](#) (2021), abgerufen am 09.11.2021.
White House: [Fact Sheet: Modernizing and Investing in America's Ports and Infrastructure](#) (2013), abgerufen am 09.11.2021.
WHO: [Government procurement](#) (2017), abgerufen am 09.11.2021.
World Trade Organization: [Parties and Observers to the GPA](#) (2019), abgerufen am 02.12.2021.

12. Anhang



New York Clean Energy Industry Report

2022



NEW YORK
STATE OF
OPPORTUNITY.

NYSERDA

Letter from NYSERDA President and CEO



Dear Partners and Friends,

I am delighted to present the findings of NYSERDA's 2021 New York Clean Energy Industry Report — an in-depth review of important sector-specific job patterns and trends within the State. This year's report provides a deep dive into offshore wind, alternative transportation, and workforce development for priority populations — all of which are essential for future job growth and creating a more diverse and equitable workforce.

Under Governor Kathy Hochul's visionary leadership, New York State is committed to the most aggressive clean energy and climate agenda in the country. New York's Climate Leadership and Community Protection Act (Climate Act) sets goals to achieve 70% of renewable energy sources by 2030, establish a zero-carbon electricity sector by 2040, and reduce greenhouse gas emissions by 85% from 1990 levels by 2050. This ambitious framework is underpinned by a commitment to a just clean energy transition that creates jobs, fosters a green economy, and builds healthier communities.

This report, focusing on data from the end of 2020, shows that New York lost approximately 6,000 clean energy jobs amidst the COVID-19 pandemic. This represents the first employment decline since this annual reporting series began in 2015. However, New York's clean energy industry fared better than in neighboring states, as well as the overall statewide economy. Amid the pandemic, New York also made modest employment gains in key sectors, including wind energy, clean and alternative transportation, energy storage, and grid modernization. This resilience demonstrates the critical role that clean energy plays in simultaneously advancing economic development and combating climate change.

Further key findings from the 2021 report include:

- New York had 157,700 clean energy workers at the end of 2020, representing 12% workforce growth since 2015.
- New York's clean energy economy was more resilient than the industry nationwide. Clean energy jobs declined 9% nationally, compared to just 4% in New York.
- Energy efficiency — New York's largest clean energy sector — was hardest hit by the pandemic. Following a growth rate of 15% from 2016 to 2019, energy efficiency jobs declined by nearly 5% between 2019 and 2020.
- Wind energy employment grew by 1%, with further job growth expected over the next five to ten years to develop New York State's goal of 9,000 megawatts (MW) of offshore wind power.



To support continued industry growth and a just transition to clean energy, NYSERDA is committed to identifying workforce shortages and challenges.

The 2021 report focuses in-depth on **barriers and opportunities** for increasing priority population employment in clean energy. This report reveals that New York's clean energy workers are less diverse than the overall State workforce and the vast majority of industry employers view diversity and inclusion as important but lack strategies and plans for achieving it. These trends and findings will help inform and support NYSERDA's workforce training and investment efforts.

As the recovery from the COVID-19 pandemic continues, the clean energy industry has demonstrated its ability to both create and retain quality jobs for all New Yorkers. **Together, we will continue to lead the nation on climate action by building a sustainable future and economy for all New Yorkers.**

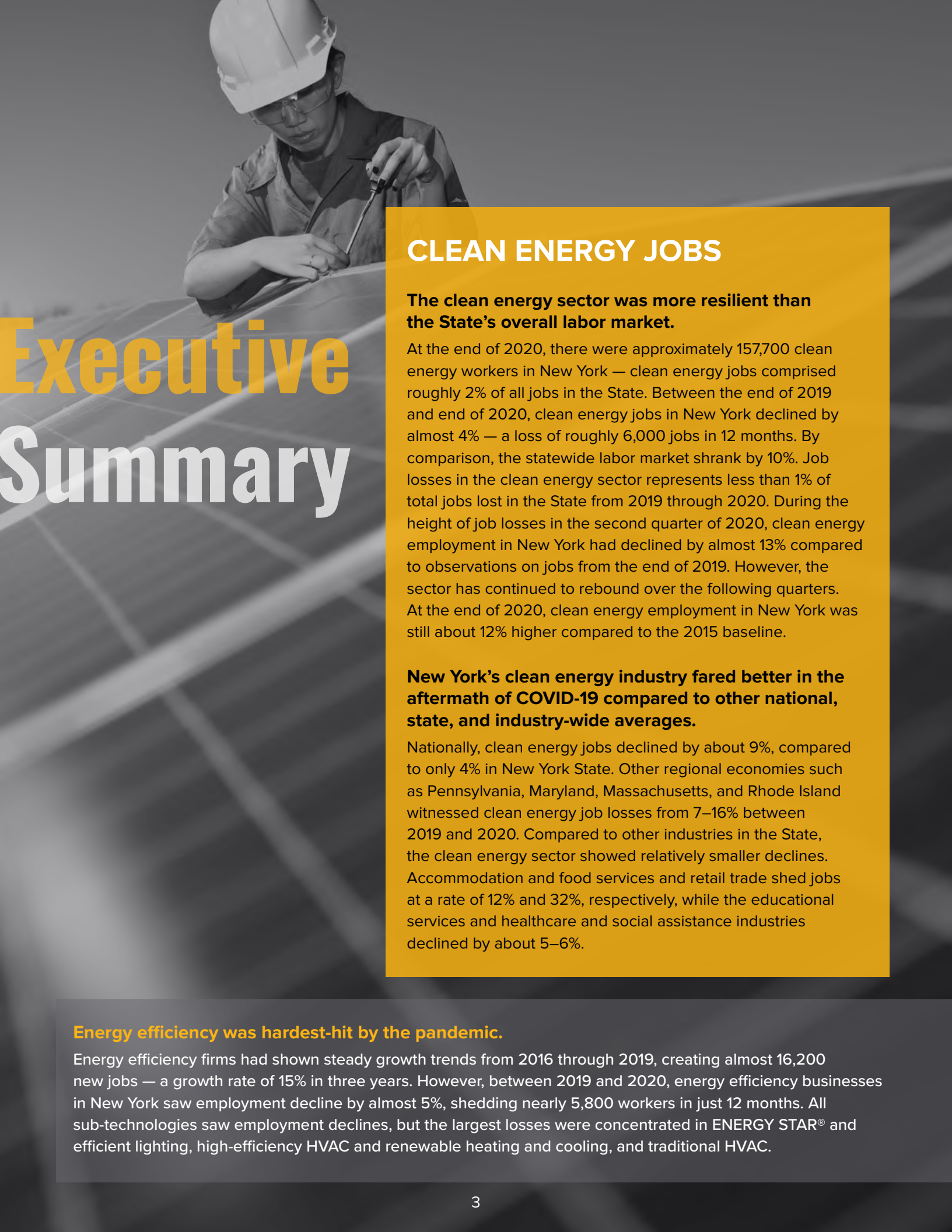
Best,

Doreen M. Harris — President and CEO, NYSERDA

A handwritten signature in cursive script that reads "Doreen M. Harris". The signature is written in dark ink on a light background.

This 2021 New York Clean Energy Industry Report is the fifth in a series of reports tracking clean energy employment across the State. The report was commissioned by the New York State Energy Research and Development Authority (NYSERDA) in order to better understand the composition of the clean energy economy in the State. This year's report follows in the aftermath of the COVID-19 pandemic.

03	Executive Summary	40	Clean Energy Hiring and COVID-19 Impacts
03	Clean Energy Jobs	43	Clean Energy Demographics
05	Hiring and COVID-19 Highlight	45	A Deeper Dive: Priority Populations and New York's Clean Energy Sector
06	Sector Spotlights: Offshore Wind and Alternative Transportation	45	Employer Survey Results
09	Clean Energy Investments	49	Priority Population Recruitment Strategies
10	Diversity and Priority Populations	51	Worker Survey Results
12	Introduction	51	Clean Energy Career Interest (Non-Clean Energy Workers)
12	Clean Energy Jobs	54	Workplace Equity, Inclusion, and Support (Current Clean Energy Workers)
13	Deep Dive Sectors: Offshore Wind and Alternative Transportation	60	Career Advancement Obstacles (Current Clean Energy Workers)
14	Priority Populations and New York's Clean Energy Sector	63	Clean Energy Investments
15	Clean Energy Industry Overview	64	Total Investments
15	Total Clean Energy Employment	67	Investments by Innovation Phase
20	Clean Energy Employment Intensity	70	Appendices
23	Clean Energy Value Chain Employment	71	Appendix A: Clean Energy Technology List
24	Detailed Clean Energy Sector Employment	72	Appendix B: Research Methodology
24	Energy Efficiency	73	Appendix C: Regional Clean Energy Employment
25	Renewable Electric Power Generation	76	Appendix D: New York Offshore Wind Occupational Data
27	A Deeper Dive: Offshore Wind in New York	80	Appendix E: Offshore Wind Literature Review
27	Statewide Targets and Capacities	81	Appendix D: New York Investment Factors
27	Economic and Labor Market Benefits		
28	Offshore Wind Occupations		
33	Alternative Transportation		
34	A Deeper Dive: Alternative Transportation Supply Chain in New York		
34	Manufacturing Capacity in New York		
37	Employer Survey Results		
38	Grid Modernization and Storage		
39	Renewable Fuels		



Executive Summary

CLEAN ENERGY JOBS

The clean energy sector was more resilient than the State's overall labor market.

At the end of 2020, there were approximately 157,700 clean energy workers in New York — clean energy jobs comprised roughly 2% of all jobs in the State. Between the end of 2019 and end of 2020, clean energy jobs in New York declined by almost 4% — a loss of roughly 6,000 jobs in 12 months. By comparison, the statewide labor market shrank by 10%. Job losses in the clean energy sector represents less than 1% of total jobs lost in the State from 2019 through 2020. During the height of job losses in the second quarter of 2020, clean energy employment in New York had declined by almost 13% compared to observations on jobs from the end of 2019. However, the sector has continued to rebound over the following quarters. At the end of 2020, clean energy employment in New York was still about 12% higher compared to the 2015 baseline.

New York's clean energy industry fared better in the aftermath of COVID-19 compared to other national, state, and industry-wide averages.

Nationally, clean energy jobs declined by about 9%, compared to only 4% in New York State. Other regional economies such as Pennsylvania, Maryland, Massachusetts, and Rhode Island witnessed clean energy job losses from 7–16% between 2019 and 2020. Compared to other industries in the State, the clean energy sector showed relatively smaller declines. Accommodation and food services and retail trade shed jobs at a rate of 12% and 32%, respectively, while the educational services and healthcare and social assistance industries declined by about 5–6%.

Energy efficiency was hardest-hit by the pandemic.

Energy efficiency firms had shown steady growth trends from 2016 through 2019, creating almost 16,200 new jobs — a growth rate of 15% in three years. However, between 2019 and 2020, energy efficiency businesses in New York saw employment decline by almost 5%, shedding nearly 5,800 workers in just 12 months. All sub-technologies saw employment declines, but the largest losses were concentrated in ENERGY STAR® and efficient lighting, high-efficiency HVAC and renewable heating and cooling, and traditional HVAC.

Despite economy-wide job losses, alternative vehicle employment in New York climbed during the COVID-19 pandemic.

This sector saw jobs grow by almost 5% — an increase of nearly 400 workers — mirroring nationwide trends. This job growth was driven largely by the hybrid electric and electric vehicle sub-technologies, as all other sub-technologies saw job losses from 2019 through 2020. Nationally, alternative transportation jobs grew by 3% over the same time. Job growth in New York’s alternative transportation sector accounted for 5% of all new alternative transportation jobs in the U.S. between 2019 and 2020. The alternative transportation sector also showed an increase in intensity-adjusted employment; between 2019 and 2020, the number of intensity-adjusted clean energy jobs in alternative transportation increased by just over 6%.

The wind sector also saw employment growth from 2019 through 2020.

Wind energy firms continued their growth trend from 2016, adding another 50 jobs to the labor market, for an increase of just over 1%. This follows on the sector’s continued growth from 2016 through 2019, when wind energy firms grew by 31% and added almost 900 jobs to the clean energy labor market.

The energy storage sector saw a slight uptick in employment between 2019 and 2020. After increasing by 61%, or 700 jobs, from 2016 through 2019, energy storage firms in New York grew by an additional 2%, or roughly 40 jobs, between 2019 and 2020.

Solar accounted for the largest share of job losses in the renewable electric power generation sector.

Solar firms across New York shed roughly 420 jobs during the pandemic, resulting in an approximate 3% decline from 2019 through 2020.

Firms involved in clean energy installation activities accounted for the majority of job losses.

Between 2019 and 2020, the installation segment declined by about 6%, shedding 5,700 jobs in 12 months. Other value chain segments that saw job losses include other support services, sales and distribution, and clean energy manufacturing. By comparison, the professional services segment saw an increase of clean energy-related jobs; clean energy professional service jobs grew by almost 2%, or about 340 jobs. Utility jobs related to clean energy also grew slightly — just over 1%, or 170 jobs.



HIRING AND COVID-19 HIGHLIGHT

Few employers reported hiring activity in 2020.

Almost eight in ten (77%) surveyed clean energy employers reported that they have an adequate number of qualified clean energy workers to meet their current needs. Only 23% of businesses indicated that they currently do not have an sufficient number of workers. Of those, 86% reported currently searching for new employees to fill open positions. About nine in ten (85%) employers who were hiring in 2020 reported overall difficulty — the sum of very and somewhat difficult survey responses — between 2019 and 2020.

Of firms impacted by the COVID-19 business closures and social distancing measures, a small proportion reported having to permanently lay off clean energy workers.

In fact, a slight majority of firms (51%) indicated that they did not have to layoff, furlough, or reduce pay for their clean energy staff. Of the 47% of firms that indicated their workforce had been impacted by COVID-19 restrictions, 29% of the workforce were furloughed, 23% were temporarily laid off, 19% of workers suffered a reduction in hours, and almost 16% had reduced pay and/or benefits. About 13% of firms reported they had to permanently lay off clean energy staff.

The majority of firms reported receiving emergency financial relief.

About six in ten (59%) clean energy businesses in New York reported receiving emergency financial relief through the Paycheck Protection Program (PPP).



About one in five (21%) indicated receiving support through the Economic Injury Disaster Loan (EIDL).





SECTOR SPOTLIGHTS: OFFSHORE WIND AND ALTERNATIVE TRANSPORTATION

With the nation's most aggressive offshore wind development goals, New York can expect to see job growth in offshore wind-related occupations over the coming five to ten years as offshore wind projects are developed.

With 4,300 MW of offshore wind projects currently underway and another 4,700 MW in the pipeline, New York has set the standard for offshore wind development in the United States. Guaranteed project labor agreements with local unions ensure that jobs associated with this growing industry are sourced in-state, indicating the region can expect to see job growth in the critical occupational and industry segments required to fuel offshore wind project development.

New York has an above-average concentration of jobs required for the planning and development phase of offshore wind project development.

These are mainly professional services occupations, such as engineers and technicians, managers, analysts, lawyers, and architects involved in the initial stages of offshore wind project design and development. Offshore wind-related planning and development jobs are roughly 9% more concentrated in New York compared to the national average, indicating the State is already positioned to supply the engineers and architects needed to support the initial planning and design phases for the State's offshore wind project pipeline.

Jobs in manufacturing, operations and maintenance, and construction are less concentrated in New York compared to the national average.

These are the key components of developing a successful domestic offshore wind industry, and they represent the bulk of job creation. Altogether, these three phases are estimated to account for 65% of job growth from offshore wind-related industry expansion. These jobs are engaged throughout project construction and build out and during the project's lifespan, which is typically 20 years or more. In particular, developing a local supply chain by leveraging in-State manufacturing capacity to support wind turbine and other component equipment production and assembly will be pivotal to ensuring further in-state job growth from offshore wind industry expansion; this is especially important given initiatives to increase use of in-state manufacturers.



Future research into occupational skill profiles and employer needs can inform regional workforce development initiatives.

The data presented in this report is meant to provide an overview of the key occupations that support offshore wind project development. These findings can be a jumping-off point from which additional research may be conducted to identify more specific, near-term job training needs in the State. Given the results of this report, it is likely that near-term training for construction and installation jobs will be essential in New York over the coming years. Further research could include occupational deep dives into the jobs and segments identified here that are key to offshore wind development but have lower concentrations of workers in the State, such as manufacturing and construction; these will be pivotal to ensuring a successful domestic offshore wind industry. Employer round tables and executive interviews can provide more qualitative and region-specific information on needs and bottlenecks. Understanding where businesses identify skill and supply gaps will become increasingly important as the development of these offshore wind projects ramp up in the future.

The manufacturing industry represents a small segment of economic activity in New York.

The manufacturing industry overall accounted for 2% of all business establishments in the State and almost 5% of total jobs in 2020. Looking closer at a subset of the overall manufacturing industry, the potential universe of alternative transportation supply chain manufacturers,¹ represented 16% of all manufacturing establishments and 30% of all manufacturing jobs across the State. These firms and jobs are largely concentrated in three counties across New York — Erie, Monroe, and Suffolk — and account for about a third of manufacturing capacity in the State.

Survey data from New York's potential universe of alternative transportation supply chain industries indicate the State is poised for advanced electric vehicle supply chain growth.

The majority of surveyed manufacturers (65%) indicated their organization has excess production capacity, meaning they could produce more goods and components given additional investments of capital. When asked about their level of agreement and interest in the opportunity presented within the electric vehicle market, 68% of surveyed manufacturers agreed that they are interested in the opportunity electric vehicles present for their business. Another 63% indicated that their current offering of goods and services are transferable and could be used by the electric vehicle industry.



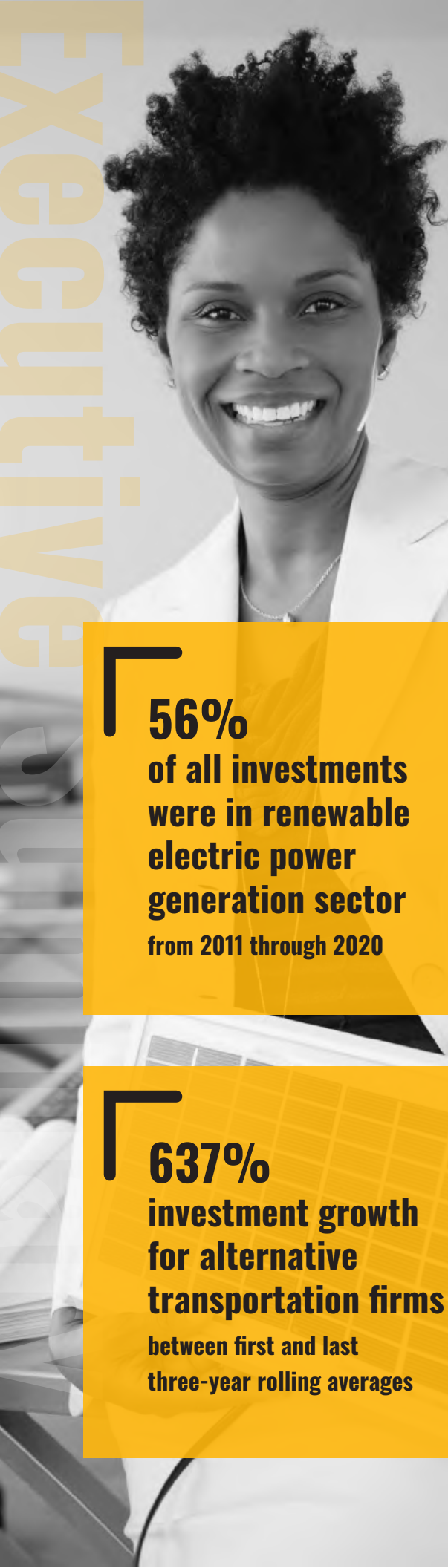
Potential electric vehicle manufacturers indicated they require policy, capital, equipment access, and talent/workforce support in order to participate in and support the alternative transportation market.

The majority of surveyed manufacturers also indicated that they would need to make significant capital investments to serve the electric vehicle industry (58%), while 47% agreed there are policy challenges inhibiting the growth of a profitable business in the electric vehicle industry.

Almost half (47%) of firms reported their staff would need additional training to serve the electric vehicle industry, while 53% of firms disagreed that there is sufficient local qualified talent to grow a profitable business in the electric vehicle industry. Fewer than four in ten firms agreed that there is sufficient availability of affordable raw materials, components, and other necessary equipment to grow a profitable business in the electric vehicle industry.



53% disagreed that there is sufficient local qualified talent to grow a profitable business in the electric vehicle industry



CLEAN ENERGY INVESTMENTS

Investment in New York clean energy companies saw continual growth from 2011 through 2020.

In total, clean energy firms in New York received \$9 billion in investment dollars across 5,643 deals. Between the first and last three-year rolling averages of 2011 to 2013 and 2018 to 2020, clean energy investments in New York grew by 148% while the number of deals increased by 54%.

The majority of investments examined for this report are from public entities.

Public investments accounted for 80% of investments or \$7 billion and 5,492 deals from 2011 through 2020. Between 2011 and 2020, public expenditures into New York's clean energy economy saw continual growth, resulting in a cumulative growth rate of 110%.

Phase III investments for technology commercialization and growth comprise the majority of investment dollars for New York's clean energy economy.

Altogether, Phase III investments² comprised 90% of total investments, or roughly \$8 billion. Phase III investments saw continued growth from 2011 through 2020, rising by 193% over the first and last three-year rolling average.

Renewable electric power generation accounts for the majority of investments, but the alternative transportation sector saw the greatest growth in investment dollars over the last several years.

Investments in the renewable electric power generation sector accounted for 56% of all investments from 2011 through 2020. Between the first and last three-year rolling averages, alternative transportation firms saw investments grow by 637%, with significant years of investment in 2016, 2019, and 2020. Following alternative transportation, renewable electric power generation firms saw investments grow by a cumulative 431%, followed by renewable fuels and grid modernization and energy storage. Energy efficiency firms saw a slight decline in investments of almost 13%.

56%
of all investments
were in renewable
electric power
generation sector
from 2011 through 2020

637%
investment growth
for alternative
transportation firms
between first and last
three-year rolling averages



DIVERSITY AND PRIORITY POPULATIONS

The clean energy sector continues to lack racial, ethnic, and gender diversity.

Clean energy demographics remain largely unchanged compared to 2019. In general, women, Hispanic or Latinx, Asian, and Black or African American workers are underrepresented in New York's clean energy industry compared to the State's labor market overall. Black or African American workers are especially underrepresented in the clean energy sector, at almost nine points below the statewide labor market average. Black or African American workers represent 8% of the State's clean energy workforce, but account for 17% of all workers in the State.

Clean energy firms recognize the importance of diversity, equity, and inclusion but have few formal policies and programs in place to foster it.

The majority of employers agree that equal opportunity and diverse/inclusive workplaces are important to company culture, innovation, and profitability, yet few clean energy companies reported having formal policies in place to recruit diverse populations. More than 90% of companies reported that creating an environment with equal access to employment opportunities regardless of gender, race, or ethnicity was either important or very important to their company. When asked about actual diversity-related policies and programs, firms were most likely to report a company policy to respond to incidents of discrimination (88%), but fewer than 40% of firms have actual policies, strategies, or programs in place to increase the number of female, ethnic or racial minority, LGBTQ+, and Veteran hires, and only 15% of employers indicated they have plans to implement diversity policies or programs in the future. Seven in ten firms also reported they do not actively recruit the formerly incarcerated, homeless individuals, or individuals with disabilities.

Few clean energy firms work with local training providers or unions to recruit clean energy workers.

Only about three in ten surveyed clean energy employers (31%) reported working with local training providers to recruit clean energy workers, while only 13% of clean energy firms indicated they work with local unions to find qualified clean energy workers.

90%
believe creating
an environment
with equal access
to employment
opportunities was
either important or
very important



Women and ethnic and racial minorities were least likely to report having considered or actively searched for a career in clean energy.

Roughly nine in ten (91%) men indicated they had either considered or actively searched for clean energy job opportunities; this was 6.5 points higher compared to female respondents.

At the same time, a quarter of Hispanic or Latinx respondents (23%) and one in five Black or African American respondents (20%) reported they had never considered working in the clean energy industry, compared to 9% of Asian and 11% of White respondents.

White and Hispanic or Latinx clean energy workers and Veterans felt more positively about their company's diversity, equity, and inclusion.

Across the board, these populations were more likely to report overall workplace equity and inclusion, including diversity in leadership positions, a sense of belonging, and equitable recruitment, hiring, and promotion practices at their clean energy firm compared to Asian and Black or African American workers or non-Veterans.

Hispanic or Latinx and Asian workers were most likely to report considerable challenges to their clean energy career advancement. In particular, Hispanic or Latinx clean energy workers were most likely to indicate that getting the relevant work and/or industry experience and developing technical skills and expertise were considerable challenges to advancing their clean energy career, while Asian clean energy workers were most likely to indicate that getting comfortable and confident communicating with employers as well as developing resumes and related materials were considerable challenges. Asian and Hispanic or Latinx workers were also more likely to indicate that overcoming prejudice or bias in the workplace was a considerable challenge to advancing their clean energy career compared to White and Black or African American clean energy workers.

23% Hispanic or Latinx

20% Black or African American

never considered working in the clean energy industry

Introduction

CLEAN ENERGY JOBS

As in previous years, this report tracks key job trends in the clean energy sector by industry, geography, and the five major technology sectors described in Figure 1.

Within each major technology sector are clean energy sub-technologies, such as solar, wind, efficient lighting, microgrid, woody biomass, or electric vehicles. This sub-technology definition is specific to New York State and can be found in Appendix A.

In addition to technology employment, clean energy employment trends are discussed from an industry or value chain perspective. The data highlight trends over the last several years in key segments, such as installation, manufacturing, professional services, sales, and utilities as well as the impacts of the pandemic on clean energy jobs in each of these industries.

FIGURE 1. CLEAN ENERGY SECTORS

Energy
Efficiency



Renewable Electric
Power Generation



Alternative
Transportation



Grid Modernization
and Storage



Renewable
Fuels



DEEP DIVE SECTORS: OFFSHORE WIND AND ALTERNATIVE TRANSPORTATION

In addition to tracking total clean energy jobs by technology and industry, this year's report includes supplemental analyses into specific sectors of the clean energy economy. These deep dives are focused on growing segments of clean energy activity, such as offshore wind and alternative vehicles. Increasing national and State-level policies focused on developing a strong domestic offshore wind industry have necessitated the need to better understand the workforce and training needs for offshore wind projects. New York aims to have 9,000 MW of offshore wind developed by 2035, one of the most aggressive goals in the nation. With ambitious offshore wind targets in place and multiple commitments to use domestic labor, the State can expect to see job growth across the key industry and occupational segments needed for the design, construction, and maintenance of offshore wind developments. As such, it is increasingly important to understand what types of jobs will be required to grow and develop a local offshore wind supply chain and how best to ensure an adequate domestic labor supply to meet New York's offshore wind goals.

9,000 MW
of offshore wind
developed by 2035

This year's Clean Energy Industry Report includes a deeper look at the types of occupations that support offshore wind project development. More specifically, the research identifies (a) the key occupations involved in each distinct phase of offshore wind project development³ and (b) the historical growth trends and concentration of these jobs in New York. For more detail and to review the full analysis, please refer to Page 28 of this report. It is important to note this research is only a first look at the offshore wind occupational supply in New York. As demand for these workers increases over the coming years, future studies may focus more specifically on occupational skill profiles and regional training capacities to further inform curriculum and program development. Additionally, economic impact research and analyses may be conducted to understand in more detail which industries and occupations will see projected employment growth over the next several decades.⁴

In 2021, Governor Kathy Hochul signed legislation setting a goal for all new passenger cars and trucks sold in New York State to be zero emissions by 2035. In order to understand the capabilities, qualifications, and interest of New York's manufacturing sector to meet the growing demand for alternative vehicles and component parts, results for a supplemental survey are profiled on page 35 of this report. Findings from this additional research component are meant to assist NYSERDA in supporting local businesses as they retool and upskill workers to enter the growing alternative transportation market.

PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

Under NYSERDA's Clean Energy Workforce Development and Training Program, access to training, internships, and funding is especially focused on providing opportunities for individuals from disadvantaged communities and to priority populations; these include Veterans, Native Americans, individuals with disabilities, low-income households, and the previously incarcerated.⁵ As such, also included in this year's report is a supplemental analysis that examines access to clean energy employment opportunities for priority populations. This section identifies specific challenges or barriers priority demographics face in entering the clean energy labor market. In addition to worker perspectives, the priority population research also includes data on clean energy business' outreach, policies, and programs as they relate to increasing the number of diverse and priority workers in New York's clean energy sector. These data can help guide NYSERDA in designing and developing programs and services that increase participation from and outreach to priority population demographics across the State.



Clean Energy Industry Overview

TOTAL CLEAN ENERGY EMPLOYMENT

In the last quarter of 2020, clean energy businesses across New York employed almost 157,700 workers. This represents a decline of about 4%, or roughly 6,000 jobs, compared to the end of 2019.

Over the same time, New York's overall labor market shed jobs at a rate of 10%, for a total decline of about 955,400 jobs. Overall, job losses in the clean energy sector accounted for less than 1% of total economy-wide employment declines in the State.⁶

Despite job losses during the peak of the Coronavirus pandemic from Q4 2019 through Q2 2020, New York's clean energy sector has since bounced back, with recovery trends through to Q2 2021.

Though the total number of clean energy jobs at the end of 2020 was slightly below the previous year's employment, in total, clean energy employment in New York is still about 12% higher compared to the baseline estimate for 2015.

~157,700
workers employed
by clean energy
businesses across
New York in the last
quarter of 2020

almost 4%
or ~6,000 jobs

Overall, job losses in the clean energy sector accounted for **less than 1%** of total economy-wide employment declines in the State.



FIGURE 2. CLEAN ENERGY EMPLOYMENT IN NEW YORK, 2015-2020

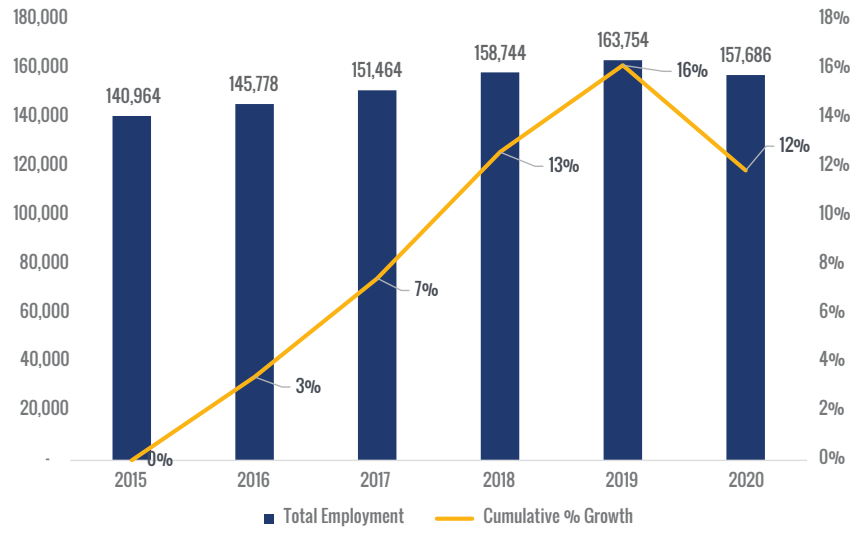
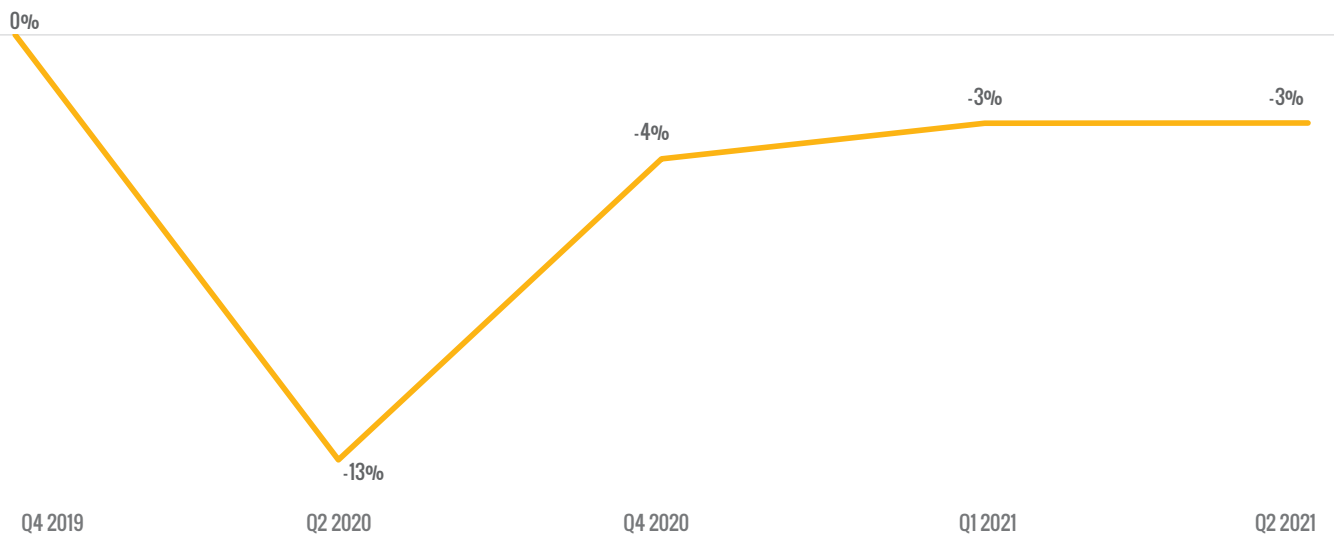


FIGURE 3. CLEAN ENERGY INDUSTRY COVID-19 RECOVERY, Q4 2019 – Q2 2021⁷



Compared to the national average and other statewide clean energy economies, New York’s clean energy labor market fared significantly better.

Nationally, clean energy jobs declined by about 9%, compared to a decline of roughly 4% in New York.

Clean energy businesses in New York also shed jobs at a lower rate compared to other regional clean energy economies such as Pennsylvania and Maryland.

At the same time, the clean energy sector in New York showed lower rates of decline compared to other industries like healthcare, education, retail trade, and accommodation and food services.

In fact, job losses in the accommodation and food services industry were about 29 percentage points higher than clean energy while job losses in retail trade were roughly eight points higher.

FIGURE 4. CLEAN ENERGY EMPLOYMENT CHANGE BY REGION, 2019-2020

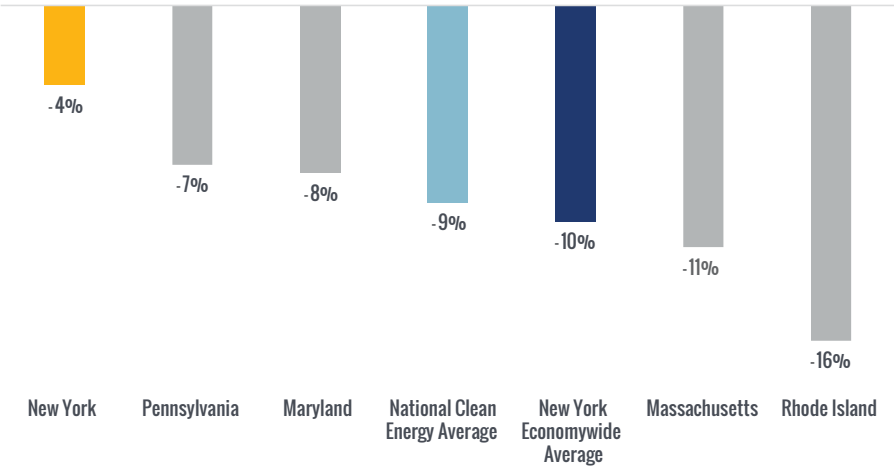
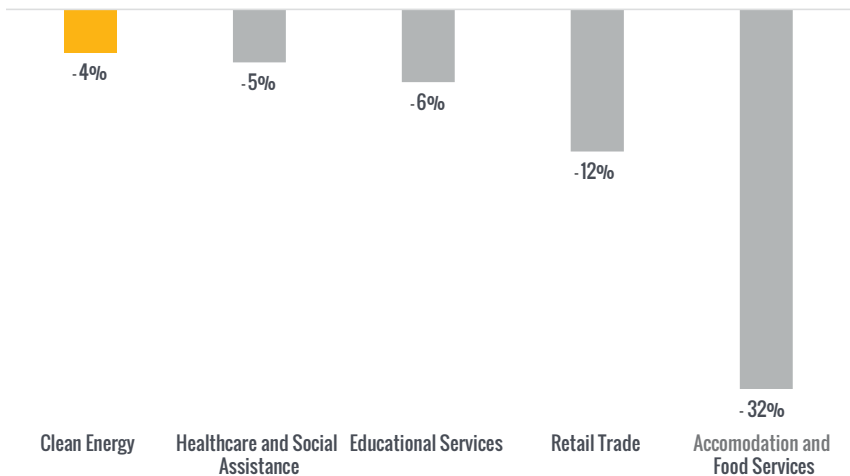


FIGURE 5. EMPLOYMENT CHANGE BY INDUSTRY IN NEW YORK, 2019-2020⁸



energy efficiency

76% of clean energy jobs

15% absolute growth

16,200 new jobs

[2016-2019]

Energy efficiency remains the largest segment of clean energy jobs in New York, accounting for about three-quarters (76%) of total clean energy employment. Following energy efficiency, renewable electric power generation firms comprise about 15% of all clean energy jobs across the State.

From 2016 through 2019, clean energy employment grew across nearly all five sectors, with the exception of renewable fuels. Energy efficiency saw the greatest absolute job growth, rising by almost 15% for a total of 16,200 new jobs. Grid modernization and energy storage jobs grew by the highest relative rate, at 62% growth or almost 900 new jobs.

The impacts of the pandemic were felt across the energy efficiency, renewable electric power generation, and renewable fuels sectors, though job losses in renewable fuels had been trending in previous years. Energy efficiency was the hardest-hit sector, shedding a net 5,800 jobs between the last quarters of 2019 and 2020 — a decline of roughly 5%. Renewable electric power generation firms declined by about 3%, for a net loss of about 640 jobs in 12 months.

In contrast, the alternative transportation sector saw employment grow by almost 400 workers, an increase of 5% from 2019 through 2020, while the grid modernization and storage sector increased jobs by about 1%, or roughly 20 new workers. Growth in alternative transportation mirrors the national average; nationally, alternative transportation jobs grew by 3% over the same time. In fact, alternative vehicle job growth in New York represented 5% of all new jobs in this sector from 2019 through 2020.

grid mod and energy storage

62% relative growth

900 new jobs

[2016-2019]

alternative transportation

5% growth

400 new jobs

[2019-2020]



FIGURE 6. CLEAN ENERGY EMPLOYMENT BY TECHNOLOGY SECTOR, 2016-2020

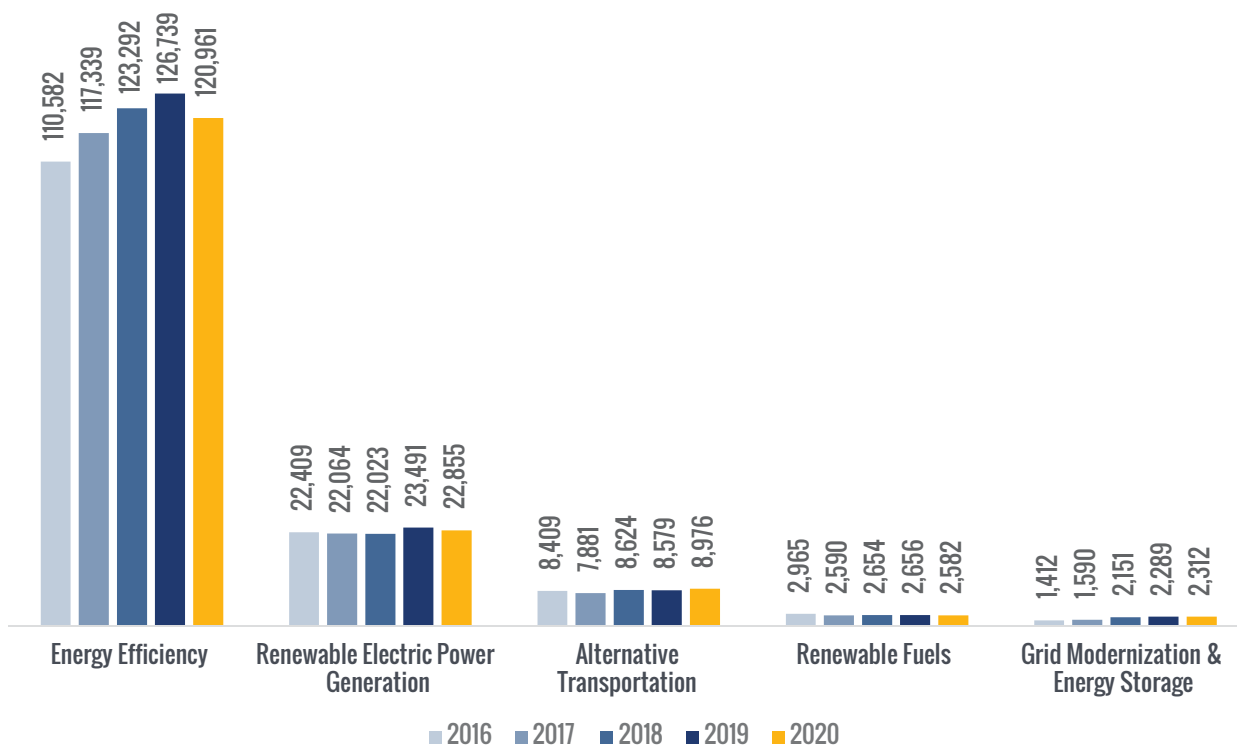
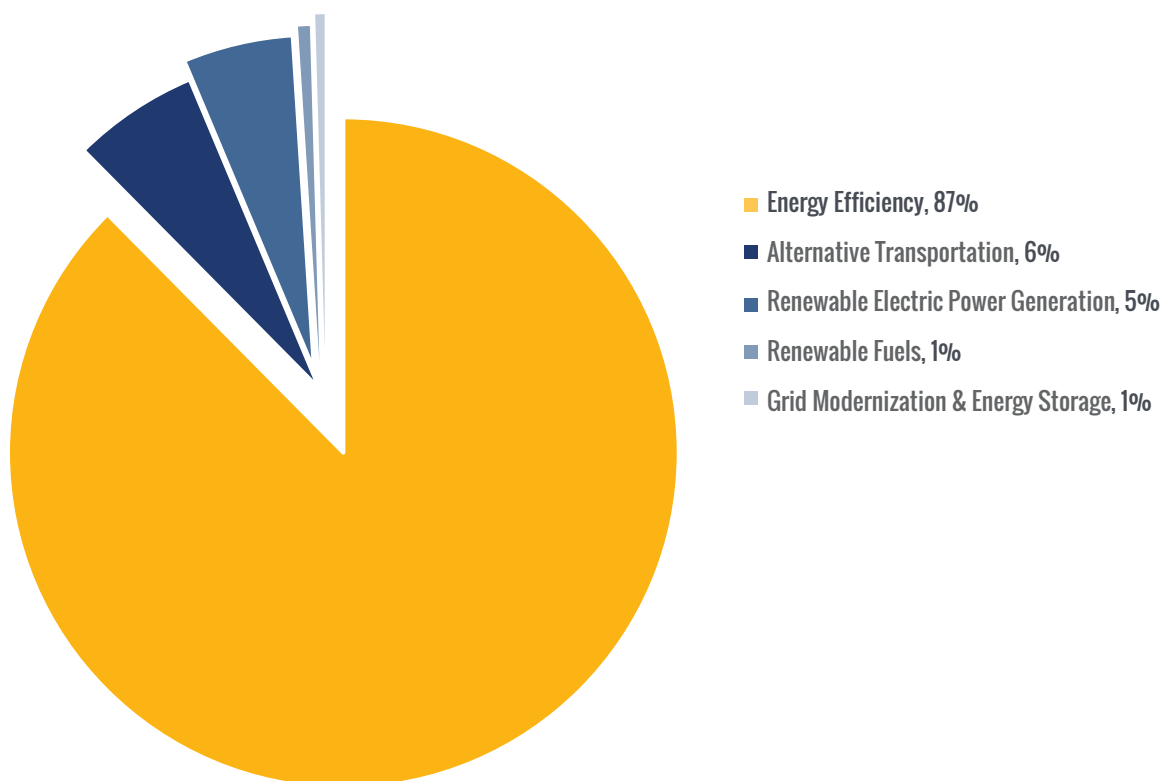


FIGURE 7. CLEAN ENERGY ESTABLISHMENTS BY TECHNOLOGY, 2020



intensity explanation

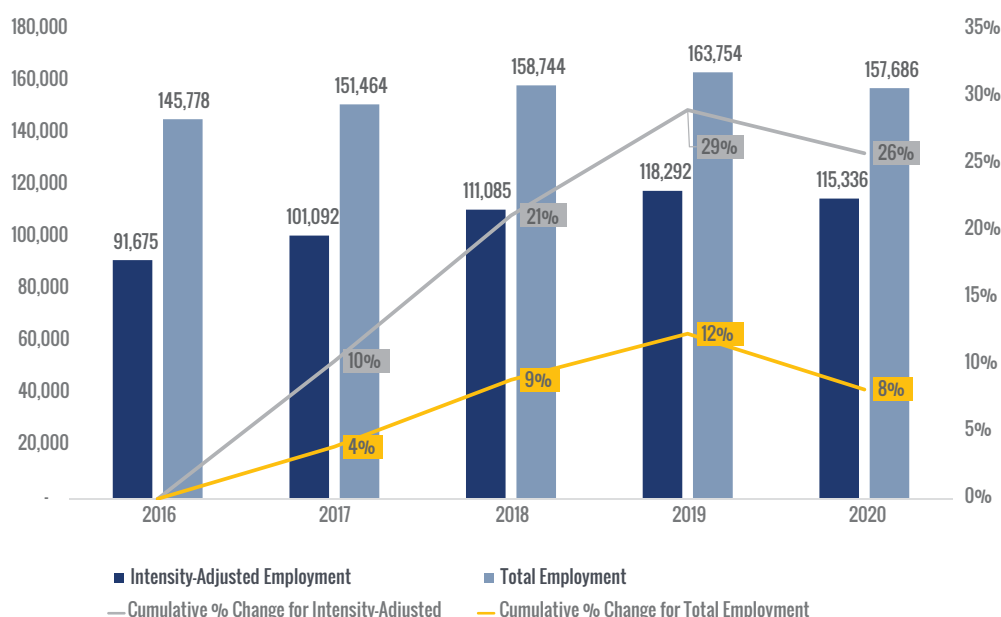
a traditional HVAC worker might have spent only a third of their work week installing or maintaining energy-efficient HVAC technologies in 2016. If a state began offering rebates in 2017 for efficient heat pumps, that traditional HVAC worker would likely be spending more of their labor hours or work week installing high-efficiency heat pumps.

CLEAN ENERGY EMPLOYMENT INTENSITY

Intensity-adjusted clean energy job metrics are used to identify the concentration, or intensity, of clean energy activities. The clean energy employment featured in Figure 2 includes all workers that dedicate any amount of their labor hours or work week to clean energy goods and services. As such, an electrician who spends only a quarter of their work week installing or servicing solar panels would be counted as a clean energy worker in Figure 2. The intensity-adjusted clean energy employment metric weights each of these jobs according to how much time workers were reported to spend on clean energy activities; the categories include less than half of their labor hours, half to the majority of their labor hours, or all of their labor hours.⁹

An increase in total employment would indicate that there are more workers in the labor market overall servicing clean energy technologies, while an increase in intensity-adjusted employment indicates that these workers are dedicating a larger proportion of their work week and labor hours to clean energy-specific activities; this could be the result of increased policy support or financial incentives spurring market demand for clean energy goods and services. This increase in activity per worker would not necessarily result in overall job growth in Figure 2 but would be captured as an increase in intensity-adjusted clean energy employment in Figure 8.

FIGURE 8. INTENSITY-ADJUSTED CLEAN ENERGY EMPLOYMENT, 2016-2020



An example can illustrate the importance of tracking intensity-adjusted clean energy employment. If an HVAC firm had six installers in 2018 who occasionally installed heat pumps, and now has six installers who exclusively do so, there would be no change in the total number of clean energy workers reported. However, because the number of labor hours working with heat pumps has increased, intensity-adjusted jobs would show a corresponding increase.

Intensity-adjusted clean energy employment in New York declined by almost 3% between 2019 and 2020. Overall, however, intensity-adjusted jobs were still about 26% higher at the end of 2020 compared to the 2016 baseline.

By technology sector, energy efficiency showed the greatest relative decline in intensity-adjusted employment (-3%), followed by renewable electric power generation (-3%), and renewable fuels (-2%). Intensity-adjusted employment in the alternative transportation sector grew by 6% over the same time.

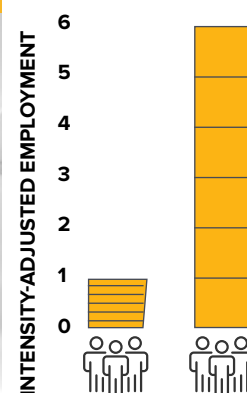
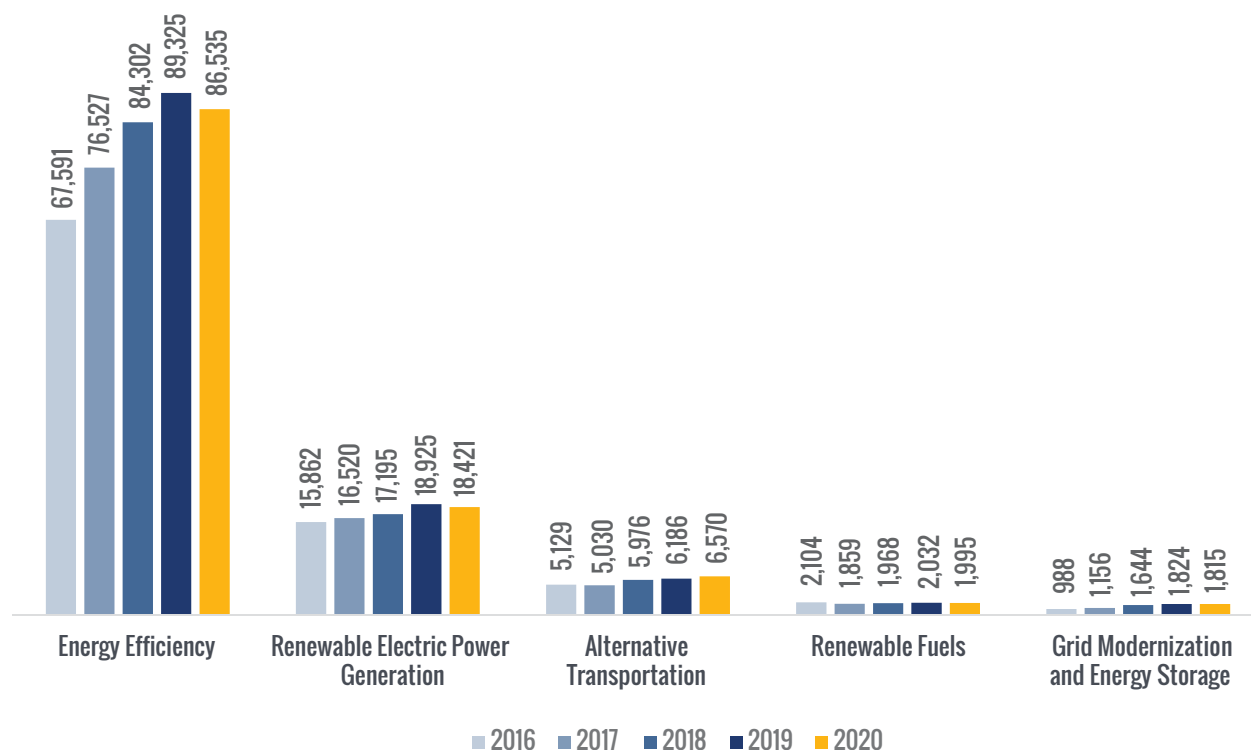


FIGURE 9. INTENSITY-ADJUSTED CLEAN ENERGY EMPLOYMENT BY TECHNOLOGY, 2016-2020



The proportion of workers who spend at least 50% of their labor hours on clean energy-related activities stayed fairly flat in 2020, remaining either steady or fluctuating between one percentage point above or below the 2019 figures. Similar trends were observed for the proportion of workers who spend 100% of their time on clean energy-related activities. The most notable shift was in the grid modernization and storage sector, where the proportion of 100% workers in this sector decreased by three percentage points, though this change is likely still within the margin of error.

FIGURE 10. 50% CLEAN ENERGY WORKERS BY TECHNOLOGY, 2016-2020

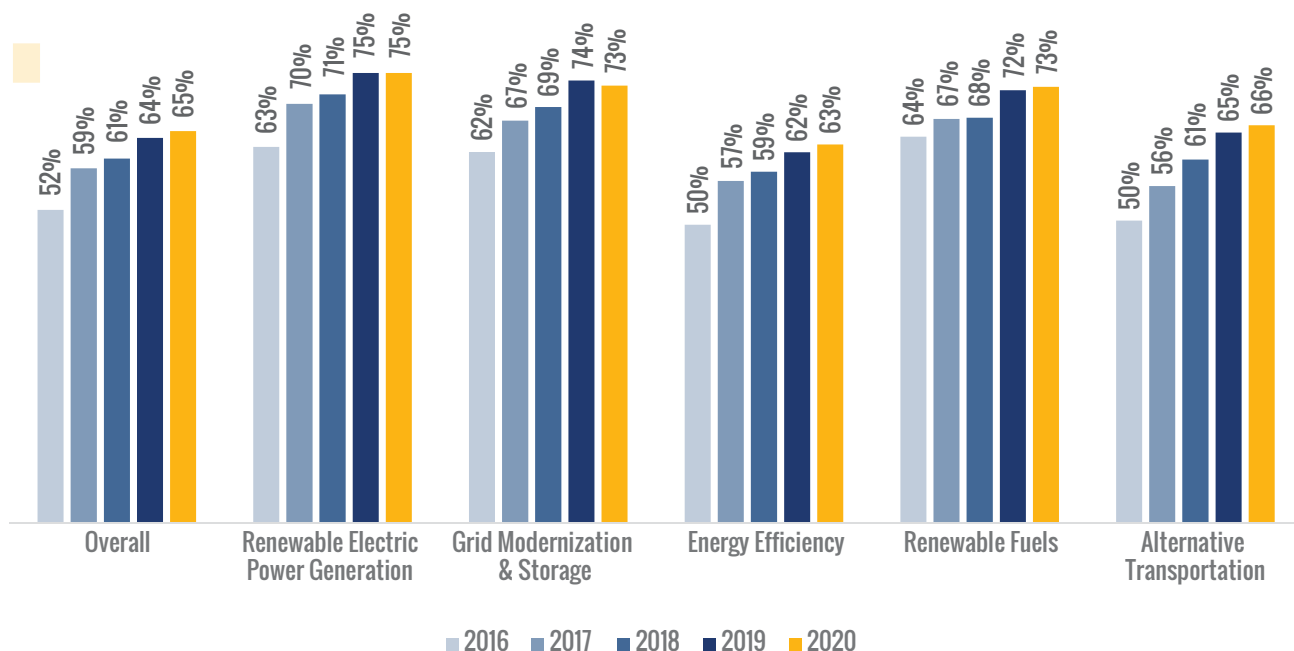


FIGURE 11. 100% CLEAN ENERGY WORKERS BY TECHNOLOGY, 2016-2020

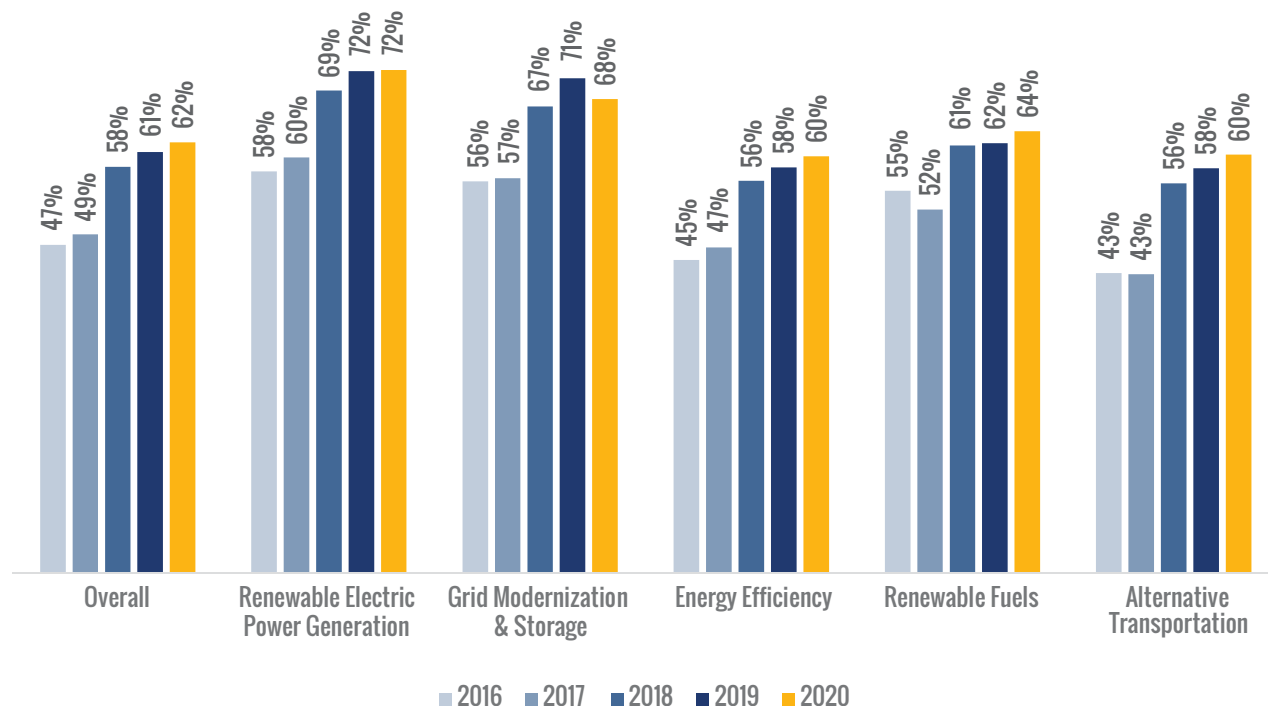
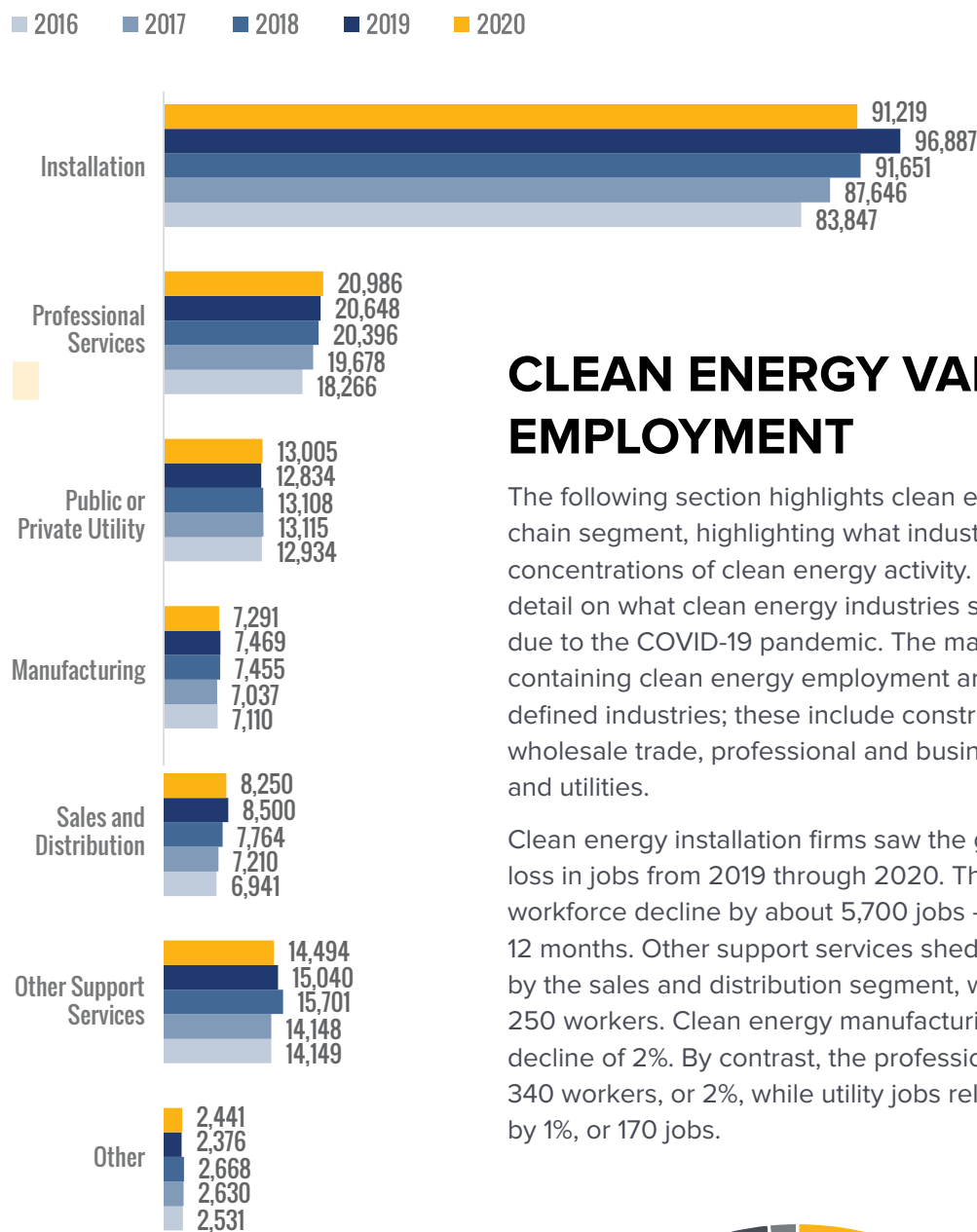


FIGURE 12. CLEAN ENERGY EMPLOYMENT BY VALUE CHAIN SEGMENT, 2016-2020

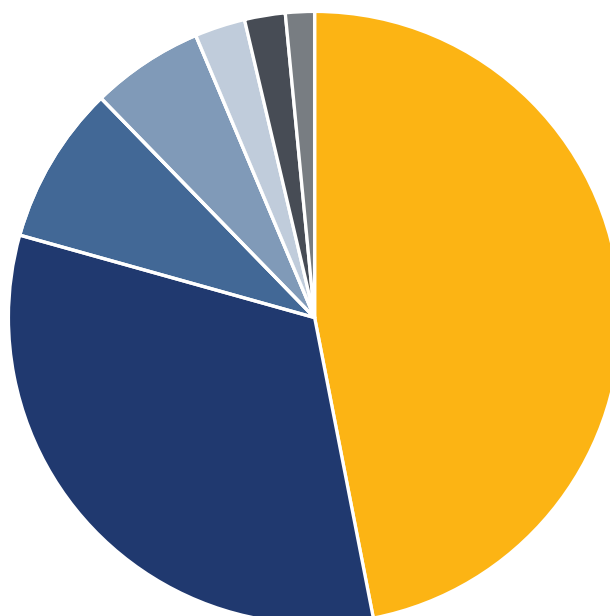
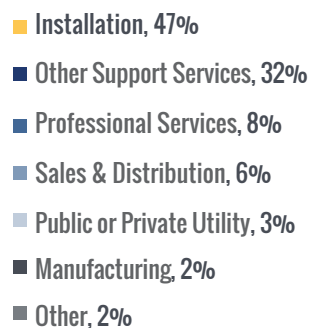


CLEAN ENERGY VALUE CHAIN EMPLOYMENT

The following section highlights clean energy employment by value chain segment, highlighting what industries in New York have high concentrations of clean energy activity. This year's report also includes detail on what clean energy industries saw employment declines due to the COVID-19 pandemic. The major value chain segments containing clean energy employment are comparable to federally defined industries; these include construction, manufacturing, wholesale trade, professional and business services, other services, and utilities.

Clean energy installation firms saw the greatest absolute and relative loss in jobs from 2019 through 2020. These businesses saw the workforce decline by about 5,700 jobs — a decrease of roughly 6% in 12 months. Other support services shed about 550 jobs (-4%), followed by the sales and distribution segment, which declined by about 3%, or 250 workers. Clean energy manufacturing firms shed 180 jobs, for a decline of 2%. By contrast, the professional services industry grew by 340 workers, or 2%, while utility jobs related to clean energy also grew by 1%, or 170 jobs.

FIGURE 13. CLEAN ENERGY ESTABLISHMENTS BY VALUE CHAIN, 2020



Detailed Clean Energy Sector Employment

ENERGY EFFICIENCY

The energy efficiency sector encompasses all workers involved in the research, manufacture, sales, installation, repair, or professional service support of technologies and services designed to improve the efficiency of commercial, residential, and industrial buildings. The following are sub-technologies included in this sector: ENERGY STAR® appliances, lighting, and HVAC systems; advanced building materials and insulation technologies; solar thermal water heating and cooling; and other energy-efficient technologies and processes like recycled building materials or reduced water consumption products and appliances.

Following steady growth from 2016 through 2019, all energy efficiency sub-technologies saw employment declines from 2019 through 2020. Job losses across energy efficiency sub-technologies were largely concentrated in ENERGY STAR and efficient lighting, high-efficiency HVAC and renewable heating and cooling, and traditional HVAC. Each of these sub-technologies lost upwards of about 1,500 jobs each, totaling 4,900 altogether. Other energy efficiency technologies also declined by roughly 470 jobs while advanced building materials shed 440 workers.

Specifically, the heat pump sector saw jobs decline by almost 10%, or 630 jobs.

FIGURE 14. HEAT PUMP EMPLOYMENT, 2019-2020

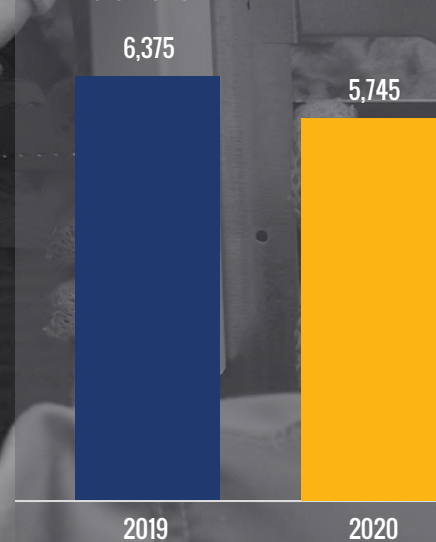
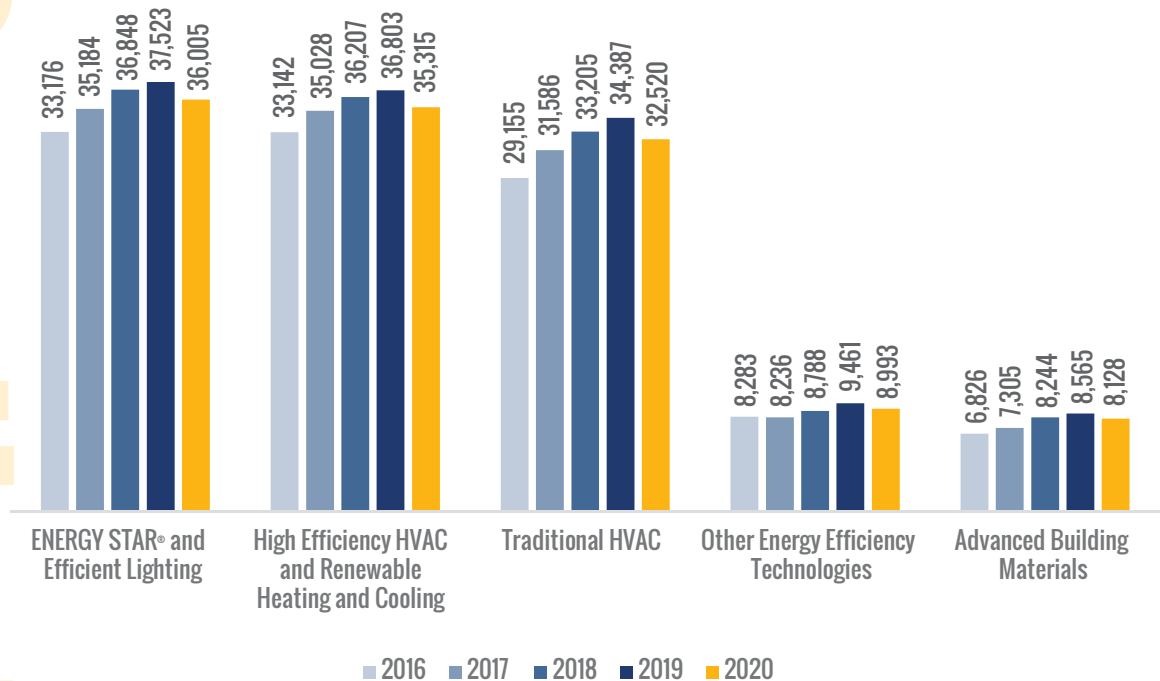


FIGURE 15. ENERGY EFFICIENCY EMPLOYMENT BY SUB-TECHNOLOGY, 2016-2020¹⁰



clean energy generation jobs encompass all workers engaged in the research, development, production, manufacture, sales, installation, repair, maintenance, or professional service support of carbon-free electricity generating technologies.

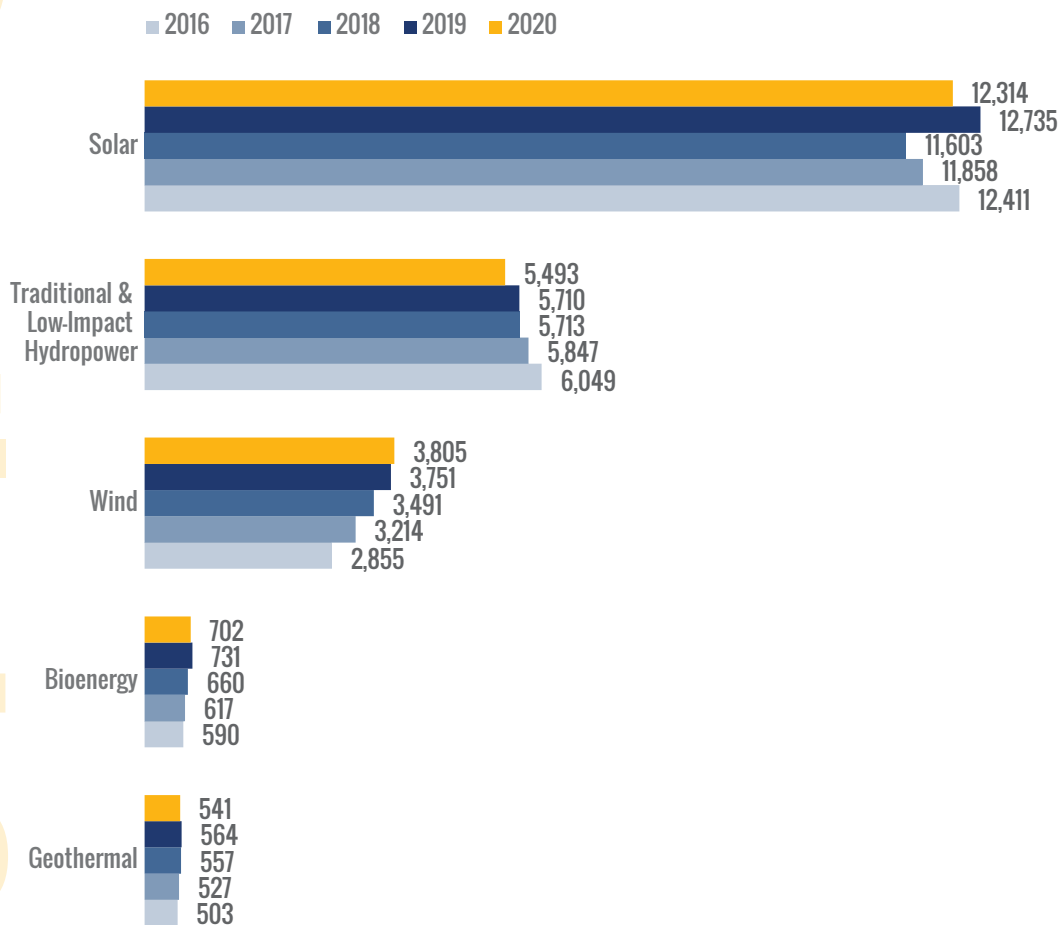
RENEWABLE ELECTRIC POWER GENERATION

Clean energy generation technologies include solar, wind, geothermal, bioenergy, and hydropower.

Nearly all sub-technologies in renewable electric power generation, with the exception of wind, saw job losses from 2019 through 2020. Despite economy-wide job losses during this period, wind energy firms in New York grew by 1%, resulting in the creation of more than 50 new wind jobs in 12 months. This follows on the growth trajectory from 2016 through 2019, where wind firms added almost 900 new jobs to the clean energy labor market — an increase of 31%.¹¹

The solar sector saw the greatest amount of job losses, shedding about 420 workers from 2019 through 2020 for a decline of 3%. Following solar, traditional and low-impact hydropower firms declined by 4%, or 217 jobs, followed by bioenergy, with a loss of 30 jobs and a decline of 4%, and geothermal, with a decline of 4% or about 20 jobs.

FIGURE 16. RENEWABLE ELECTRIC POWER GENERATION EMPLOYMENT BY SUB-TECHNOLOGY, 2016-2020¹²



A DEEPER DIVE:

OFFSHORE WIND IN NEW YORK

**5 offshore wind
projects in active
development,
totaling ~4,300 MW**

almost halfway toward
the 9,000 MW goal



STATEWIDE TARGETS AND CAPACITIES

With a goal to produce 9,000 MW of offshore wind-powered electricity, New York State is poised to become a central player in the rapidly growing national offshore wind industry. This goal was set in the Climate Leadership and Community Protection Act (Climate Act) and is expected to support approximately 30% of New York's electricity demand. To date, New York has five offshore wind projects in active development, totaling about 4,300 MW. Almost halfway toward the 9,000 MW goal, New York's current offshore wind project portfolio represents the largest suite of planned offshore wind projects in the nation.¹³ In total, estimates for potential offshore wind energy production hold that the New York Bight¹⁴ area of shallow waters could support up to 11,500 MW of energy production.¹⁵

ECONOMIC AND LABOR MARKET BENEFITS

Offshore wind commitments that create and grow a local industry have the potential to produce numerous economic benefits, including job growth and local tax revenues. If fully realized, the development phase for 11,500 MW of offshore wind capacity in New York Bight would support an estimated 100 jobs annually between 2022 and 2029. The construction and build out phase would support an annual 32,200 jobs from 2025 through 2030. Assuming a 30-year lifespan, the operation and maintenance of 11,500 MW in offshore wind developments would support about 5,800 high-quality jobs annually from 2025 through 2055 in varying occupations such as marine operators, wind turbine technicians, and plant managers. The annual labor income created from these offshore wind projects is an estimated \$3.3 billion annually, with an additional roughly \$200 million in yearly tax revenue.¹⁶

The State's most recent offshore wind solicitation of up to 2,500 MW was the largest of its kind in the United States. The contracts awarded to Empire Wind 2 and Beacon Wind for a combined 2,490 MW will help New York reach its expectations of 5,000 new local offshore wind jobs and \$6 billion of in-State expenditures.^{17, 18} NYSEERDA has long recognized the value of project labor agreements, and has made prevailing wage requirements within its large-scale renewables programs(i.e., for construction phases of renewable energy projects 5 MW or larger)¹⁹ These make for higher wages, work preservation, and more local jobs through union referral systems that allow contractors to access pools of skilled and trained workers.²⁰

A DEEPER DIVE: OFFSHORE WIND IN NEW YORK



18 distinct occupations

5 phases for development

- > Planning and Development
- > Manufacturing and Assembly
- > Construction and Installation
- > Operations and Maintenance
- > Support Services

Relying on a comprehensive review of existing offshore wind workforce literature — both in New York and at the national level — the research team created a detailed occupational map of key jobs required for offshore wind project development.²¹ This proprietary database includes all occupations involved in each phase of offshore wind project development and is segmented by project phase²² and occupational group.

All statewide occupational data was sourced from the Bureau of Labor Statistics Occupational Employment Statistics database for May 2020 and supplemented with the JobsEQ labor market database where needed. All data is referenced using Standard Occupational Classification (SOC) codes.

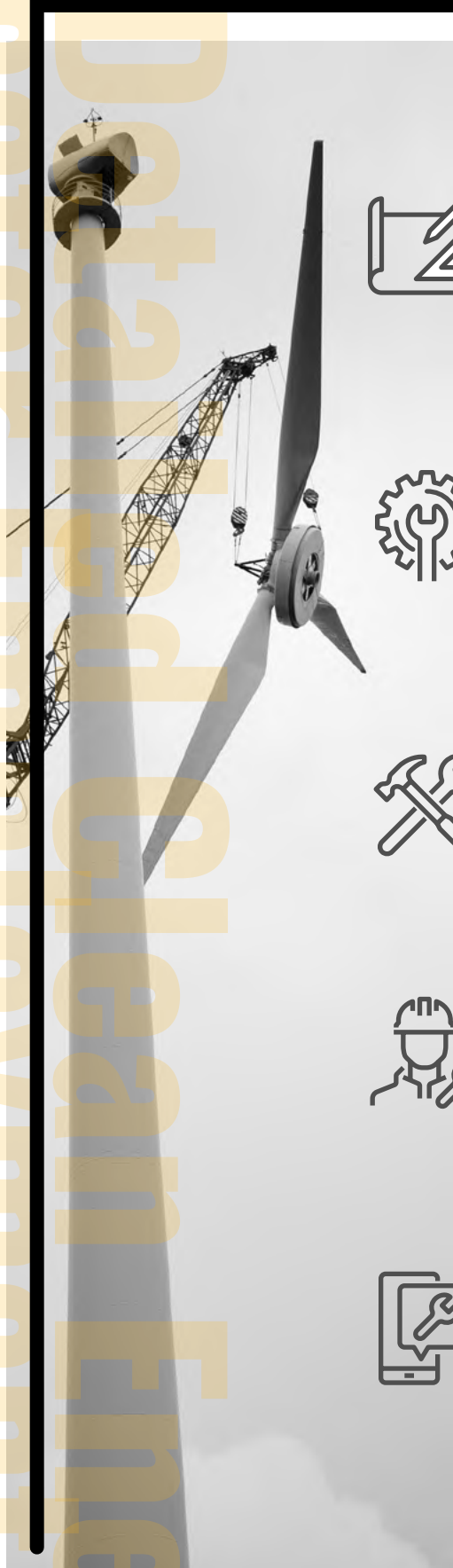
OFFSHORE WIND OCCUPATIONS

The occupation map identifies 118 distinct occupations for offshore wind and organizes the offshore wind project development into five phases: Planning and Development, Manufacturing and Assembly, Construction and Installation, Operations and Maintenance, and Support Services.

It is important to note that these 118 distinct occupations are not exclusive to each phase, as some occupations are needed across multiple phases.



A DEEPER DIVE: OFFSHORE WIND IN NEW YORK



The following is a brief description of each phase:

Planning and Development takes at least two years, typically longer, depending on the project.²³ For New York's projected development, this phase would take roughly seven years.²⁴ This phase is responsible for an estimated 2% of lifetime costs according to previous offshore wind projects abroad.²⁵ Eventually, this stage will account for an estimated 15% of the direct workforce addition in the U.S. offshore wind industry.²⁶ The database currently identifies 46 occupations within this phase, including engineers, financial analysts, and lawyers.

The **Manufacturing and Assembly** phase takes several years — though offshore wind original equipment manufacturers (OEMs) will likely be involved in supplying multiple projects or orders at once. This phase is responsible for an estimated 44% of lifetime costs. It is estimated that job creation in this phase will account for 7% of total job additions in the U.S. offshore wind industry. The database currently identifies 77 occupations within this phase, including engineers, metal workers, operators, assemblers, and administrative staff.

Construction and Installation on average takes two to five years and is responsible for about 12% of lifetime costs. Many of the jobs in this phase are temporary but, in total, will account for an estimated 41% of the direct U.S. workforce increase while New York works to meet the offshore wind targets over the next five to ten years. The database currently identifies 71 occupations within this phase, including crane operators, electricians, mechanical engineers, line workers, and welders.

The **Operations and Maintenance (O&M)** phase can take 20 years or more, depending on lease and energy agreements, and accounts for 40% of lifetime costs. Workers involved in regular inspection and repair of the structure, general operations of an offshore wind local industry, and finances are expected to account for 17% of direct U.S. workforce addition from an expanded offshore wind industry. The database currently identifies 62 occupations within this phase, including administrative staff, wind turbine technicians, marine operators, and plant managers.

Support Services — including transportation, training, research, and consulting — account for the final 20% of estimated direct U.S. workforce additions to arise from an expanded offshore wind market. These services occur during all phases, with involvement lasting months or years depending upon the project. The database currently identifies 38 occupations within this phase, including meteorologists, vessel mechanics, lawyers, and policy experts.

A DEEPER DIVE: OFFSHORE WIND IN NEW YORK

Estimated life-cycle for the planned New York project is about 30 years



Although this report does not analyze the end-of-cycle phase of an offshore wind project in New York, it is an important long-term consideration. The estimated life-cycle for the planned New York project is about 30 years, at which point the structures will need to be decommissioned. The decommissioning of an offshore wind project can be costly and although it would only be an issue by 2060 for New York's offshore wind goals, it is a project phase that requires high costs and different occupations. This phase of an offshore wind project has the most uncertainty, since there are few specific regulations in place to work as a guide on what should be done, and few offshore wind projects have been decommissioned as of 2021.

It is important to note that a decommissioning phase, just like the planning and construction phases, must be specific to the qualities and location of the project, therefore, a general plan for decommissioning is very difficult. Besides from decommissioning, an offshore wind farm could potentially be repowered or refurbished, but it is not possible to assume the end-of-cycle direction of a particular project, since it only occurs over two decades.²⁷ Research from the University of Strathclyde in the UK presents further information on the end-of-cycle phase of an offshore wind project, and can be found in Appendix E.

Table 1 provides an overview of the number of distinct occupations within each offshore wind project development phase, as well as the total number of jobs in New York as of 2020 and a location quotient (LQ) for each phase. It should be noted that because occupations can overlap across multiple phases, the number of occupations will sum to more than the 118 distinct occupations in the database. Similarly, total jobs as of 2020 will include overlap across these occupations, and double-counting will occur if jobs are summed across project phases.

Location quotients measure the relative labor supply for an industry or occupational group in New York compared to the labor supply in the United States; the LQ metric helps measure a region's specialization relative to a larger geographic area (typically the national average).

For example, a location quotient of 1.5 indicates that an occupation is 1.5 times, or 50%, more concentrated in New York compared to its proportion of total jobs in the nation overall.

Looking at location quotients by project phase, New York has a relatively low concentration of offshore wind jobs related to manufacturing and assembly. This is not surprising, as the overall manufacturing industry in New York is a small component of the State's jobs. In 2020, the manufacturing industry comprised roughly 5% of total jobs in New York, compared to approximately 10% across the U.S.²⁸

A DEEPER DIVE: OFFSHORE WIND IN NEW YORK



By comparison, the State has above-average representation for jobs related to the planning and development of offshore wind projects. These jobs are primarily professional service positions that support the initial phases of offshore wind project design and development and include mainly engineers and technicians, managers, analysts, lawyers, and architects.

Compared to the national average, the concentration of construction and O&M jobs in New York is slightly lower. These two phases will ultimately account for the largest component of work in an offshore wind industry, representing an estimated 58% of workforce additions. There is significant overlap of job types across these phases, including construction and other trades workers, administrative support, maritime and port workers, and management positions.

TABLE 1. OFFSHORE WIND OCCUPATIONS BY PROJECT PHASE

Project Phase	Number of Occupations in each Category	Total Jobs in New York, 2020 ²⁹	Location Quotient (LQ)
Planning and Development	46	1.21 million	1.09
Manufacturing and Assembly	77	1.88 million	0.91
Construction and Installation	71	1.81 million	0.96
Operations and Maintenance (O&M)	62	1.60 million	0.94
Support Services	38	690,000	1.04



A DEEPER DIVE: OFFSHORE WIND IN NEW YORK

TABLE 2. OFFSHORE WIND-RELATED OCCUPATIONAL CATEGORIES/ GROUPINGS

- > **Administration and Finance**
- > **Construction and Assembly Workers**
- > **Consultants, Scientists, and Researchers**
- > **Directors and Executives**
- > **Education**
- > **Engineers and Technicians**
- > **Legal and Permitting**
- > **Management**
- > **Maritime, Port, and Aircraft Workers**
- > **Public Relations and Marketing**
- > **Trade Workers**
- > **Transportation and Logistics**



Offshore wind-related occupations can also be organized into 12 occupational categories or groupings. Table 2 displays the broad occupational groups that are required to complete offshore wind projects.

For a complete list of all occupations found to be pertinent to domestic offshore wind development, refer to Appendix D of this report.

FIGURE 17. OFFSHORE WIND PROJECT PHASES

30+ YEARS OF OFFSHORE WIND PROJECT

Planning and Development

- > 4–7 years
- > CAPEX: 15% of Lifetime Costs
- > 46 Occupations

Manufacturing and Assembly

- > 1–3 years
- > CAPEX: 15% of Lifetime Costs
- > 77 Occupations

Construction and Installation

- > 12–5 years
- > CAPEX: 12% of Lifetime Costs
- > 71 Occupations

Operations and Maintenance

- > 20+ years
- > CAPEX: 40% of Lifetime Costs
- > 62 Occupations

Decommission

Support Services

- > Occurs during all phases
- > CAPEX: 20% of Lifetime Costs
- > 38 Occupations

hybrid and electric vehicle sub-technologies

12% and 8% growth

640 new jobs

[2019-2020]

ALTERNATIVE TRANSPORTATION

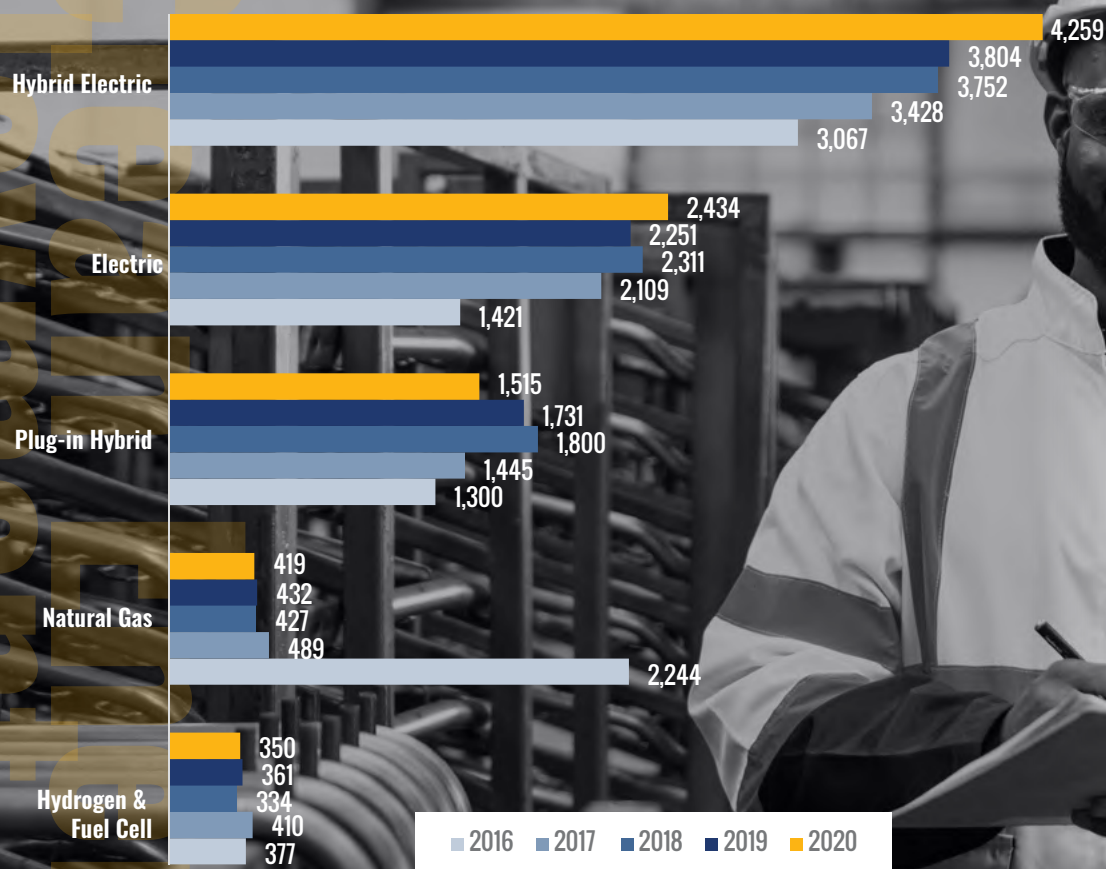
The alternative transportation sector is comprised of workers that support the manufacture, sales, repair, and maintenance, and professional business support — such as legal, financial, engineering, or consulting services — of alternative vehicle technologies.

Alternative transportation includes technologies like plug-in hybrid, hybrid electric, electric, natural gas, hydrogen, and fuel cell vehicles.

The alternative transportation sector remained strong throughout the pandemic, growing by almost 5% overall, or about 400 jobs. This job growth was driven largely by the hybrid electric and electric vehicle sub-technologies, which grew by a respective 12% and 8% between 2019 and 2020; this growth resulted in a collective addition of 640 jobs between the two sub-technologies. The remaining sub-technologies of plug-in hybrid, natural gas, and hydrogen and fuel cell vehicles all saw job losses between 2019 and 2020, which resulted in the net change of about 400 jobs for the overall sector.

Plug-in hybrid vehicle jobs declined by 12%, a loss of 220 jobs, while natural gas and hydrogen and fuel cell jobs declined by about 3% each, or more than 20 jobs altogether.

FIGURE 18. ALTERNATIVE TRANSPORTATION EMPLOYMENT BY SUB-TECHNOLOGY, 2016-2020



A DEEPER DIVE:

ALTERNATIVE TRANSPORTATION SUPPLY CHAIN IN NEW YORK



MANUFACTURING CAPACITY IN NEW YORK

This year's Clean Energy Industry Report includes a supplemental survey of manufacturing firms in New York. Only specific sectors of the manufacturing industry that are most likely able to support electric vehicle and related components manufacturing were surveyed in this outreach effort. These include the following industries: machinery manufacturing; computer and electronic product manufacturing; electrical equipment, appliance, and component manufacturing (including charging stations); and transportation equipment manufacturing. These industries can be considered the "potential universe" of manufacturers that could support the expansion and growth of alternative transportation supply chains and markets in New York.

It is important to note that manufacturing in general represents a small component of New York's economic activities. Overall, the manufacturing sector accounted for 2% of all business establishments in the State and 5% of total jobs in 2020. A smaller subset of the overall manufacturing sector, the alternative transportation sector's potential universe of manufacturers accounted for less than 1% of all establishments and 1% of total employment. As a proportion of total manufacturing in the State, alternative transportation-related manufacturing represents 16% of all manufacturing establishments and 30% of all manufacturing employment across the State.³⁰

TABLE 3. MANUFACTURING CAPACITY IN NEW YORK, 2020³¹

	Establishments	Employment	% of Total Establishments	% of Total Employment
Manufacturing Overall	16,209	393,536	2%	5%
Machinery manufacturing	955	33,386	<1%	<1%
Computer and electronic product manufacturing	924	53,118	<1%	1%
Electrical equipment, appliance, and component manufacturing	332	12,216	<1%	<1%
Transportation equipment manufacturing	338	18,572	<1%	<1%
Total Alternative Transportation-Related Manufacturing (Potential Universe)	2,549	117,292	<1%	1%

A DEEPER DIVE: ALTERNATIVE TRANSPORTATION SUPPLY CHAIN IN NEW YORK

FIGURE 21. NEW YORK MANUFACTURING FIRMS' EXCESS PRODUCTION CAPACITY

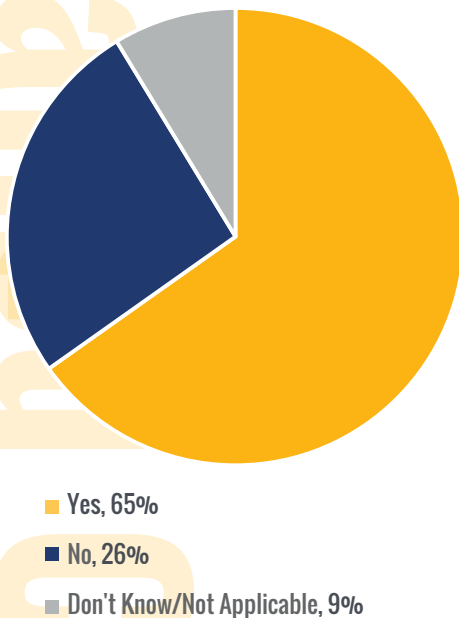
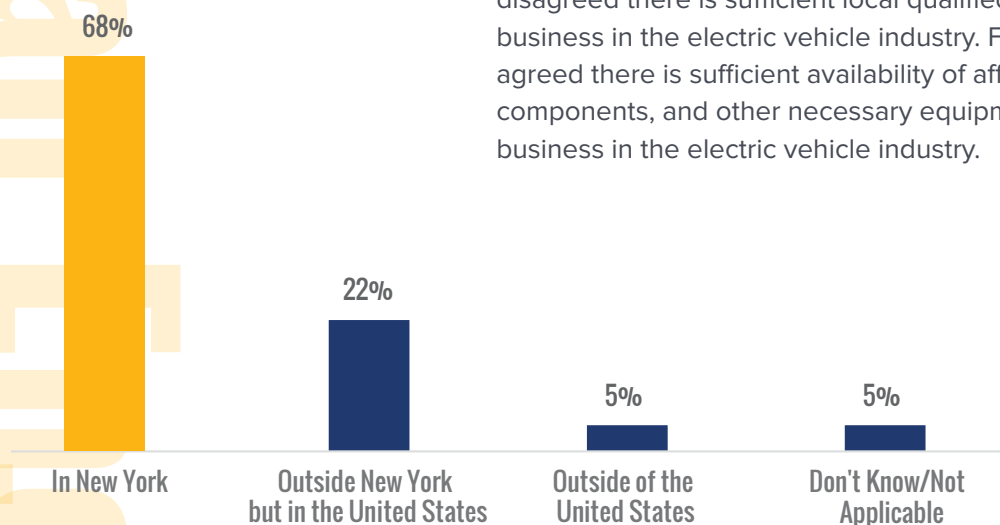


FIGURE 22. SUPPLIER AND VENDOR LOCATION



EMPLOYER SURVEY RESULTS

The following is a synopsis of findings from the employer survey of manufacturers in the potential universe across New York. The majority of surveyed manufacturers (65%) indicated their organization has excess production capacity, meaning they could produce more goods and components given additional investments of capital.

Most manufacturers reported their energy-related suppliers and vendors are within the State. Almost seven in ten (68%) indicated their suppliers and vendors are in New York; fewer than a quarter reported suppliers and vendors outside the State and less than 5% indicated sourcing from international suppliers.

Almost seven in ten (68%) surveyed manufacturers agreed that they are interested in the opportunity electric vehicles present for their business. Additionally, 63% reported their current offering of goods and services could be used by the electric vehicle industry, and 42% of firms agreed there is sufficient market demand to grow a profitable business in the electric vehicle industry.

However, the majority of surveyed manufacturers also indicated they would need to make significant capital investments to serve the electric vehicle industry (58%), while 47% agreed there are policy challenges inhibiting the growth of a profitable business in the electric vehicle industry. Firms also indicated concern over talent/workforce needs as well as component and equipment access and availability. Almost half (47%) of firms reported their staff would need additional training to serve the electric vehicle industry, while 53% of firms disagreed there is sufficient local qualified talent to grow a profitable business in the electric vehicle industry. Fewer than four in ten firms agreed there is sufficient availability of affordable raw materials, components, and other necessary equipment to grow a profitable business in the electric vehicle industry.

A DEEPER DIVE: ALTERNATIVE TRANSPORTATION SUPPLY CHAIN IN NEW YORK

TABLE 4. NEW YORK MANUFACTURING FIRMS' INTEREST
IN ALTERNATIVE TRANSPORTATION MARKET*

	Strongly Agree	Somewhat Agree	Neither Agree or Disagree	Somewhat Disagree	Strongly Disagree
We are interested in the opportunity electric vehicles present for our business	37%	32%	5%	10%	16%
Our current offering of goods and/or services can be used by the electric vehicle industry	21%	42%	16%	10.5%	10.5%
Our company would need to make significant capital investments to serve the electric vehicle industry	26%	32%	37%	5%	0%
There are policy challenges inhibiting growth of a profitable business in the electric vehicle industry	16%	32%	32%	10%	10%
Our staff would need additional training to serve the electric vehicle industry	21%	26%	32%	11%	11%
There is sufficient market demand to grow a profitable business in the electric vehicle industry	16%	26%	37%	16%	5%
There is sufficient supply of affordable raw materials to grow a profitable business in the electric vehicle industry	5%	32%	42%	16%	5%
There is sufficient availability of necessary equipment to grow a profitable business in the electric vehicle industry	0%	36%	32%	32%	0%
There is sufficient local qualified talent to grow a profitable business in the electric vehicle industry	5%	26%	26%	26%	16%
There are permitting delays inhibiting growth of a profitable business in the electric vehicle industry	5%	21%	58%	5%	11%
There is sufficient supply of affordable component parts to grow a profitable business in the electric vehicle industry	0%	16%	47%	16%	21%

* Percentages may not sum to 100% due to rounding.



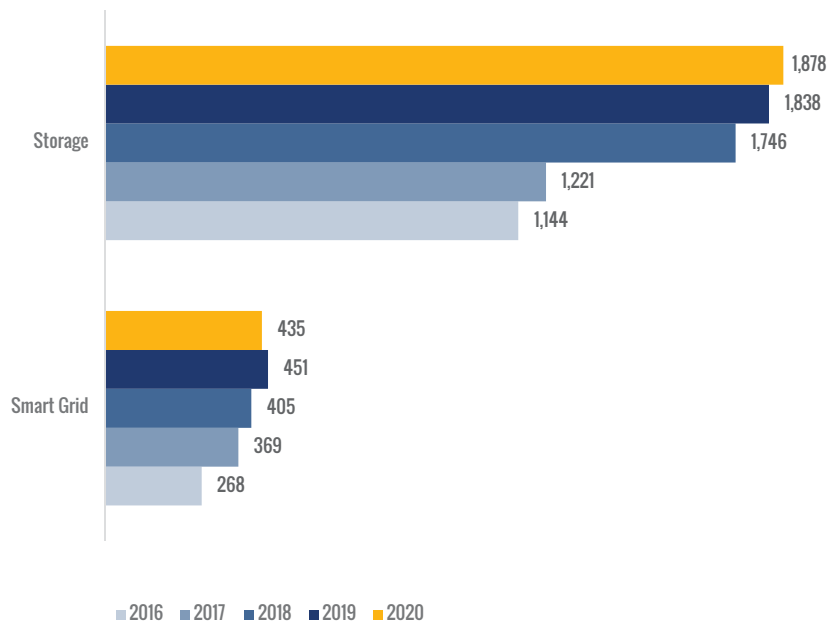
GRID MODERNIZATION

For the purposes of this report, clean grid and storage workers include any individual who supports the deployment (construction), manufacture, wholesale trade, or legal, financial, and engineering services of smart grid and energy storage technologies.

Clean storage — which includes pumped hydropower storage,³² battery storage,³³ mechanical storage,³⁴ thermal storage,³⁵ biofuel storage (including ethanol and biodiesel), and nuclear fuel storage — accounted for about eight in ten jobs (81%). Between 2016 through 2019, these firms grew their workforce by 61%, or about 700 jobs. From 2019 through 2020, the storage sub-sector continued to grow by roughly 40 jobs, or 2%, in 12 months.

Between 2016 and 2019, smart grid³⁶ employment grew by 69% — an additional 180 clean energy jobs over three years. However, from 2019 through 2020, smart grid firms shed roughly 20 jobs for an almost 4% decline in 12 months.

FIGURE 23. GRID MODERNIZATION AND STORAGE EMPLOYMENT BY SUB-TECHNOLOGY, 2016-2020



clean storage

61% growth

700 new jobs

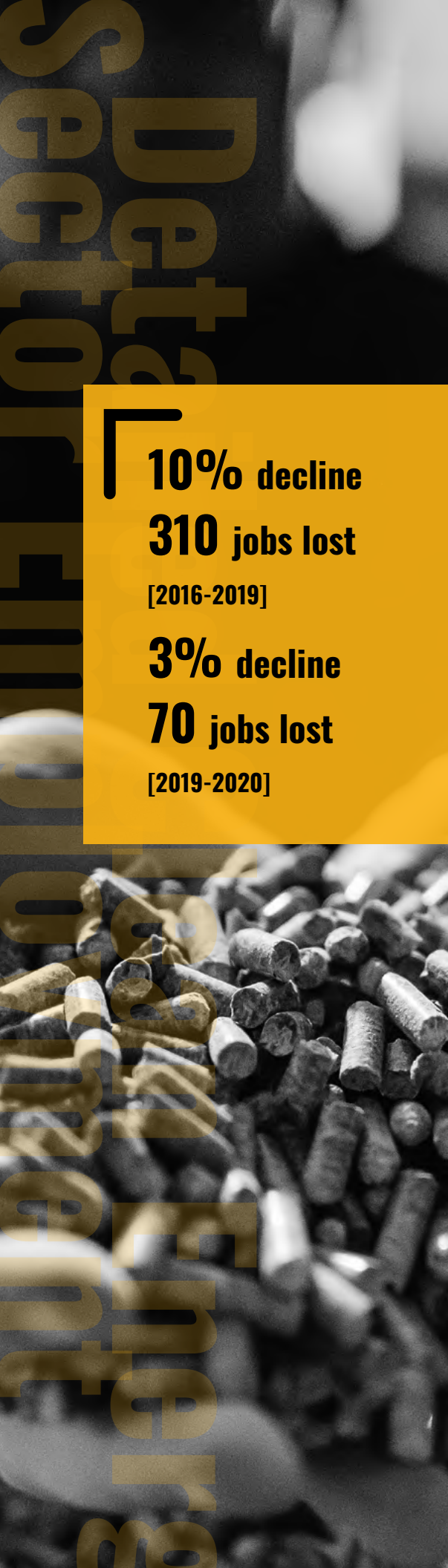
[2016-2019]

smart grid

69% growth

180 new jobs

[2016-2019]



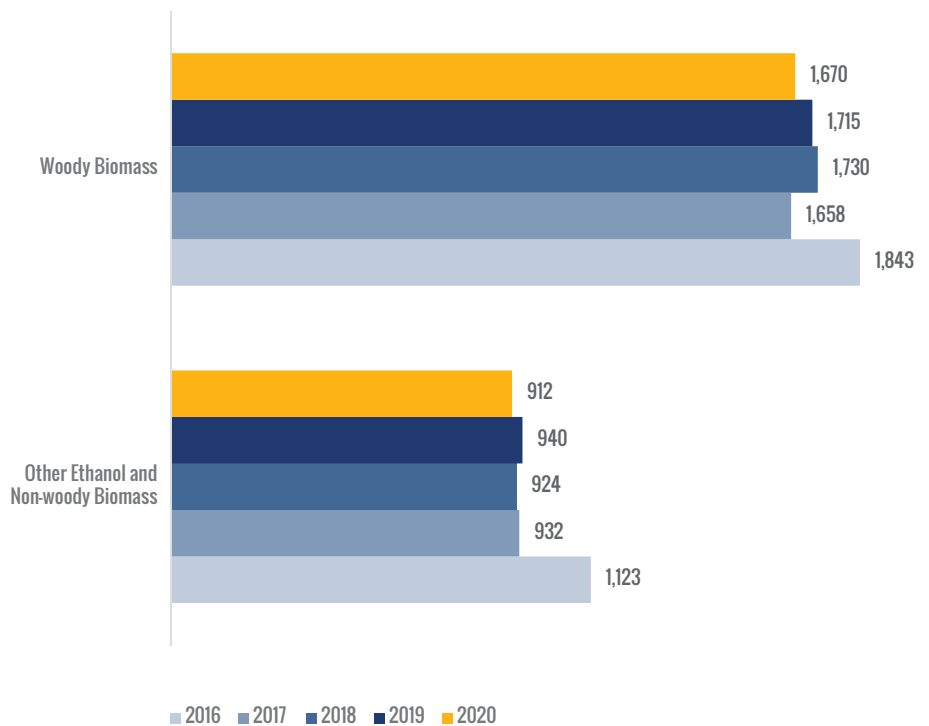
RENEWABLE FUELS

The clean fuels sector includes all workers involved in the production, distribution and sales, or professional and business service support for clean fuels and clean fuel technologies that use woody and non-woody biomass.

The declines in renewable fuels employment followed a steady trend dating back to 2016. From 2016 through 2019, the renewable fuels sector was the only sector of New York's clean energy economy that declined. Overall, jobs shrank by 10%, or 310 workers, between 2016 and 2019. From 2019 through 2020, the sector continued its downward trend, shedding just over 70 jobs — an additional decline of about 3% in 12 months.

The woody biomass sub-technology declined by almost 3%, or roughly 50 jobs, while the other ethanol and non-woody biomass sub-technology shed almost 30 jobs, for a decline of 3%.

FIGURE 24. RENEWABLE FUELS EMPLOYMENT
BY SUB-TECHNOLOGY, 2016-2020³⁷



10% decline

310 jobs lost

[2016-2019]

3% decline

70 jobs lost

[2019-2020]

Clean Energy Hiring and COVID-19 Impacts

Of all clean energy employers surveyed, 77% indicated they have an adequate number of qualified clean energy workers to meet their current needs. Only 23% of businesses indicated they currently do not have an adequate number of workers. Of those, 86% reported currently searching for new employees to fill open positions.

About nine in ten (85%) of employers who were hiring in 2020 reported overall difficulty — the sum of very and somewhat difficult — between 2019 and 2020. It is important to note that responses to this question are based on the small sample of employers who reported seeking workers over the course of 2020.

It is possible that clean energy industry sectors are still experiencing difficulty attracting qualified workers, but more detailed research on clean energy employers' hiring experiences in 2020 may help to better understand the pandemic's effect on clean energy hiring in New York.

FIGURE 25. ADEQUATE WORKERS TO MEET CURRENT NEEDS, 2020

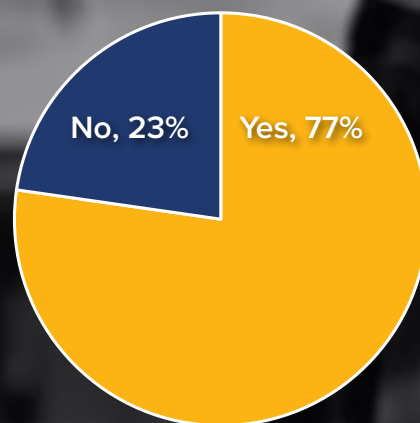


FIGURE 26. EMPLOYER-REPORTED HIRING DIFFICULTY, 2020

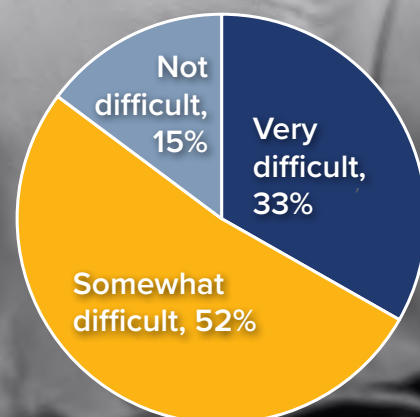
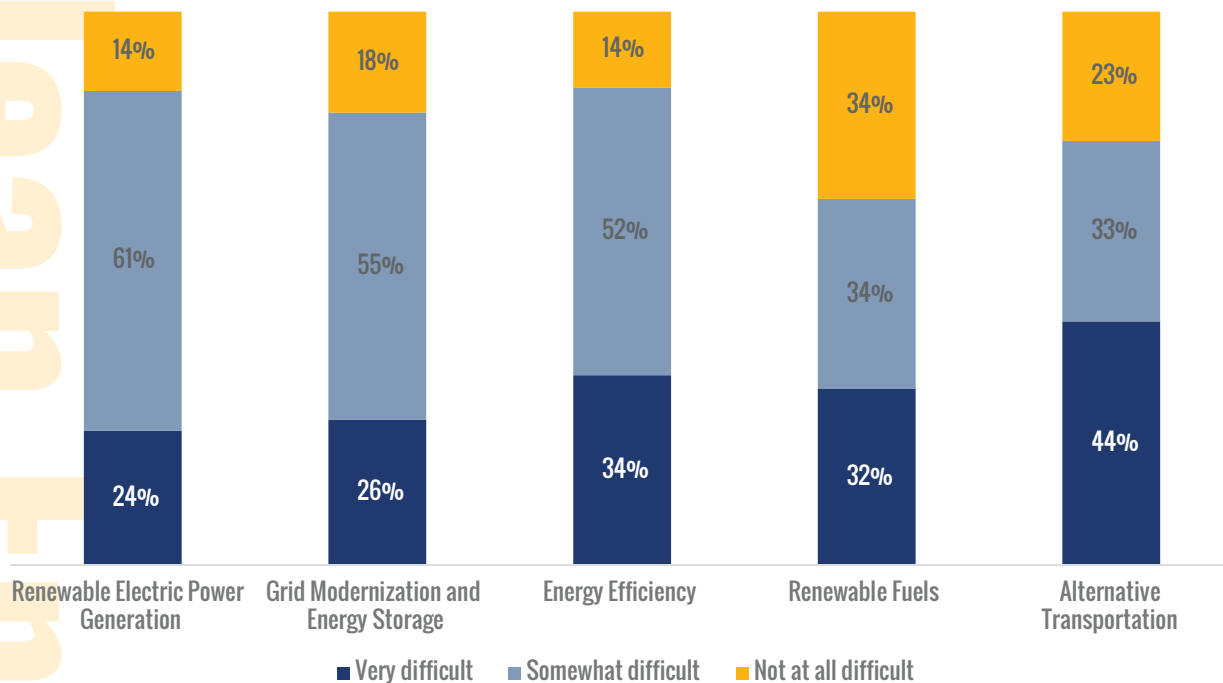


FIGURE 27. EMPLOYER-REPORTED HIRING DIFFICULTY **BY TECHNOLOGY**, 2020*



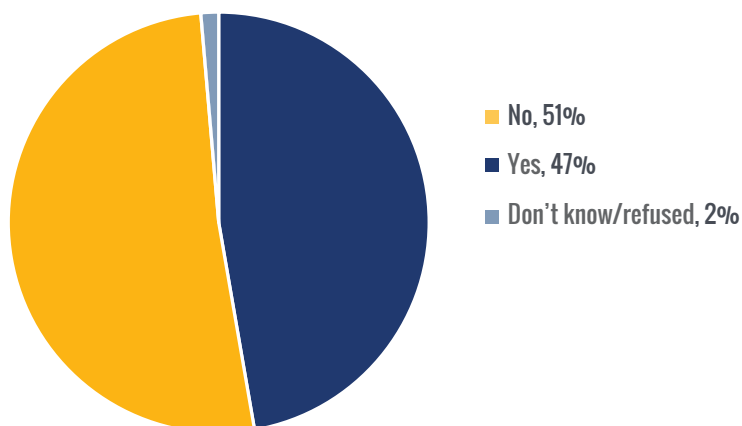
* Percentages may not sum to 100% due to rounding.





The slight majority of firms in New York (51%) indicated they did not have to layoff, furlough, or reduce pay for their clean energy workers as a result of COVID-19 and related-stay-at-home orders.

FIGURE 28. COVID-19 WORKFORCE IMPACTS, 2020

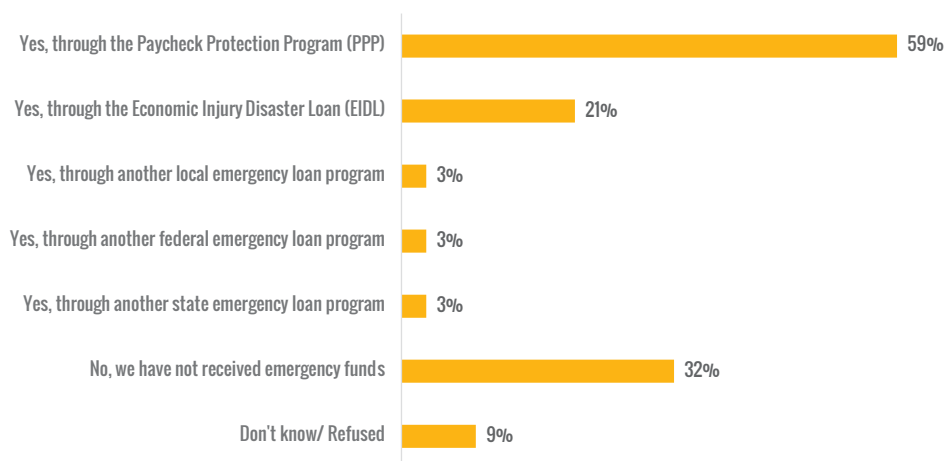


Of the 47% of firms that indicated their workforce had been impacted by COVID-19 restrictions:

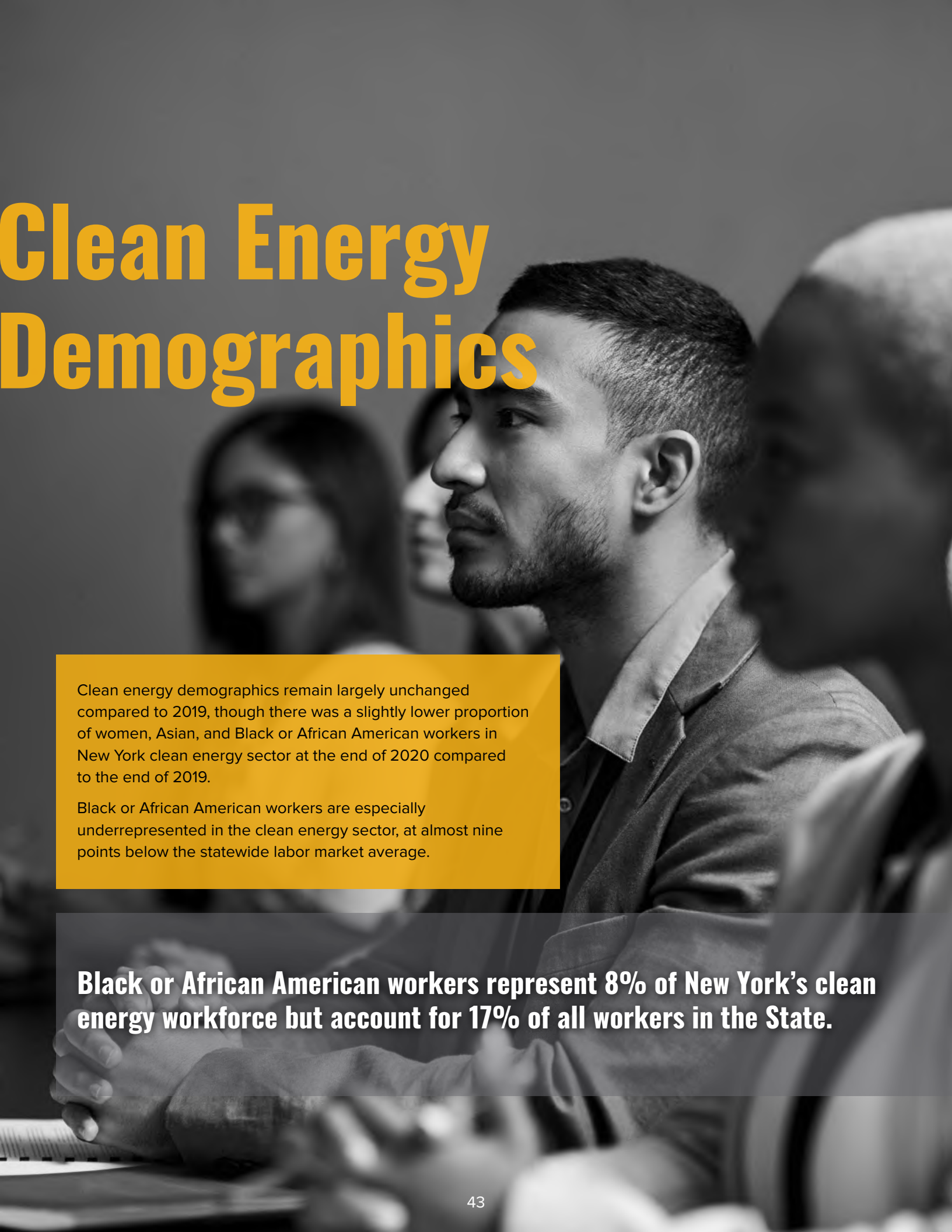
- 29% of the workforce was furloughed
- 23% were temporarily laid off
- 19% of workers suffered a reduction in hours
- 16% had reduced pay and/or benefits.
- 13% of firms reported that they had to permanently lay off clean energy staff.³⁸

About six in ten (59%) clean energy businesses in New York reported receiving emergency financial relief through the Paycheck Protection Program. About one in five (21%) indicated receiving support through the Economic Injury Disaster Loan. About a third of clean energy businesses (32%) reported receiving no emergency funds over 2020.

FIGURE 29. COVID-19 RELIEF PROGRAMS AND ASSISTANCE, 2020³⁹



Clean Energy Demographics



Clean energy demographics remain largely unchanged compared to 2019, though there was a slightly lower proportion of women, Asian, and Black or African American workers in New York clean energy sector at the end of 2020 compared to the end of 2019.

Black or African American workers are especially underrepresented in the clean energy sector, at almost nine points below the statewide labor market average.

Black or African American workers represent 8% of New York's clean energy workforce but account for 17% of all workers in the State.

TABLE 5. CLEAN ENERGY DEMOGRAPHICS, 2020^{40,*}

	NY CLEAN ENERGY INDUSTRY				NY Overall ⁴¹	US Clean Energy ⁴²
	Overall Clean Energy, 2019	Overall Clean Energy, 2020	Energy Efficiency, 2020	Renewable Electric Power Generation, 2020		
Female	26%	25%	24%	29%	49%	27%
Male	74%	75%	76%	71%	51%	73%
White	72%	72%	73%	71%	71%	73%
Hispanic/Latinx	15%	15%	14%	17%	16%	17%
Black	8%	8%	8%	9%	17%	8%
Asian	8%	6%	6%	9%	10%	8%
Native American	1%	1%	2%	1%	%	1%
Pacific Islander	1%	1%	1%	1%	<1%	1%

* Race categories will not sum to 100% because the individuals who selected “two or more races” are not featured in this table.



A DEEPER DIVE:

PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

Per NYSERDA's definition, priority populations include Veterans, Native Americans, individuals with disabilities, low-income individuals, incumbent or unemployed power plant workers, previously incarcerated individuals, young adults who are enrolled in or have completed a work preparedness training program, homeless individuals, and single parents.⁴³

For clean energy training, on-the-job training, internships, and other workforce development programs offered by NYSERDA, preference is given to individuals who fall under one of these priority population segments or to individuals residing in a disadvantaged community.

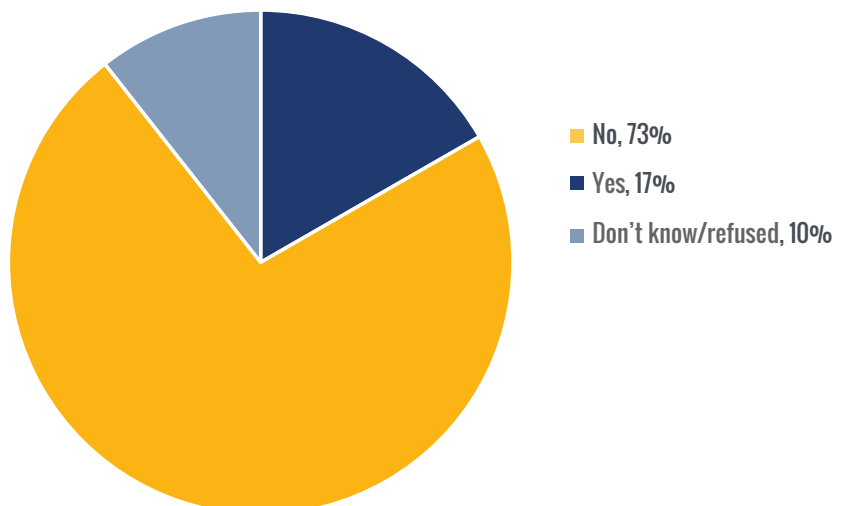
Due to the broad nature of groups included in NYSERDA's priority population definition, the research conducted for this supplemental analysis focuses specifically on Veteran status, race and ethnicity, previous incarceration, individuals with disabilities, and those who are unhoused.

EMPLOYER SURVEY RESULTS

Diversity, Equity, and Inclusion – Priorities, Programs, and Policies

Few surveyed clean energy employers reported tracking clean energy demographics. Only 17% of surveyed firms reported they track the demographics of their clean energy workforce.

FIGURE 30. CLEAN ENERGY BUSINESS DEMOGRAPHIC TRACKING



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

93% of surveyed employers reported

creating a work environment with equal access to employment opportunities is important

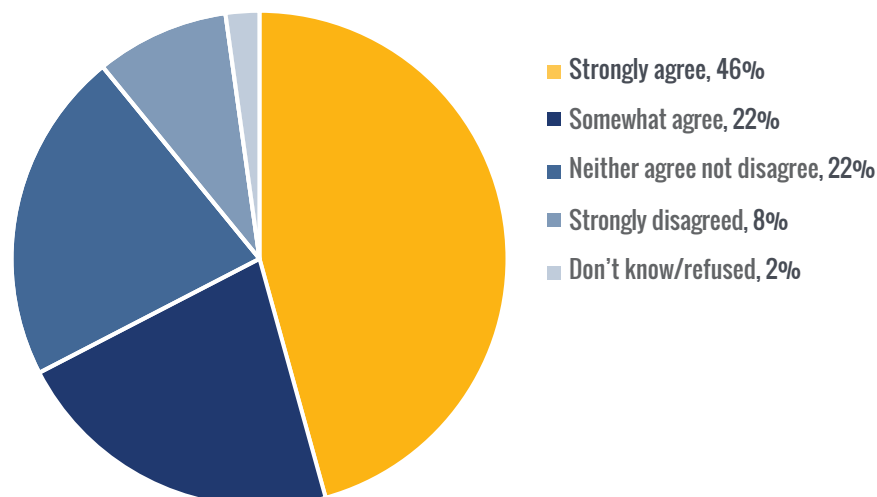
The majority of employers agree that equal opportunity and diverse/inclusive workplaces are important to company culture, innovation, and profitability. About nine in ten (93%) surveyed employers reported creating a work environment with equal access to employment opportunities is important. Though diversity, inclusion, and equal opportunities were reported to be important and very important by a majority of employers, lower on the list of priorities was the actual implementation of policies to support increased diversity. About seven in ten (72%) employers reported implementing policies and programs that promote a more diverse and inclusive workplace is important and very important to their firm. Additionally, only 65% of employers reported placing a high priority on a diverse workplace was important and very important.

TABLE 6. CLEAN ENERGY BUSINESSES' DEI PRIORITIES*

	Very Important	Important	Somewhat Important	Not Important	Don't Know/Refused
Creating a work environment where everyone has equal access to	65%	28%	4%	0%	2%
Listening to and empowering our employees	63%	28%	2%	0%	7%
Ensuring equal opportunities for people of color	48%	33%	4%	9%	6%
Implementing policies and programs that promote a more diverse and inclusive workplace	33%	39%	11%	11%	6%
Placing a high priority on a diverse workplace	35%	30%	13%	15%	7%

* Percentages may not sum to 100% due to rounding.

FIGURE 31. DIVERSITY, INNOVATION, AND PROFITABILITY



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

81% of surveyed employers reported their companies offer employee diversity training or diversity awareness events



Almost eight in ten (88%) firms reported they have a company policy in place to respond to incidents of discrimination, and 81% of surveyed clean energy employers indicated their companies offer employee diversity training or diversity awareness events.

However, fewer than 40% of firms reported having any other policies, programs, or strategies in place to increase the number of female hires, ethnic and racial minorities, LGBTQ+ individuals, and Veterans, and only 15% of employers indicated they have plans to implement diversity policies or programs in the future.

Furthermore, fewer than 15% of firms reported mentorship programs or formal promotion policies for gender, racial, and ethnic minorities.

TABLE 7. CLEAN ENERGY BUSINESSES' DEI POLICIES OR PROGRAMS

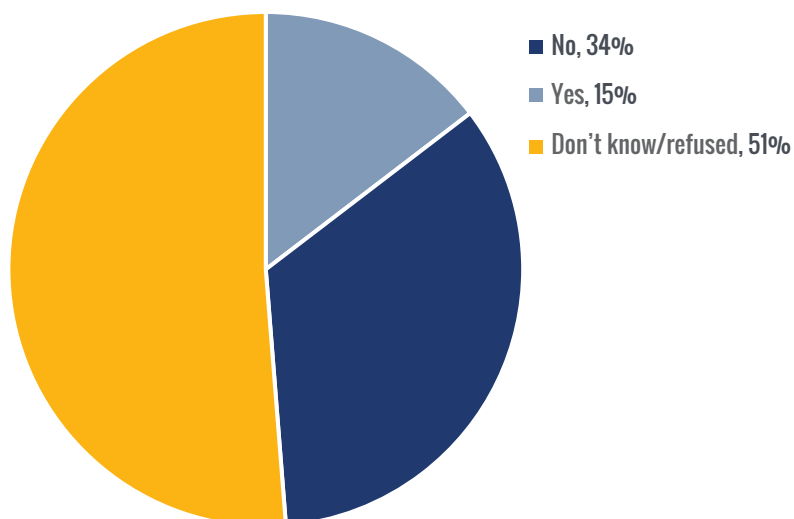
	Yes	No	Don't know/ refused
A company policy to respond to incidents of discrimination	79%	9%	12%
Employee diversity training or diversity awareness events	39%	42%	19%
Strategies, policies, or programs to increase the number of female hires	33%	49%	18%
Strategies, policies, or programs to increase the number of ethnic and racial minorities	28%	53%	19%
Strategies, policies, or programs to increase the number of LGBTQ+ individuals	21%	56%	23%
Strategies, policies, or programs to increase the number of Veterans	19%	60%	21%

A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

TABLE 8. CLEAN ENERGY BUSINESSES' MENTORSHIP
OR PROMOTION POLICIES

	Yes	No	Don't know/ refused
Mentorship programs for women	14%	58%	28%
Promotion policies for women	14%	58%	28%
Promotion policies for ethnic and racial minorities	12%	60%	28%
Mentorship programs for Veterans	9%	63%	28%
Promotion policies for Veterans	9%	63%	28%
Mentorship programs for ethnic and racial minorities	9%	63%	28%
Mentorship programs for LGBTQ+ individuals	7%	63%	30%
Promotion policies for LGBTQ+ individuals	7%	63%	30%

FIGURE 32. FUTURE DEI POLICIES OR PROGRAMS



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

PRIORITY POPULATION RECRUITMENT STRATEGIES

About three-quarters (74%) of surveyed firms do not recruit either formerly incarcerated or homeless individuals. A small proportion — about one in ten (10%) firms reported they do actively recruit formerly incarcerated individuals, and 2% reported actively recruiting homeless individuals. Similarly, only 7% of clean energy firms reported they conduct formal recruitment of individuals with disabilities.

FIGURE 33. CLEAN ENERGY BUSINESSES – RECRUITMENT OF FORMERLY INCARCERATED AND HOMELESS INDIVIDUALS

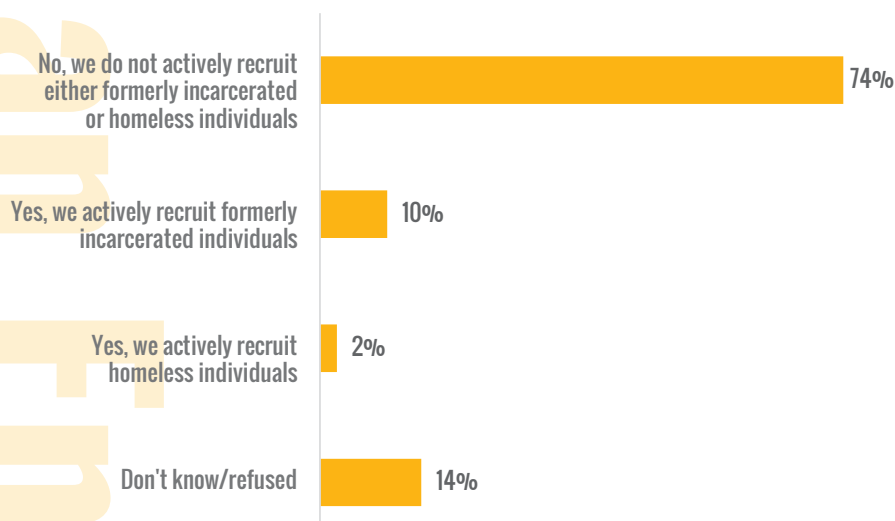
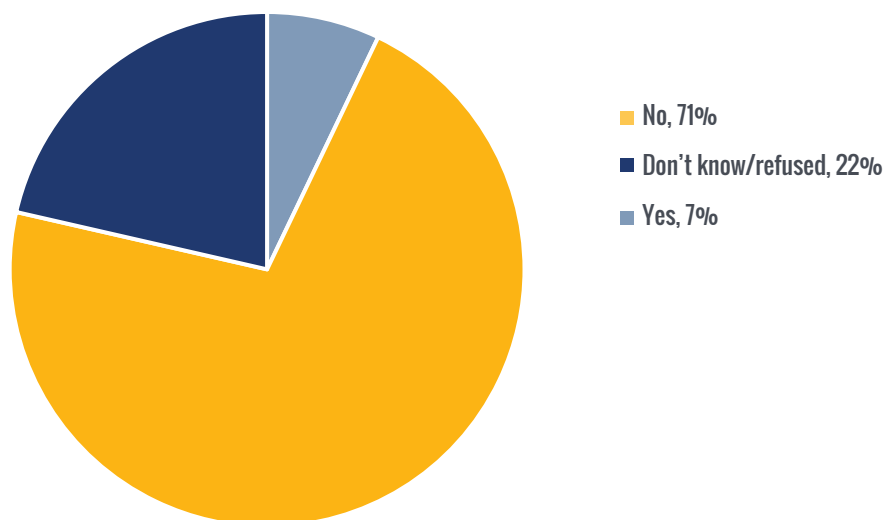


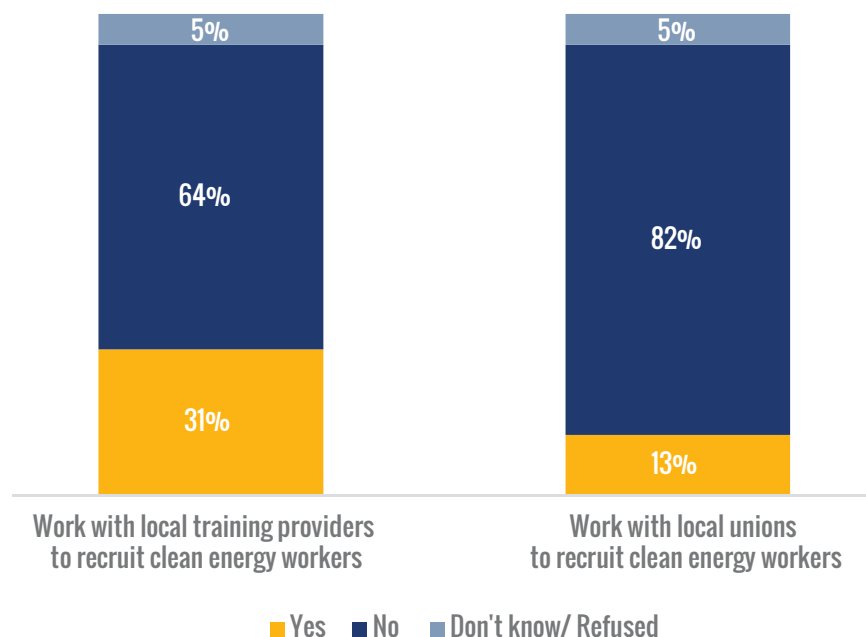
FIGURE 34. CLEAN ENERGY BUSINESSES – RECRUITMENT OF INDIVIDUALS WITH DISABILITIES



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

About three in ten (31%) of surveyed clean energy employers reported they work with local training providers to recruit qualified clean energy workers. Even fewer, 13% of firms indicated they work with local unions to find qualified clean energy workers.

FIGURE 35. RECRUITMENT PARTNERSHIPS – TRAINING PROVIDERS AND UNIONS



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

WORKER SURVEY RESULTS

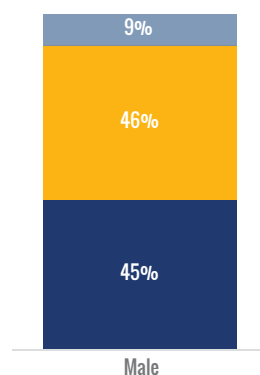
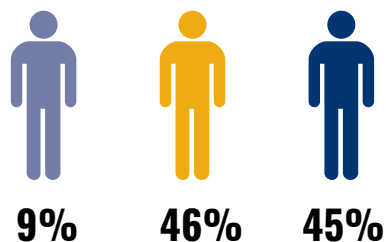
CLEAN ENERGY CAREER INTEREST (NON-CLEAN ENERGY WORKERS)

Men were more likely to report they had either considered or actively searched for work opportunities in the clean energy industry compared to women. Roughly nine in ten (91%) men indicated they have either considered or actively searched for clean energy employment opportunities — 6.5 points higher compared to female survey respondents.

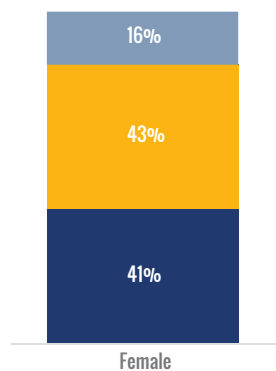
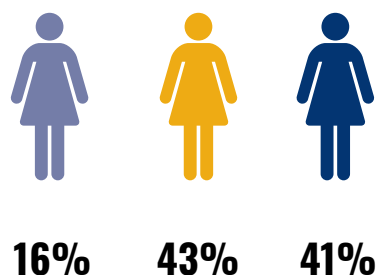
FIGURE 36. PERCENTAGE OF INDIVIDUALS CONSIDERED WORKING IN CLEAN ENERGY INDUSTRY **BY GENDER**

- No, I have never considered working in the clean energy industry
- Yes, I have actively searched for work opportunities in the clean energy industry
- Yes, I have considered working in the clean energy industry, but never actively searched for employment

Men



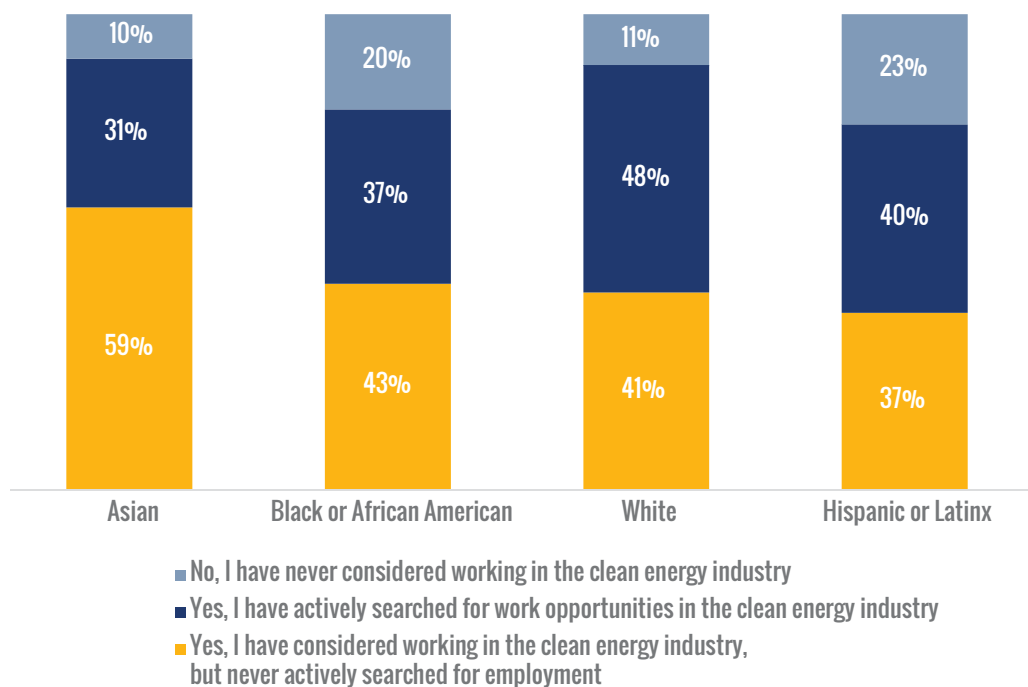
Women



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

Ethnic and racial minorities were most likely to indicate they had not considered a career in clean energy. About a quarter of Hispanic or Latinx respondents (23%) and one in five Black or African American respondents (20%) reported they have never considered working in the clean energy industry, compared to only 10% of Asian respondents and 11% of White respondents.

FIGURE 37. PERCENTAGE OF INDIVIDUALS CONSIDERED WORKING IN CLEAN ENERGY INDUSTRY **BY RACE/ETHNICITY**

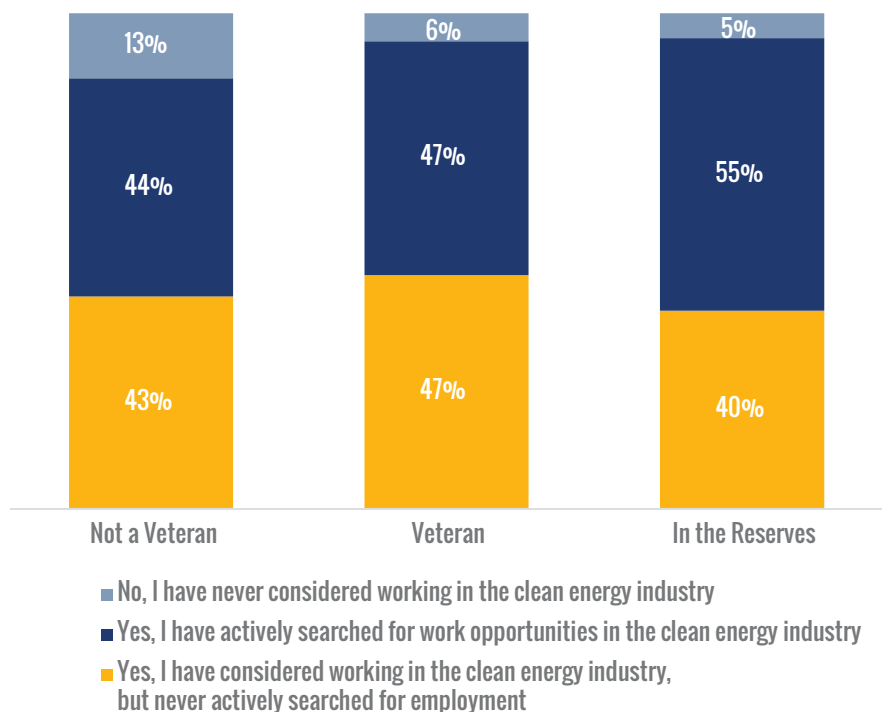


A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

Individuals who indicated they are Veterans or in the Reserves were more likely to have considered a career in the clean energy industry compared to non-Veteran respondents. Only about 5–6% of Veterans or respondents in the Reserves indicated they have never considered working in the clean energy industry, compared to 13% of non-Veterans.

There were no statistically significant differences for clean energy career interest amongst those who were previously incarcerated or respondents indicated they have a disability that requires accommodation.

FIGURE 38. PERCENTAGE OF INDIVIDUALS CONSIDERED WORKING IN CLEAN ENERGY INDUSTRY **BY VETERAN STATUS**



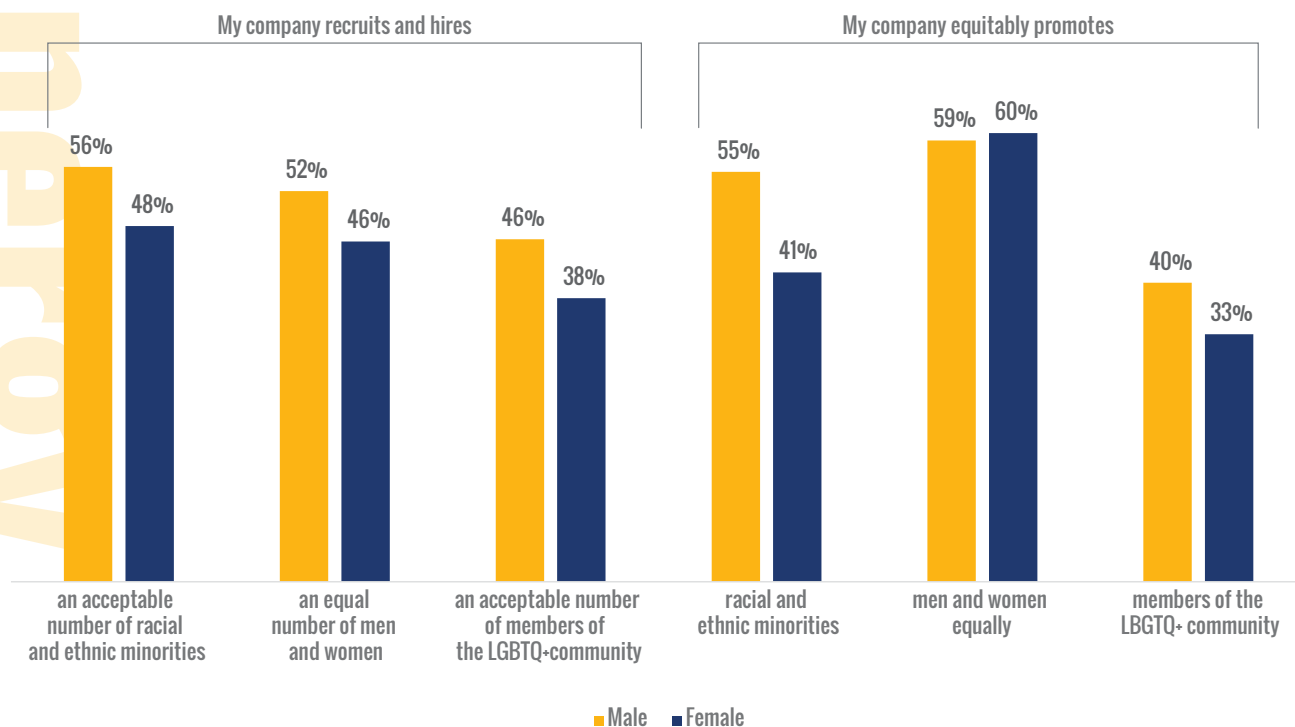
A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

WORKPLACE EQUITY, INCLUSION, AND SUPPORT (CURRENT CLEAN ENERGY WORKERS)

Male respondents were more likely to strongly agree their clean energy company has diverse and equitable recruitment and promotion policies compared to female respondents. About half or more of male survey respondents reported their company recruits, hires, and promotes an acceptable number of racial and ethnic minorities, men and women, and members of the LGBTQ+ community. By comparison, less than half of women reported their clean energy firm has equitable recruitment, hiring, and promotion practices for racial and ethnic minorities, men and women, and members of the LGBTQ+ community.

Across the board, Asian and Black or African American respondents were least likely to feel their clean energy firm had equitable recruitment, hiring, and promotion policies. White and Hispanic or Latinx clean energy workers were more likely to feel there is diversity in recruitment and hiring at their firm. Veterans and members of the reserves were also more likely to strongly agree their clean energy company has diverse recruitment and promotion practices.

FIGURE 39. PERCEPTIONS OF DIVERSITY IN RECRUITMENT AND PROMOTION
BY GENDER – “STRONGLY AGREE”



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

FIGURE 40. PERCEPTIONS OF DIVERSITY IN RECRUITMENT AND PROMOTION BY RACE/ETHNICITY – “STRONGLY AGREE”

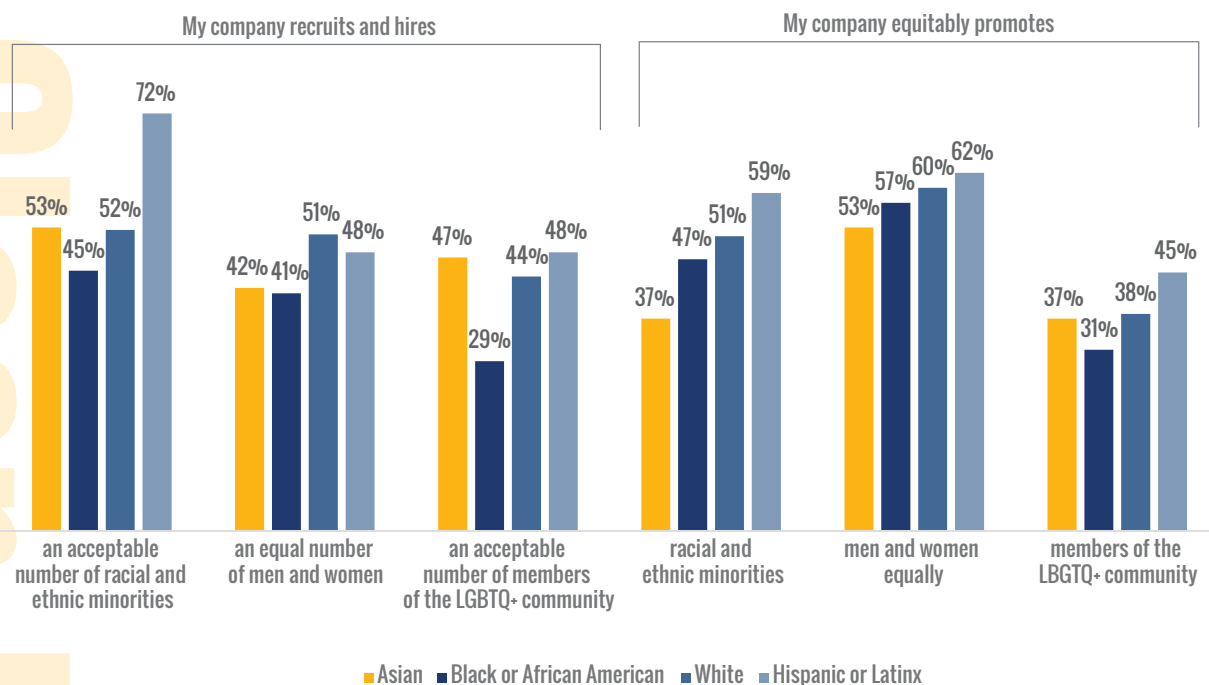
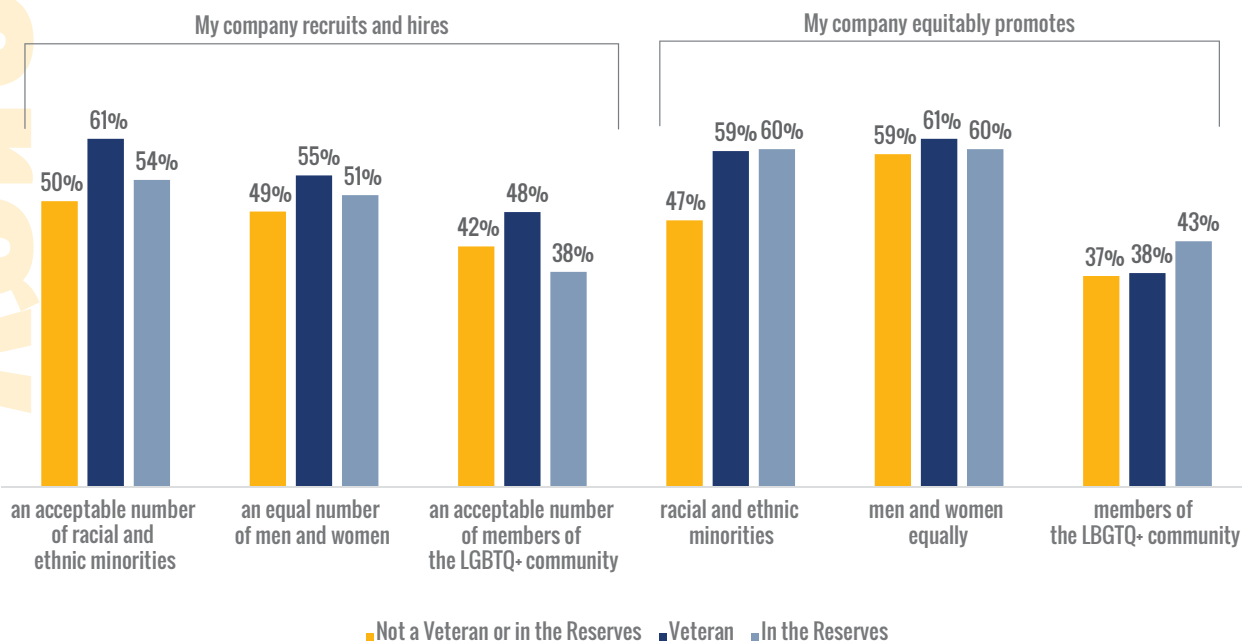


FIGURE 41. PERCEPTIONS OF DIVERSITY IN RECRUITMENT AND PROMOTION BY VETERAN STATUS – “STRONGLY AGREE”



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

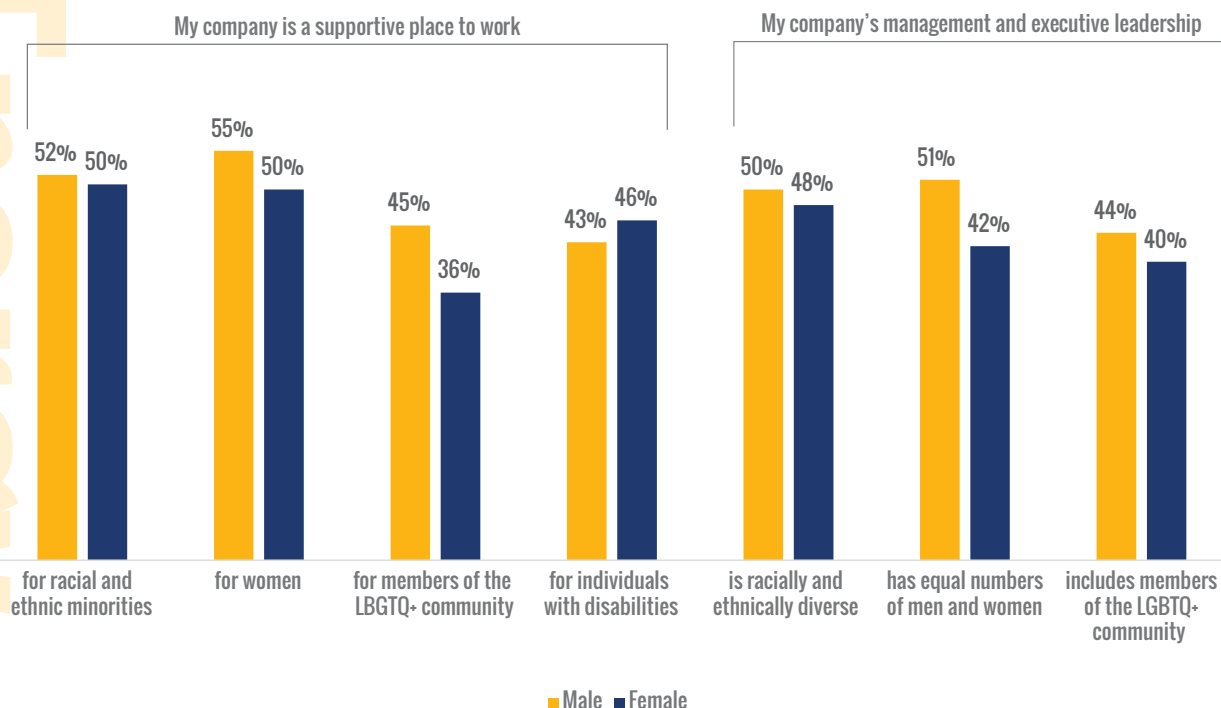
Men were more likely to feel their clean energy company's management and executive leadership has equal numbers of men and women. More than half (51%) of male respondents indicated that they strongly agree with this sentiment, compared to only 42% of women.

White and Hispanic or Latinx clean energy workers were more likely to strongly agree their company is a supportive place to work for racial and ethnic minorities compared to Asian and Black or African American respondents.

In general, White and Hispanic or Latinx clean energy workers tended to feel more positively about company support for disadvantaged populations as well as diversity in leadership positions for racial and ethnic minorities, men and women, individuals with disabilities, and members of the LGBTQ+ community.

Clean energy workers who are Veterans and members of the Reserves were also more likely to feel their company is supportive of underrepresented communities.

FIGURE 42. COMPANY SUPPORT AND DIVERSITY IN LEADERSHIP
BY GENDER – "STRONGLY AGREE"



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

FIGURE 43. COMPANY SUPPORT AND DIVERSITY IN LEADERSHIP
BY RACE/ETHNICITY – “STRONGLY AGREE”

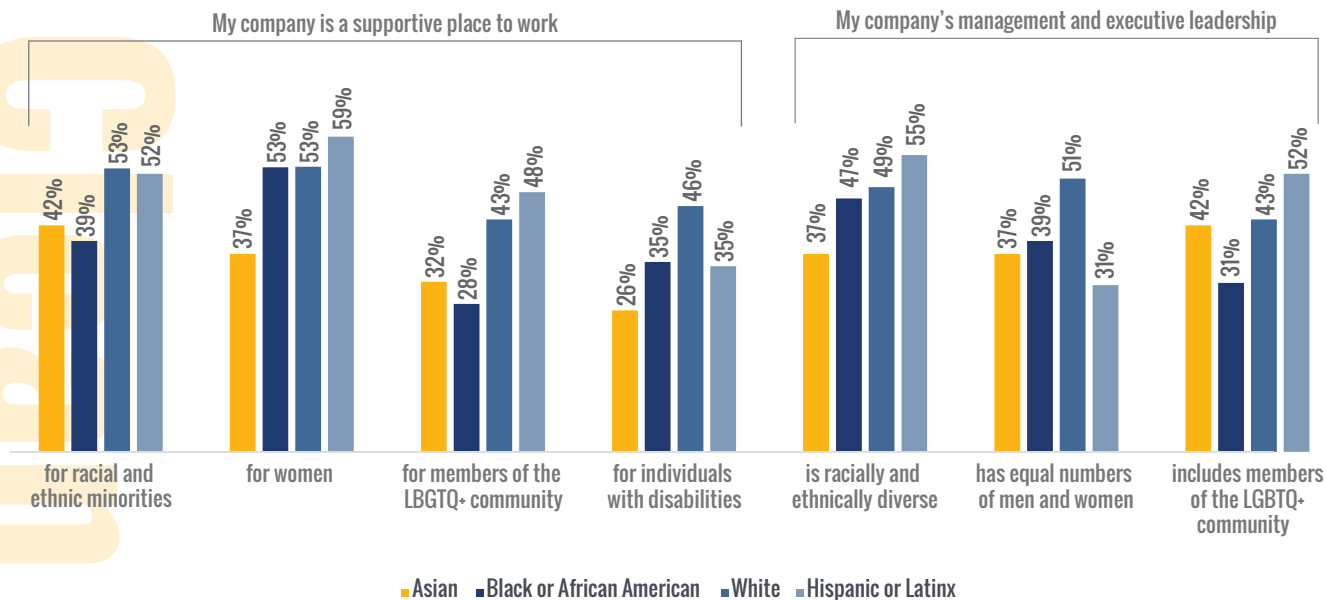
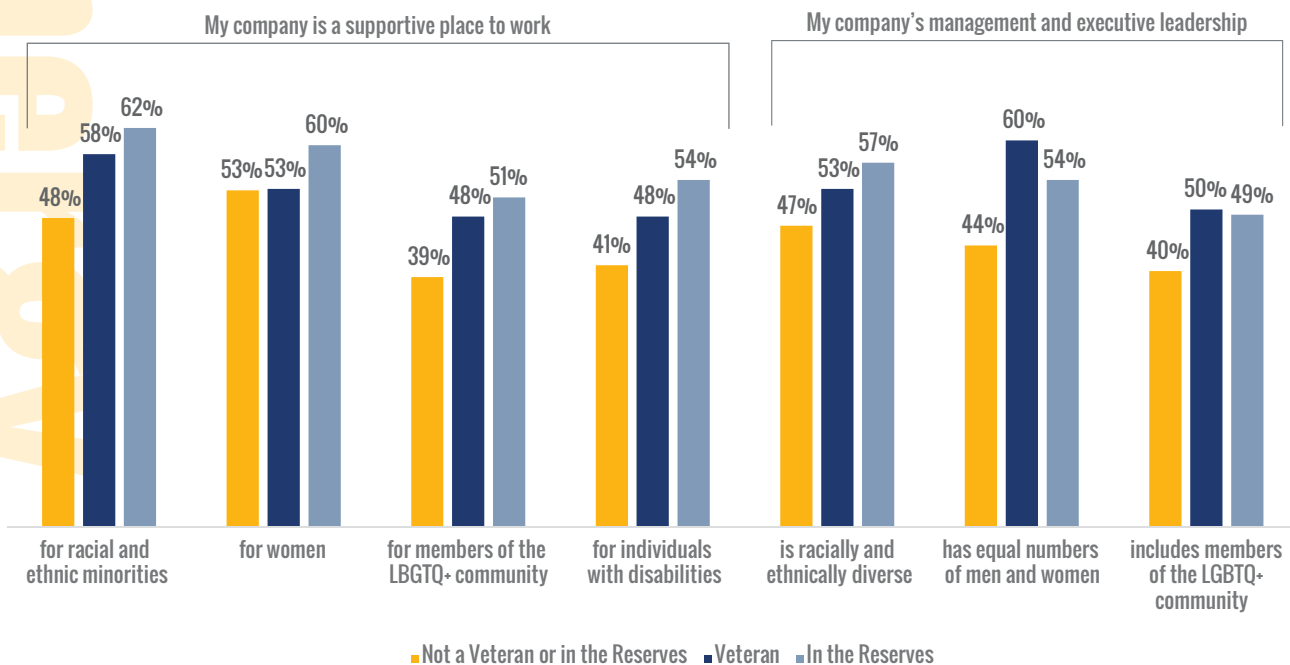


FIGURE 44. COMPANY SUPPORT AND DIVERSITY IN LEADERSHIP
BY VETERAN STATUS – “STRONGLY AGREE”



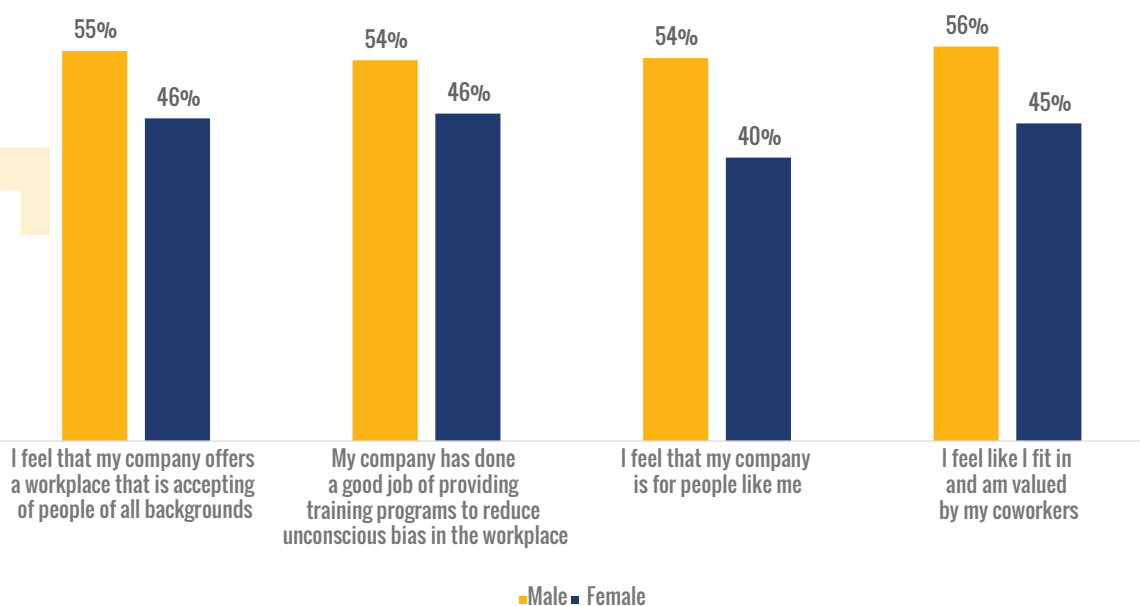
A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

Male clean energy respondents were significantly more likely to feel their company is for people like them; more than half of male respondents strongly agreed with this statement compared to only four in ten female clean energy workers.

In general, male respondents were more likely to report a higher sense of inclusion and belonging in their workplace compared to women.

Similarly, White and Hispanic or Latinx clean energy workers were more likely to feel like they are valued and accepted at their company compared to Asian and Black or African American respondents, while Veterans were most likely to feel this way compared to individuals in the Reserves or non-Veterans.

FIGURE 45. PERCEPTIONS OF INCLUSION AND BELONGING
BY GENDER – “STRONGLY AGREE”



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

FIGURE 46. PERCEPTIONS OF INCLUSION AND BELONGING BY RACE/ETHNICITY – “STRONGLY AGREE”

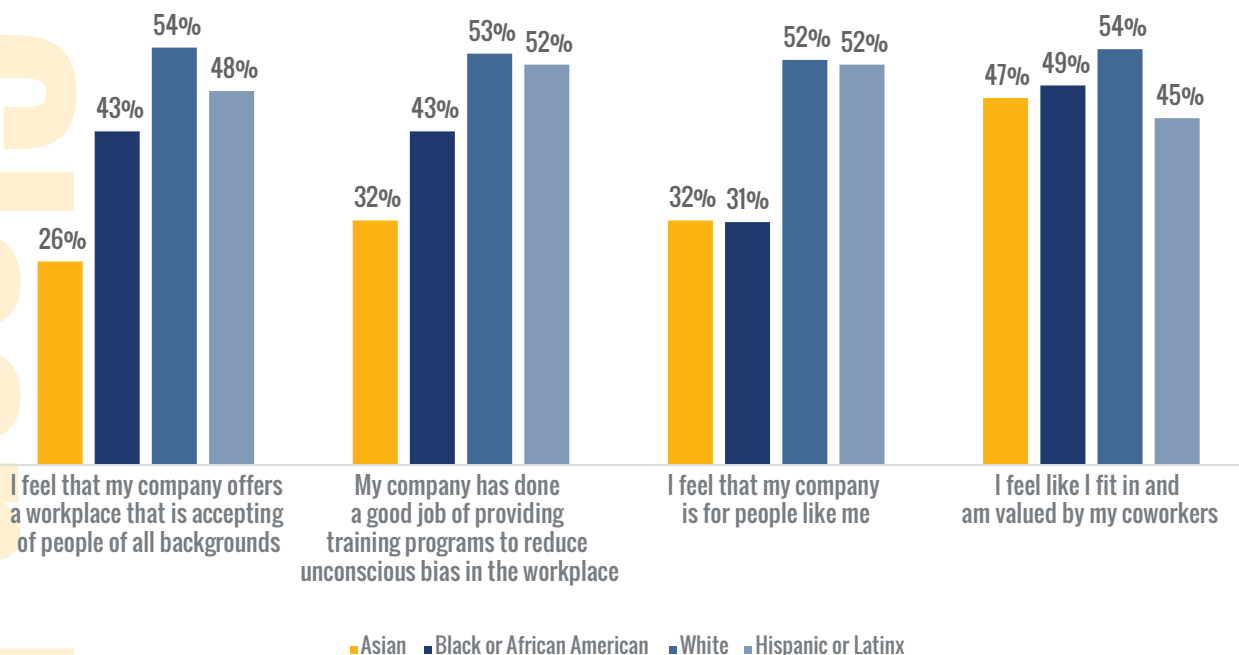
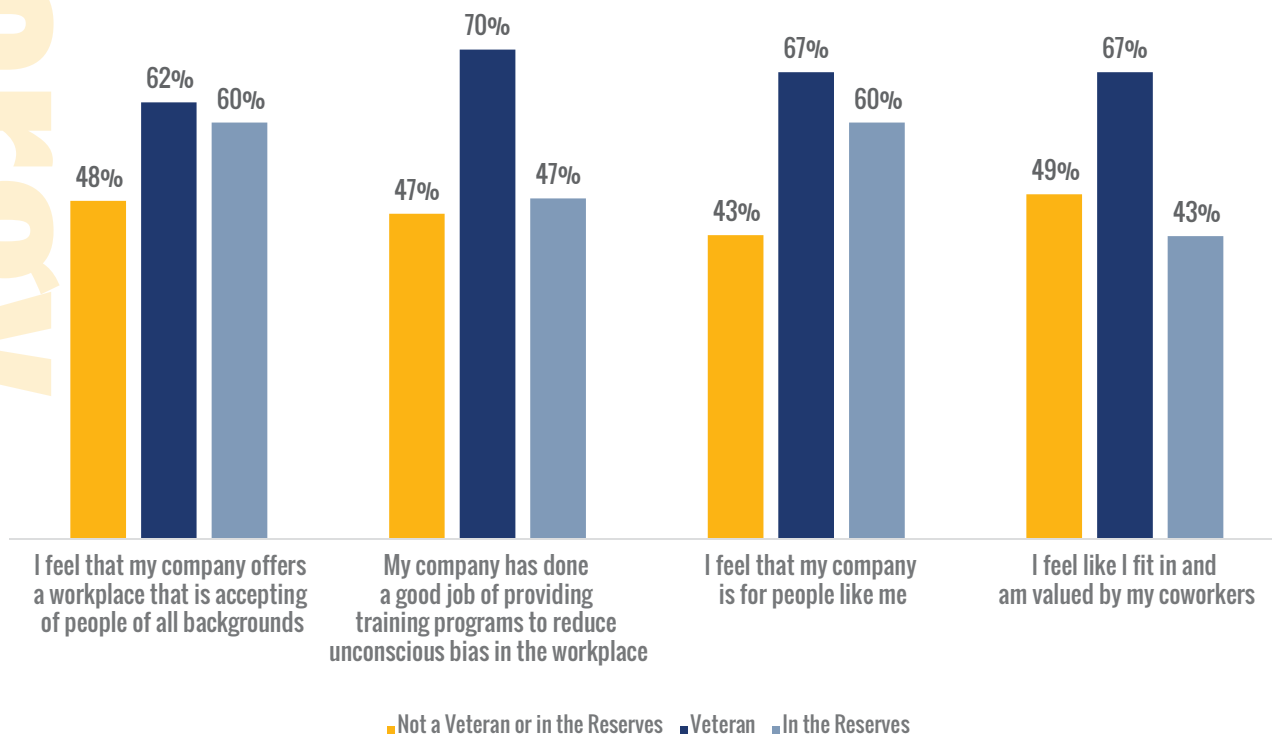


FIGURE 47. PERCEPTIONS OF INCLUSION AND BELONGING BY VETERAN STATUS – “STRONGLY AGREE”



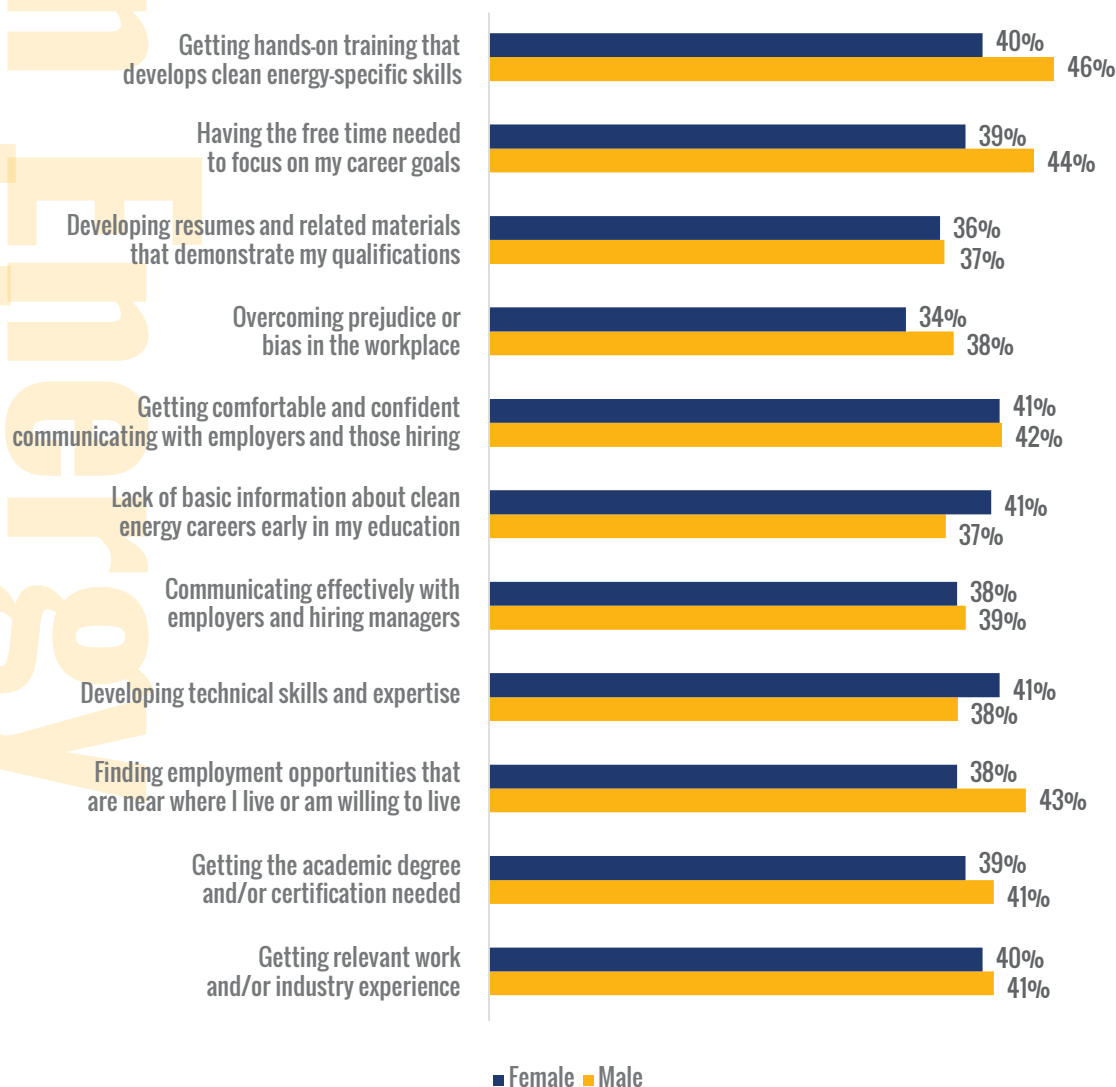
A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

CAREER ADVANCEMENT OBSTACLES (CURRENT CLEAN ENERGY WORKERS)

Compared to male respondents, female clean energy workers were more likely to indicate that lacking basic information about clean energy careers early in their education and developing the necessary technical skills and expertise were obstacles to advancing their clean energy career.

Across other tested obstacles, including getting hands-on training, having free time, getting the needed academic degrees and certifications, and finding geographically-desirable employment opportunities, men were more likely to rate these as a considerable challenge compared to female respondents.

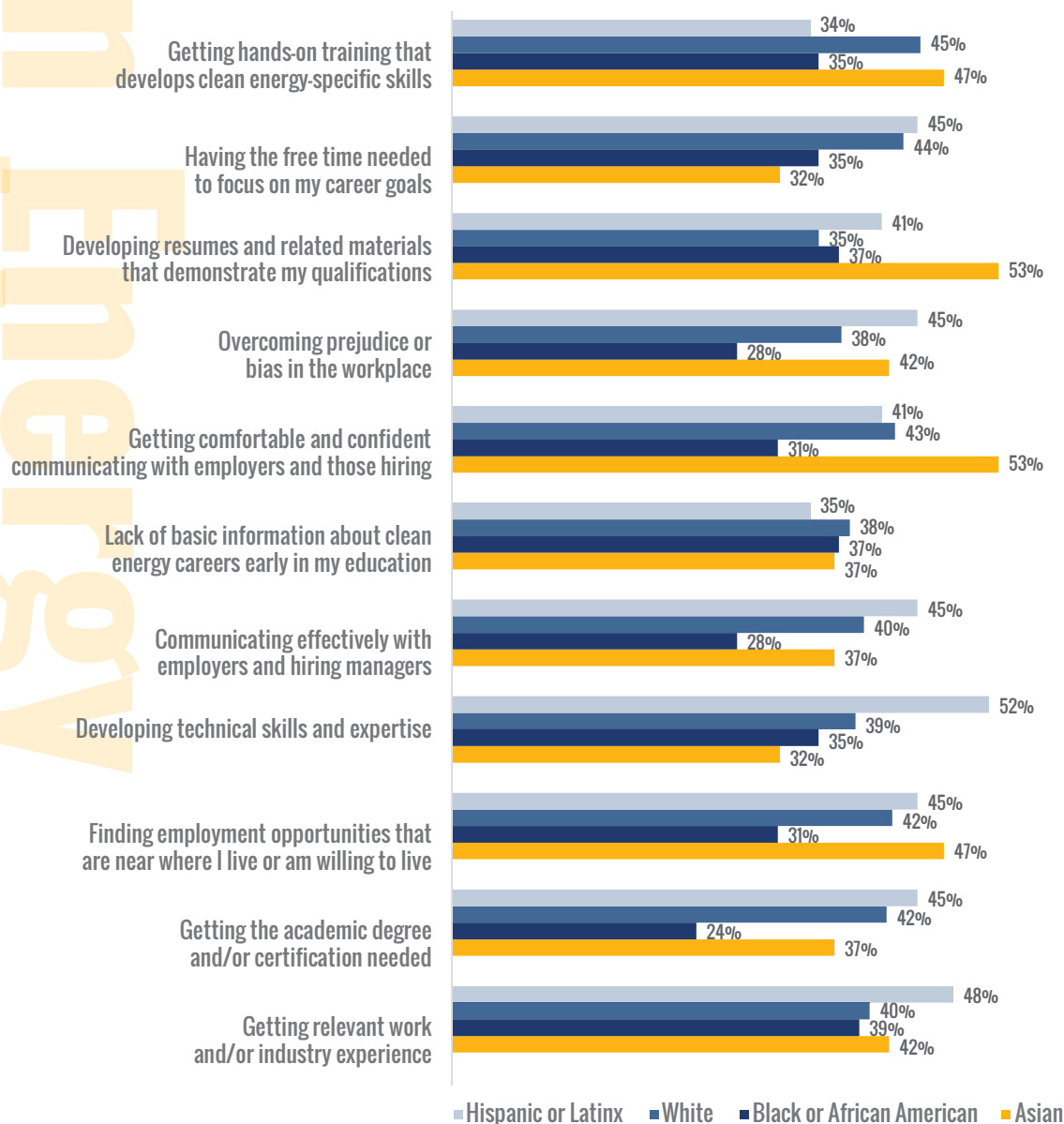
FIGURE 48. OBSTACLES TO CLEAN ENERGY CAREER ADVANCEMENT
BY GENDER – “CONSIDERABLE CHALLENGE”



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

In general, Black or African American clean energy workers were least likely to rate the tested obstacles to clean energy career advancement as a considerable challenge compared to White, Asian, and Hispanic or Latinx survey respondents. Hispanic or Latinx clean energy workers were most likely to indicate that getting the relevant work and/or industry experience and developing technical skills and expertise were considerable challenges to advancing their clean energy career, while Asian clean energy workers were most likely to indicate getting comfortable and confident communicating with employers as well as developing resumes and related materials were considerable challenges. Asian and Hispanic or Latinx workers were also more likely to indicate overcoming prejudice or bias in the workplace was a considerable challenge to advancing their clean energy career.

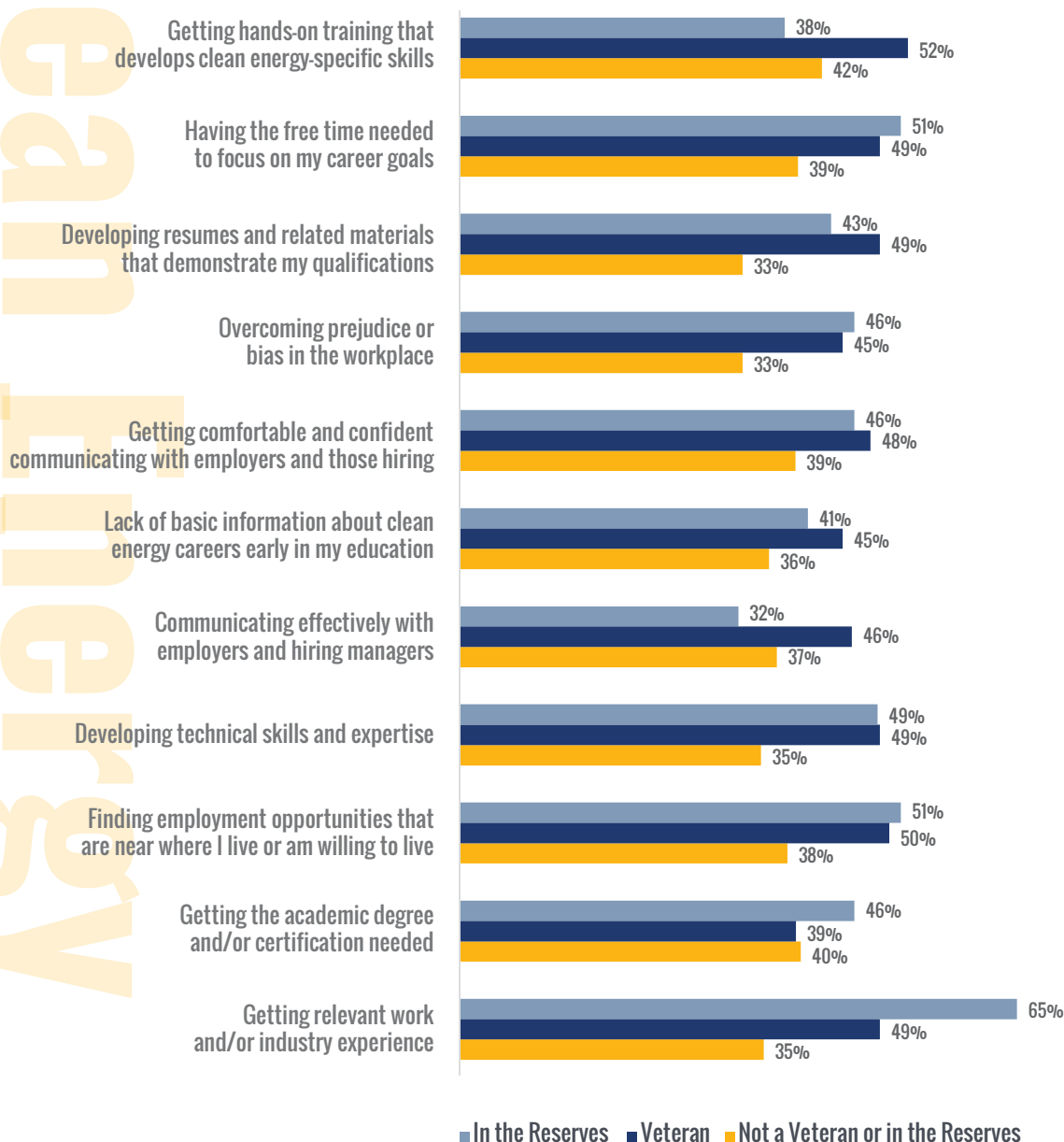
FIGURE 49. OBSTACLES TO CLEAN ENERGY CAREER ADVANCEMENT
BY RACE/ETHNICITY – “CONSIDERABLE CHALLENGE”



A DEEPER DIVE: PRIORITY POPULATIONS AND NEW YORK'S CLEAN ENERGY SECTOR

Overall, clean energy workers who are Veterans or in the Reserves indicated greater challenges to advancing their clean energy career compared to non-Veterans. Getting relevant work and/or industry experience was rated a considerable challenge by at least half of Veterans and 65% of clean energy workers who reported they are currently in the Reserves.

FIGURE 50. OBSTACLES TO CLEAN ENERGY CAREER ADVANCEMENT
BY VETERAN STATUS – “CONSIDERABLE CHALLENGE”



Clean Energy Investments

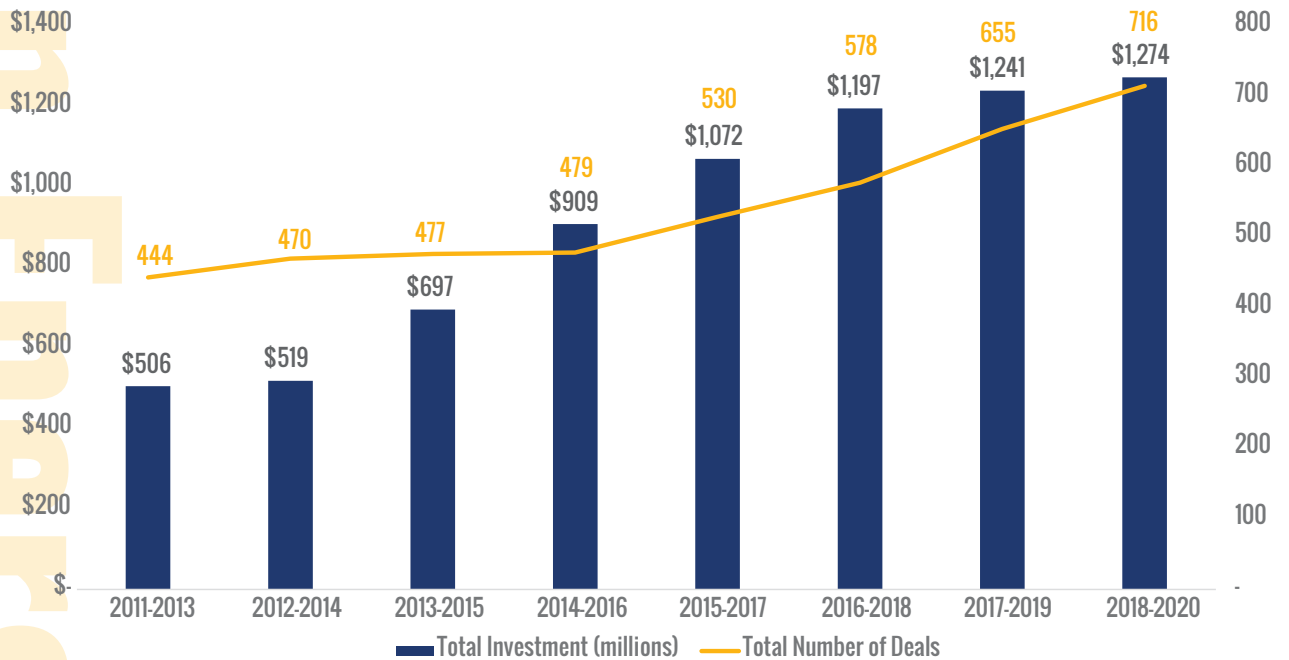


The following section draws on investment and expenditure data from a variety of sources, including the Department of Energy's Sunshot Initiative, the Advanced Research Projects Agency-Energy (ARPA-E); the Small Business Innovation Research (SBIR) and Small Business Technology Transfer (STTR) program; the Office of Science; NYSERDA expenditures; and Crunchbase, a proprietary dataset and platform that collects investments and funding information for public and private companies.

TOTAL INVESTMENTS

Clean energy investments in New York have been steadily on the rise since 2011. Between the first and last three-year rolling averages from 2011 through 2020, total investments increased by 152% while the number of deals across these three-year rolling averages increased by 61%. Overall, clean energy firms saw a total of \$9.13 billion in investments across 5,519 deals between 2011 and 2020.

FIGURE 51. TOTAL CLEAN ENERGY INVESTMENTS (MILLIONS), 2011-2020 THREE-YEAR ROLLING AVERAGES



By technology sector, the renewable electric power generation segment accounted for the majority of all investments from 2011 through 2020, representing 56% of all investment dollars flowing to the clean energy economy during these years.

Across the three-year rolling averages, investments in alternative transportation saw the greatest increase — 626% — followed by renewable electric power generation, renewable fuels, and grid modernization and storage. The energy efficiency sector actually saw an overall decline in investments by almost 11% between the three-year rolling averages of 2011 to 2013 and 2018 to 2020.

The majority of investments in New York's clean energy industry from 2011 through 2020 (80%) came from the public sector. Public expenditures in the State's clean energy businesses grew continually from 2011 through 2020 — by cumulative 114% across the three-year rolling averages. Though a smaller proportion of total investments, private investments saw significant growth as well, increasing by 473% over the same time.

The sharp increase in private investments is due to relatively small private investment dollars from 2011 through 2014. From 2011 through 2020, private investments totaled to \$1.80 billion across 72 deals while public investments totaled to \$6.96 billion across 5,369 deals.

**626%
increase
in alternative
transportation
investments**
[across three-year
rolling averages]

FIGURE 52. TOTAL CLEAN ENERGY INVESTMENTS BY TECHNOLOGY (MILLIONS), 2011-2020 THREE-YEAR ROLLING AVERAGES⁴⁴

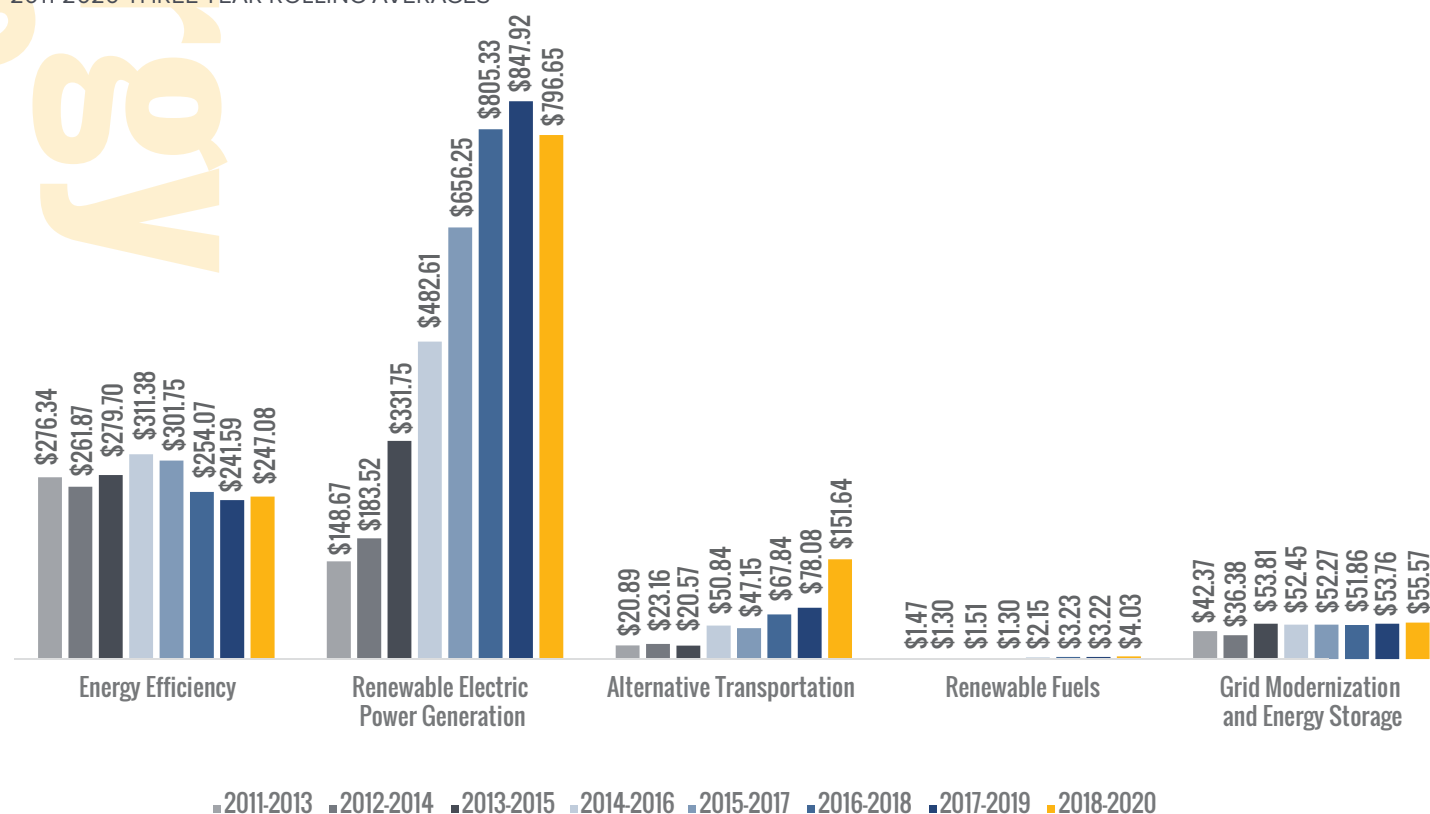


FIGURE 53. TOTAL PRIVATE CLEAN ENERGY FUNDING (MILLIONS), 2011-2020
THREE-YEAR ROLLING AVERAGES⁴⁵

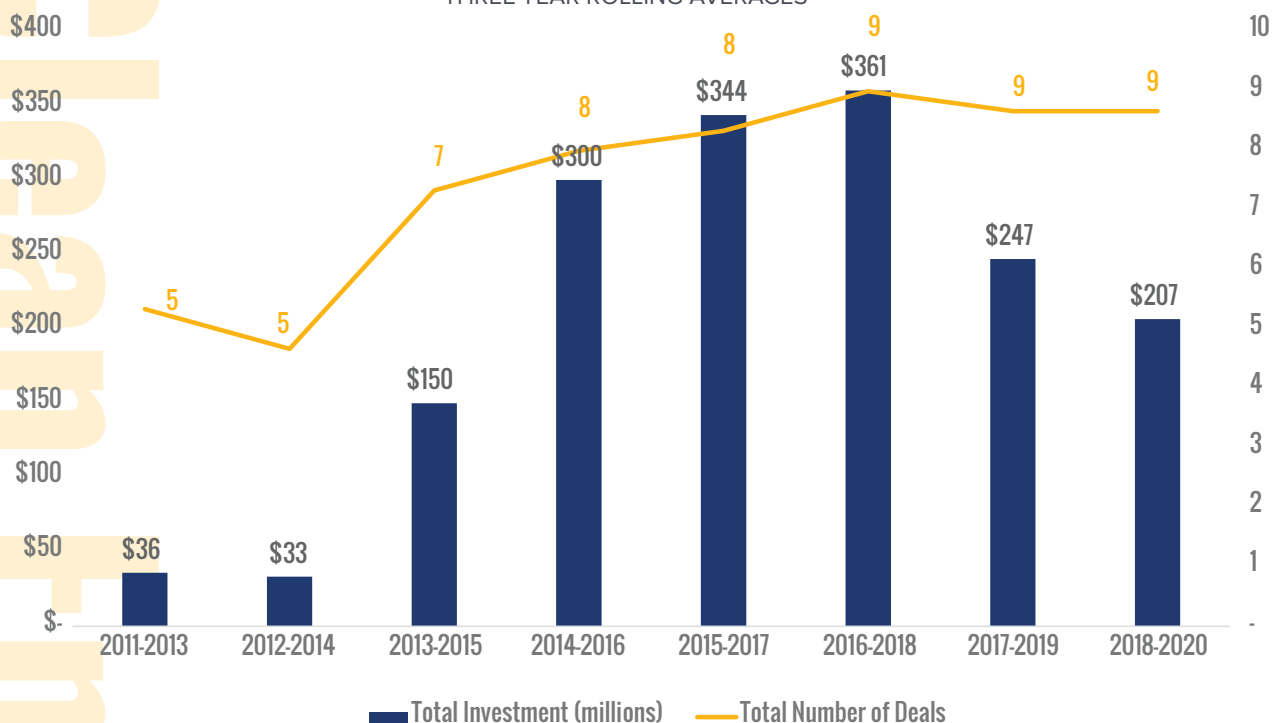


FIGURE 54. TOTAL PUBLIC CLEAN ENERGY FUNDING (MILLIONS),
2011-2020 THREE-YEAR ROLLING AVERAGES⁴⁶

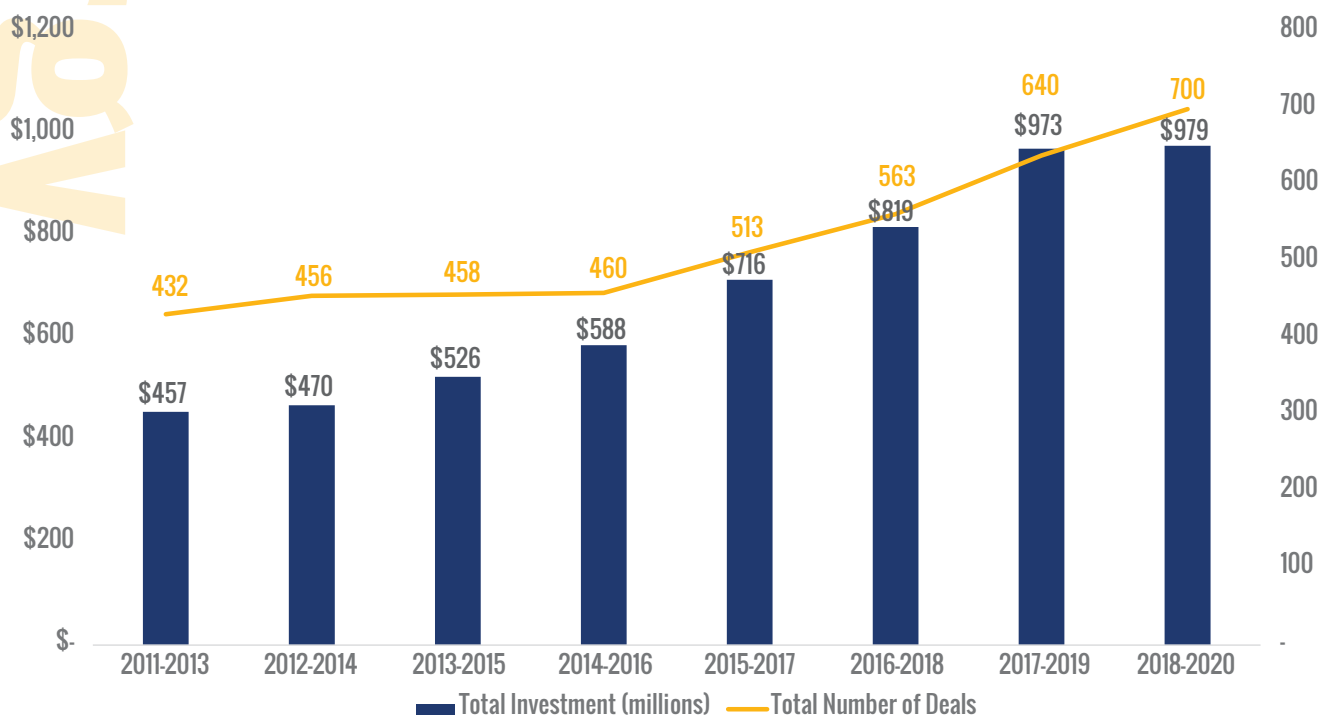


FIGURE 55. THE STAGES OF INNOVATION

Phase I: Research and Prototyping

- > Ideation
- > Theoretical research
- > Prototype development
- > Lab testing



Phase II: Demonstration and Acceleration

- > Product testing
- > System evaluation
- > Market research



Phase III: Commercialization and Growth

- > Expand manufacturing capacity
- > Identify early customers



INVESTMENTS BY INNOVATION PHASE

The following section provides a break-out of investment data by each of the three stages of innovation funding. It should be noted that not all investments and expenditures are able to be categorized into a distinct innovation phase due to lack of data availability regarding a specific abstract, project, or investment deal. As such, the sum of totals presented by innovation phase will not sum to the total values provided in Figure 35. The following is a brief description of each phase of innovation:

Phase I: Research and Prototyping

This stage, which begins with basic research and ideation, is typically carried out in universities and public laboratories and includes everything up to bench-testing of prototypes. Funding for these activities is almost always from public sources, though occasionally it includes angel or seed funding as well as private university funding. Other non-funding metrics useful for estimating this phase of activity include academic publications and patent activity.

Phase II: Demonstration and Acceleration

Innovation in this stage often involves startup firms' refinement of their technology and expansion of commercial readiness. Activity in this phase draws in part on private capital, typically in the form of seed funding, and often also on grant programs aiming for economic development. Additional metrics useful for estimating activity in this phase include numbers of physical incubator or accelerator spaces, venture capitalist investors and early-stage venture investment, demonstration facilities, and technology transfer licenses.

Phase III: Commercialization and Growth

In this final stage of innovation, companies bring fully-developed products to wide commercial availability. Useful metrics for this phase include quantities of venture capital and project finance, as well as economic development grant funding and tax incentives.

Total investments for Phase I reached \$325 million across 190 deals from 2011 through 2020. Phase I investments accounted for 4% of all investments during this time and saw a cumulative growth of 60% over the first and last three-year rolling averages. Phase II investments accounted for 6% of all investments and totaled \$510 million across 443 total deals. Between the 2011 to 2013 and 2018 to 2020 rolling averages, Phase II saw investment dollars grow by a cumulative 83%.

FIGURE 55. PHASE I INVESTMENTS (MILLION), 2011-2020
THREE-YEAR ROLLING AVERAGES

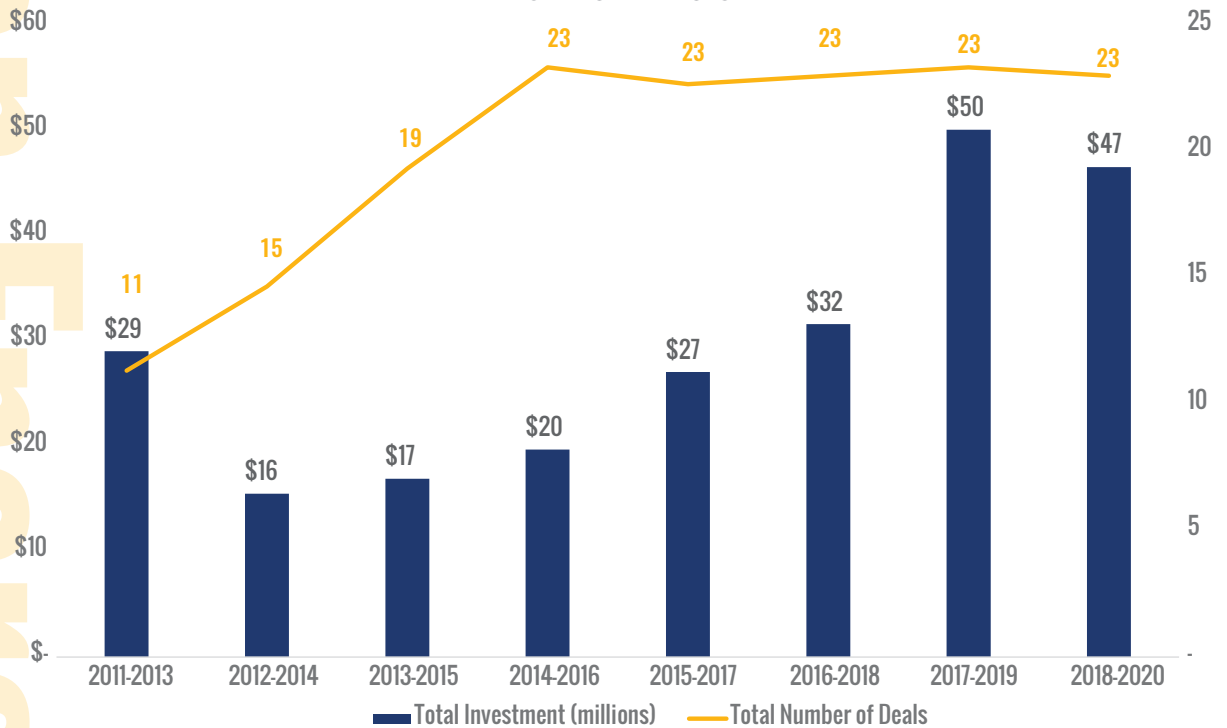
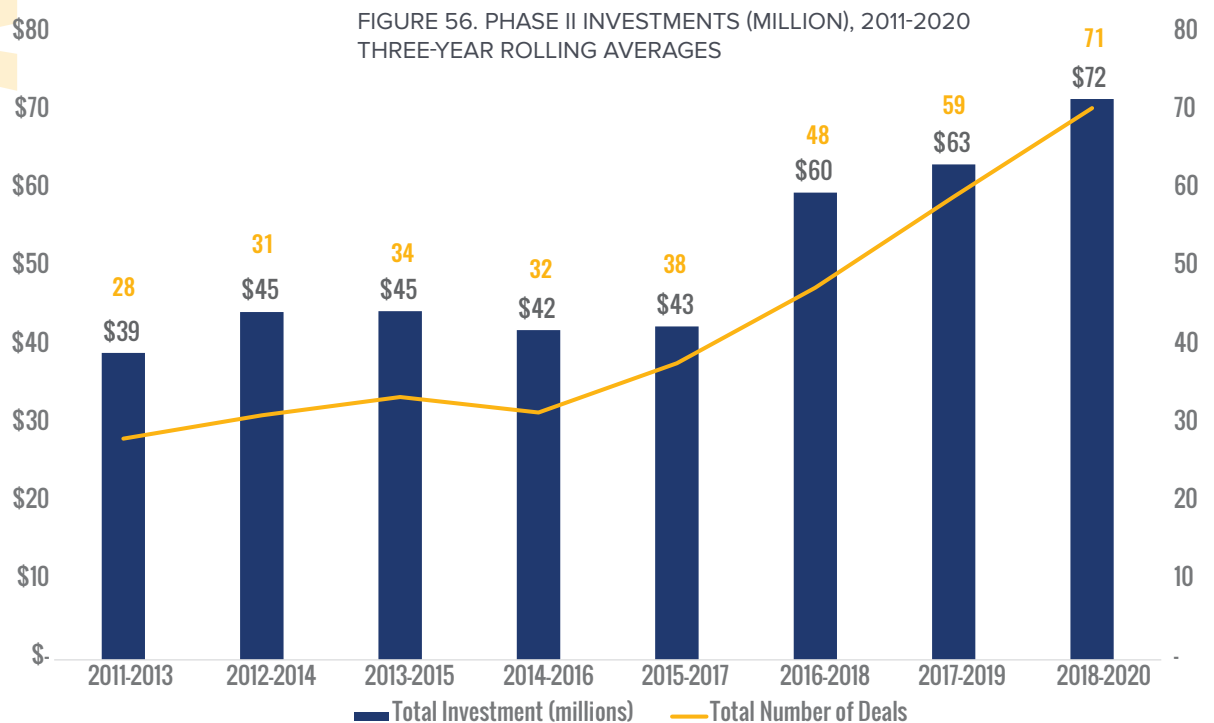


FIGURE 56. PHASE II INVESTMENTS (MILLION), 2011-2020
THREE-YEAR ROLLING AVERAGES



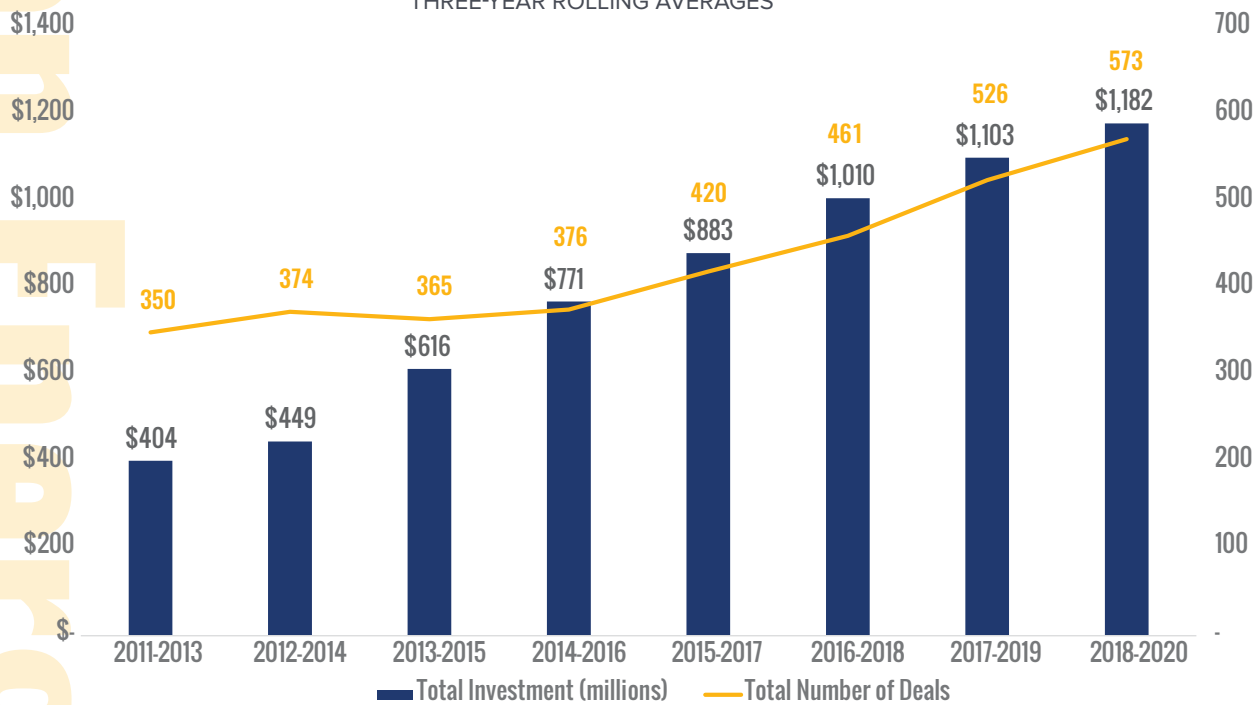
It is important to note that much of Phase III expenditures and investment dollars can be attributed to spending by NYSERDA

Phase III accounted for the largest share of all total investment dollars by innovation phase, representing almost 91% of all expenditures.

From 2011 through 2020, Phase III investments amounted to \$7.93 billion across 4,394 deals.

Innovation investments directed toward commercialization and growth saw continual growth, resulting in a cumulative growth rate of 193% between the first and last three-year rolling averages.

FIGURE 57. PHASE III INVESTMENTS (MILLION), 2011-2020
THREE-YEAR ROLLING AVERAGES



Appendices



Appendix A:

Clean Energy Technology List

A clean energy job is defined as any worker who is directly involved with the research, development, production, manufacture, distribution, sales, implementation, installation, or repair of components, goods, or services related to the following sectors of Clean Energy Generation, Clean Grid and Storage, Energy Efficiency, Clean Fuels, and Alternative Transportation. These jobs also include supporting services such as consulting, finance, tax, and legal services related to energy.

RENEWABLE ELECTRIC POWER GENERATION

- Solar Photovoltaic Electric Generation
- Concentrated Solar Electric Generation
- Wind Generation
- Geothermal Generation
- Bioenergy/Biomass Generation, including Combined Heat and Power
- Low-Impact Hydroelectric Generation, including wave/kinetic generation
- Traditional Hydroelectric Generation

GRID MODERNIZATION AND ENERGY STORAGE

Electric Power Transmission and Distribution

- Smart Grid

Storage

- Pumped Hydropower Storage
- Battery Storage, including battery storage for solar generation
 - > Lithium Batteries
 - > Lead-Based Batteries
 - > Other Solid-Electrode Batteries
 - > Vanadium Redox Flow Batteries
 - > Other Flow Batteries
- Mechanical Storage, including flywheels, compressed air energy storage, etc.
- Thermal Storage

Energy Efficiency

- Traditional HVAC goods, control systems, and services
- High Efficiency HVAC and Renewable Heating and Cooling

- > Solar Thermal Water Heating and Cooling
- > ENERGY STAR-Certified Heating Ventilation and Air Conditioning (HVAC), including boilers and furnaces with an AFUE rating of 90 or greater and air and central air conditioning units of 15 SEER or greater
- > Other Renewable Heating and Cooling (geothermal, biomass, heat pumps, etc.)
- ENERGY STAR® and Efficient Lighting
 - > ENERGY STAR-Certified Appliances, excluding HVAC
 - > ENERGY STAR-Certified Electronics (TVs, Telephones, Audio/Video, etc.)
 - > ENERGY STAR-Certified Windows and Doors
 - > ENERGY STAR-Certified Roofing
 - > ENERGY STAR-Certified Seal and Insulation
 - > ENERGY STAR-Certified Commercial Food Service Equipment

- > ENERGY STAR-Certified Data Center Equipment
- > ENERGY STAR-Certified LED Lighting
- > Other LED, CFL, and Efficient Lighting

- Advanced Building Materials/Insulation
- Other Energy Efficiency
 - > Recycled Building Materials
 - > Reduced Water Consumption Products and Appliances

Renewable Fuels

- Woody Biomass
- Other Ethanol and Non-Woody Biomass, including biodiesel

Alternative Transportation

- Plug-In Hybrid Vehicles
- Electric Vehicles
- Hybrid Electric Vehicles
- Natural Gas Vehicles
- Hydrogen and Fuel Cell Vehicles

Appendix B: Research Methodology

EMPLOYMENT DATA

Data for the 2021 New York Clean Energy Industry Report is taken from data collection for the U.S. Energy and Employment Report (USEER). The survey was administered by phone and web. The phone survey was conducted by ReconMR, and the web instrument was programmed internally. Each respondent was required to use a unique ID in order to prevent duplication.

The 2021 USEER survey in New York resulted in more than 25,600 calls and more than 4,700 emails to potential respondents. More than 2,100 business establishments participated in the survey. These responses were used to develop incidence rates among industries as well as to apportion employment across various industry categories in ways currently not provided by State and federal labor market information agencies. The margin of error is +/- 2.08% at a 95% confidence level.

INTENSITY-ADJUSTED CLEAN ENERGY EMPLOYMENT

Intensity-adjusted clean energy employment was extrapolated using State employment thresholds by technology weighted on census division and previous year's data. Employment thresholds are survey data from questions asking what percentage of a firm's employment spends at least 50% of their time working on energy-related activities and what percent spends all of their time. Using the adjusted thresholds, employment by State is then split into three groups, those that spend all (100%) of their time on energy-related activities, those that spend a majority (50% to 99%) of their time, and those that spend less than a majority (0% to 49%) of their time. These employment groups are weighted 0.25 on the less than a majority group, 0.75 on the majority group, and 1 on the 100% group. Intensity-adjusted employment estimates are sum of these products.

Appendix C:

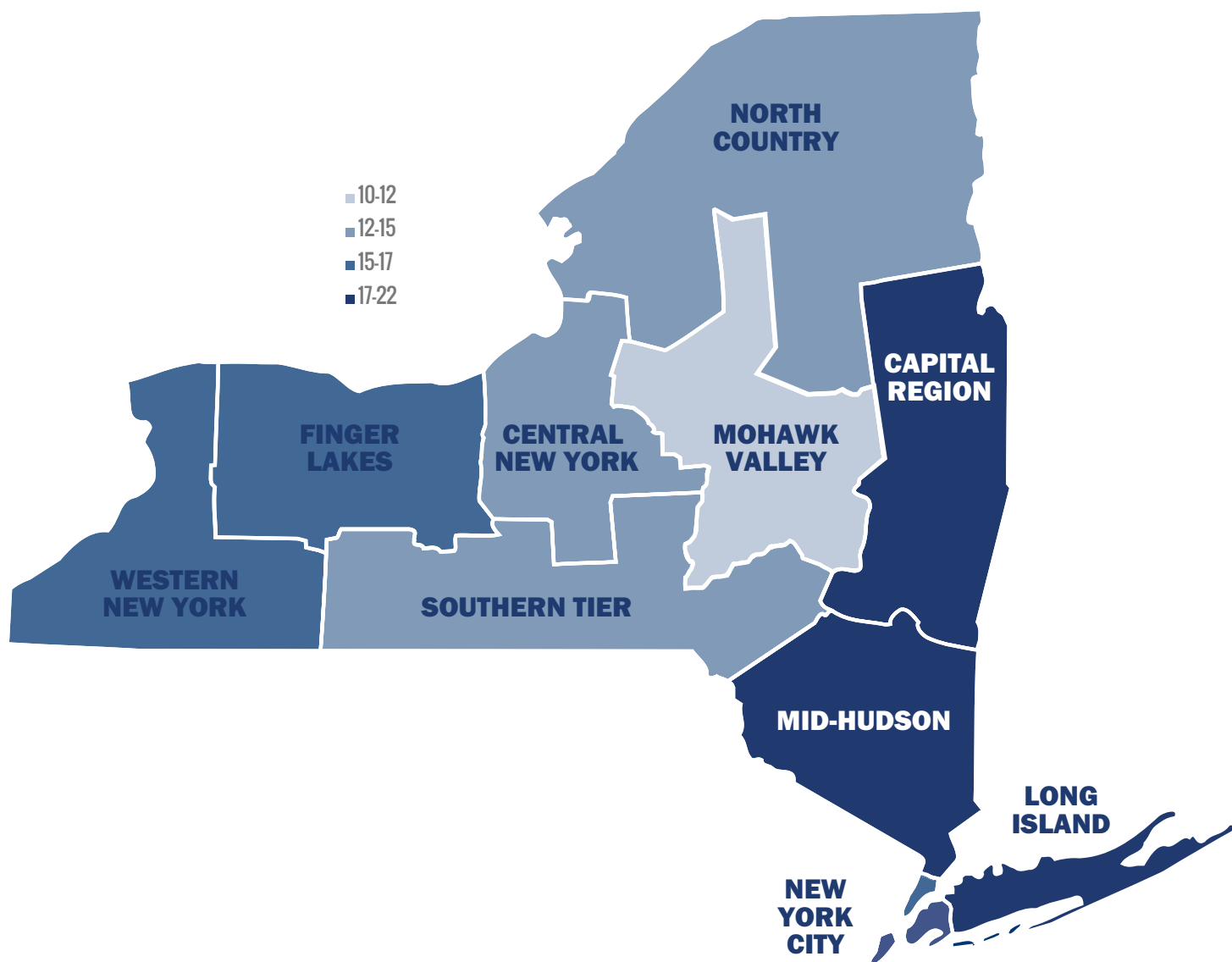
Regional Clean Energy Employment

The following table provides clean energy employment data by county for total clean energy jobs, renewable electric power generation jobs, and energy efficiency jobs in Q4 2020.

County Name	Clean Energy Jobs	Renewable Electric Power Generation Jobs	Energy Efficiency Jobs
Albany	3,752	659	2,829
Allegany	186	27	136
Bronx	2,955	426	2,051
Broome	1,198	173	934
Cattaraugus	230	33	172
Cayuga	474	68	296
Chautauqua	726	105	545
Chemung	554	80	418
Chenango	189	27	124
Clinton	460	66	305
Columbia	324	47	233
Cortland	175	25	131
Delaware	136	20	95
Dutchess	1,841	265	1,467
Erie	8,684	1,252	5,284
Essex	131	19	104
Franklin	159	23	128
Fulton	119	17	91
Genesee	302	44	212
Greene	160	23	123
Hamilton	16	2	13
Herkimer	166	24	131
Jefferson	468	67	373
Kings	7,914	1,141	6,323
Lewis	125	18	74
Livingston	296	43	178
Madison	216	31	163
Monroe	5,583	805	4,366
Montgomery	241	35	132
Nassau	12,343	1,780	9,223
New York	45,767	6,599	38,443
Niagara	1,181	170	823
Oneida	1,030	149	739
Onondaga	3,751	541	2,946

County Name	Clean Energy Jobs	Renewable Electric Power Generation Jobs	Energy Efficiency Jobs
Ontario	776	112	618
Orange	2,205	318	1,441
Orleans	167	24	74
Oswego	467	67	267
Otsego	181	26	115
Putnam	618	89	494
Queens	11,261	1,624	9,429
Rensselaer	1,111	160	685
Richmond	2,159	311	1,810
Rockland	2,169	313	1,395
St. Lawrence	353	51	282
Saratoga	2,074	299	1,650
Schenectady	1,536	222	917
Schoharie	150	22	81
Schuyler	60	9	48
Seneca	54	8	38
Steuben	623	90	442
Suffolk	14,138	2,039	10,440
Sullivan	271	39	207
Tioga	85	12	59
Tompkins	806	116	396
Ulster	906	131	649
Warren	953	137	365
Washington	163	24	112
Wayne	814	117	237
Westchester	8,622	1,243	6,571
Wyoming	174	25	96
Yates	89	13	50
N/A	2,844	410	2,379

FIGURE 58. CLEAN ENERGY EMPLOYMENT **BY REDC** (PER 1,000 TOTAL JOBS), 2020



Appendix D: New York Offshore Wind Occupational Data

The following table includes all occupations identified as participatory in the life cycle of an offshore wind project. The table presents the total number of jobs in New York for each occupation, not only clean energy jobs, to demonstrate workforce availability for offshore wind projects. Data is organized by location quotient.

SOC	Occupation	LQ, 2020	Total Jobs, 2020	Percent Change, 2015-2020
47-4021	Elevator and Escalator Installers and Repairers	2.82	4,350	15%
51-8021	Stationary Engineers and Boiler Operators	2.23	4,120	1%
13-2098	Financial and Investment Analysts, Financial Risk Specialists, and Financial Specialists, All Other	2.15	61,920	11%
23-1011	Lawyers	1.86	76,660	6%
27-3031	Public Relations Specialists	1.77	27,120	4%
13-1161	Market Research Analysts and Marketing Specialists	1.64	70,770	39%
13-2011	Accountants and Auditors	1.41	112,360	10%
49-9071	Maintenance and Repair Workers, General	1.37	116,330	19%
43-6014	Secretaries and Administrative Assistants, Except Legal, Medical, and Executive	1.32	152,130	-23%
23-2011	Paralegals and Legal Assistants	1.32	27,540	29%
25-1032	Engineering Teachers, Postsecondary	1.26	3,030	-7%
43-4161	Human Resources Assistants, Except Payroll and Timekeeping	1.23	8,340	-18%
13-1151	Training and Development Specialists	1.13	22,540	32%
11-3131	Training and Development Managers	1.13	2,730	2%
13-2053	Insurance Underwriters	1.12	7,100	-1%
11-3031	Financial Managers	1.11	45,390	13%
11-3121	Human Resources Managers	1.10	10,800	8%
15-2031	Operations Research Analysts	1.10	6,600	17%
13-1041	Compliance Officers	1.09	22,280	12%
11-1021	General and Operations Managers	1.08	158,110	1%
17-2081	Environmental Engineers	1.07	3,350	10%
13-1020	Buyers and Purchasing Agents	1.04	27,380	9%
17-2111	Health and Safety Engineers, Except Mining Safety Engineers and Inspectors	1.04	1,550	-11%
43-3031	Bookkeeping, Accounting, and Auditing Clerks	1.03	92,810	-22%
53-5031	Ship Engineers	1.03	480	-31%
11-3021	Computer and Information Systems Managers	1.02	29,050	12%
11-3061	Purchasing Managers	0.99	4,400	4%
13-1071	Human Resources Specialists	0.98	39,720	32%
43-9061	Office Clerks, General	0.96	167,640	-16%
47-2061	Construction Laborers	0.96	58,380	-1%

SOC	Occupation	LQ, 2020	Total Jobs, 2020	Percent Change, 2015-2020
13-2031	Budget Analysts	0.96	2,960	-9%
51-8013	Power Plant Operators	0.96	1,980	11%
11-2022	Sales Managers	0.95	23,230	20%
15-1299	Computer Occupations, All Other	0.93	21,052	8%
11-3010	Administrative Services and Facilities Managers	0.92	17,670	-14%
47-2111	Electricians	0.89	36,310	-10%
49-1011	First-Line Supervisors of Mechanics, Installers, and Repairers	0.89	26,550	5%
47-2221	Structural Iron and Steel Workers	0.87	3,880	-20%
53-5021	Captains, Mates, and Pilots of Water Vessels	0.86	1,480	-16%
41-4011	Sales Representatives, Wholesale and Manufacturing, Technical and Scientific Products	0.81	14,570	-2%
53-5011	Sailors and Marine Oilers	0.81	1,290	-19%
49-9098	Helpers--Installation, Maintenance, and Repair Workers	0.79	4,490	-21%
49-9092	Commercial Divers	0.79	170	183%
17-2051	Civil Engineers	0.78	14,670	-1%
47-2171	Reinforcing Iron and Rebar Workers	0.78	910	-37%
53-7065	Stockers and Order Fillers	0.77	105,740	-8%
19-4042	Environmental Science and Protection Technicians, Including Health	0.74	1,470	-12%
49-3031	Bus and Truck Mechanics and Diesel Engine Specialists	0.73	11,540	-13%
53-7062	Laborers and Freight, Stock, and Material Movers, Hand	0.72	126,480	20%
17-2071	Electrical Engineers	0.71	8,170	-26%
51-9021	Crushing, Grinding, and Polishing Machine Setters, Operators, and Tenders	0.71	1,440	19%
51-2028	Electrical, Electronic, and Electromechanical Assemblers, Except Coil Winders, Tapers, and Finishers	0.70	12,390	-2%
17-3023	Electrical and Electronic Engineering Technologists and Technicians	0.70	5,010	-12%
19-2041	Environmental Scientists and Specialists, Including Health	0.70	3,700	8%
17-3013	Mechanical Drafters	0.70	2,260	-40%
53-6098	Aircraft Service Attendants and Transportation Workers, All Other	0.70	1,460	-29%
13-1051	Cost Estimators	0.69	8,640	-10%
19-5011	Occupational Health and Safety Specialists	0.68	4,050	8%
49-9051	Electrical Power-Line Installers and Repairers	0.66	4,770	~1%
41-9031	Sales Engineers	0.66	2,630	-2%
17-2112	Industrial Engineers	0.64	11,580	25%
51-9012	Separating, Filtering, Clarifying, Precipitating, and Still Machine Setters, Operators, and Tenders	0.63	1,880	1%
51-9011	Chemical Equipment Operators and Tenders	0.62	3,620	82%
43-5071	Shipping, Receiving, and Inventory Clerks	0.61	27,880	-23%

SOC	Occupation	LQ, 2020	Total Jobs, 2020	Percent Change, 2015-2020
51-9061	Inspectors, Testers, Sorters, Samplers, and Weighers	0.61	20,950	1%
51-2099	Assemblers and Fabricators, All Other	0.60	8,044	31%
51-4051	Metal-Refining Furnace Operators and Tenders	0.60	570	-7%
51-1011	First-Line Supervisors of Production and Operating Workers	0.59	22,230	-13%
17-3027	Mechanical Engineering Technologists and Technicians	0.59	1,480	-21%
47-1011	First-Line Supervisors of Construction Trades and Extraction Workers	0.58	22,430	-1%
11-9041	Architectural and Engineering Managers	0.58	7,130	-0.3%
17-3019	Drafters, All Other	0.58	500	-41%
51-4041	Machinists	0.57	12,750	-5%
53-7199	Material Moving Workers, All Other	0.55	910	72%
49-9096	Riggers	0.55	750	241%
19-2021	Atmospheric and Space Scientists	0.55	350	-27%
11-9198	Personal Service Managers, All Other; Entertainment and Recreation Managers, Except Gambling; and Managers, All Other	0.54	15,700	17%
17-2141	Mechanical Engineers	0.54	9,920	-9%
51-2031	Engine and Other Machine Assemblers	0.54	1,390	216%
51-9162	Computer Numerically Controlled Tool Programmers	0.54	860	8%
53-3032	Heavy and Tractor-Trailer Truck Drivers	0.52	58,280	5%
47-2073	Operating Engineers and Other Construction Equipment Operators	0.51	12,960	2%
17-2131	Materials Engineers	0.51	790	-51%
53-7041	Hoist and Winch Operators	0.50	140	0%
51-2092	Team Assemblers	0.49	33,096	-14%
11-3071	Transportation, Storage, and Distribution Managers	0.49	4,010	18%
51-2041	Structural Metal Fabricators and Fitters	0.49	2,130	2%
11-9021	Construction Managers	0.48	8,580	-3%
47-5022	Excavating and Loading Machine and Dragline Operators, Surface Mining	0.48	1,210	-3%
11-3051	Industrial Production Managers	0.47	5,310	9%
17-2072	Electronics Engineers, Except Computer	0.47	3,560	-15%
53-7021	Crane and Tower Operators	0.46	1,260	-27%
49-9041	Industrial Machinery Mechanics	0.44	10,730	6%
17-2199	Engineers, All Other	0.44	4,180	60%
47-2051	Cement Masons and Concrete Finishers	0.42	5,100	-19%
17-3031	Surveying and Mapping Technicians	0.42	1,400	-23%
17-2121	Marine Engineers and Naval Architects	0.42	230	92%
53-7051	Industrial Truck and Tractor Operators	0.41	16,240	15%
19-2042	Geoscientists, Except Hydrologists and Geographers	0.41	710	-21%

SOC	Occupation	LQ, 2020	Total Jobs, 2020	Percent Change, 2015-2020
17-3098	Calibration Technologists and Technicians and Engineering Technologists and Technicians, Except Drafters, All Other	0.40	2,290	-8%
51-4193	Plating Machine Setters, Operators, and Tenders, Metal and Plastic	0.40	950	-9%
53-2012	Commercial Pilots	0.40	930	-18%
51-4121	Welders, Cutters, Solderers, and Brazers	0.38	9,460	11%
13-1081	Logisticians	0.38	4,360	59%
51-4072	Molding, Coremaking, and Casting Machine Setters, Operators, and Tenders, Metal and Plastic	0.37	3,630	3%
51-9199	Production Workers, All Other	0.35	4,190	29%
51-9124	Coating, Painting, and Spraying Machine Setters, Operators, and Tenders	0.35	3,000	-30%
51-4031	Cutting, Punching, and Press Machine Setters, Operators, and Tenders, Metal and Plastic	0.34	3,860	-13%
49-9081	Wind Turbine Service Technicians	0.33	120	-12%
19-1023	Zoologists and Wildlife Biologists	0.32	340	-19%
11-9121	Natural Sciences Managers	0.30	1,440	-30%
47-5041	Continuous Mining Machine Operators	0.21	193	7%
51-4199	Metal Workers and Plastic Workers, All Other	0.18	240	41%
19-3091	Anthropologists and Archeologists	0.18	80	-39%
51-8099	Plant and System Operators, All Other	0.17	160	60%
51-4032	Drilling and Boring Machine Tool Setters, Operators, and Tenders, Metal and Plastic	0.16	90	-79%
17-2151	Mining and Geological Engineers, Including Mining Safety Engineers	0.13	50	-44%
17-2011	Aerospace Engineers	0.08	300	-49%

Appendix E: Offshore Wind Literature Review

The following list captures the reports whose findings directly informed the background information and literature review for this research. Importantly, this review helped develop the database of relevant occupations key to developing a healthy, domestic offshore wind industry. This database is the foundation of all occupational analyses.

- New York State Energy Research and Development Authority, 2019 OSW Jobs Fact Sheet
- New York State Energy Research and Development Authority, The Workforce Opportunity of Offshore Wind in New York (2017)
- Offshore Wind Industry Council, The U.K. Offshore Wind Industry: Supply Chain Review January 2019
- Pereira, Sydney. What New York's Offshore Wind Expansion Could Mean for Your Electricity Bill, Curbing Emissions, and Your Health (2021)
- Topham and McMillan. Renewable Energy Journal, Sustainable Decommissioning of an Offshore Wind Farm (2016)
- Wood Mackenzie, Economic Impact of New Offshore Wind Lease Auctions by BOEM (2021)
- Workforce Development Institute, New York State and the Jobs of Offshore Wind Energy (2017)

Appendix D: New York Investment Factors

MODEL DEVELOPMENT

As part of the 2020 New York Clean Energy Industry Report (NYCEIR), a supplemental effort to model the labor hours and costs associated with energy efficiency projects or upgrades, solar electricity generation projects, onshore and offshore wind electricity generation projects, and battery storage projects was conducted. BW Research worked with NYSERDA to identify specific work tasks associated with each of the project types.

PRIMARY DATA COLLECTION

Using the tasks identified in the previous step, BW Research drafted a questionnaire that was distributed to employers in the United States, with an oversample in New York. The survey asked energy efficiency, solar, wind, and battery storage installers to record labor hours associated with each specific task (for energy efficiency, labor hours were assigned on a per unit, per building, or per 1,000 square ft. basis). Approximately 800 total businesses participated in the full survey effort during the fourth quarter of 2020. As a follow-up, several large installation and development firms were asked to review labor hour estimates for accuracy via executive interviews. Labor hour estimates were then adjusted and revised as necessary.

SECONDARY DATA COLLECTION

Energy Efficiency

Current estimates for unit and installed costs by task were provided by Energy + Environmental Economics (E3) for New York specifically and by the U.S. Energy Information Administration (EIA) for U.S. based costs which were adjusted based on New York locational factors. Unit and installed costs are presented in a range similar to EIA data, and represent low-end, midpoint (in some cases representing ENERGY STAR® product lines), and high-end monetary values. These costs are assigned to each of the 103 specific tasks.

Solar

Residential, commercial, and utility price per watt installed was provided through research conducted by the Solar Energy Industries Association (SEIA). This data is publicly available on a yearly basis and is included in the Solar Market Insights report.

Wind

Onshore

Primary data was supplemented and verified using publicly available job year data from the National Renewable Energy Laboratory (NREL). Labor hour estimates were converted to job years and adjusted/revised as necessary.

Offshore

BW Research conducted a comprehensive review and compilation of existing offshore wind workforce estimates.*

Battery Storage

BW Research conducted a comprehensive review and compilation of existing battery storage documents.**

* Full list included in standalone wind investment factor memo.

** Full list included in standalone battery storage investment factor memo.

MODEL OUTPUTS

The following table displays job year and CEIR equivalent job outputs for solar, wind, and battery storage per \$1,000,000 spent.

Technology	Project Type	Job Years	CEIR Jobs	MW Installed
Solar	Residential	1.68	2.07	0.35
	Commercial/ Industrial	2.49	3.07	0.73
	Community	2.51	3.09	0.73
	Utility	1.48	1.82	1.15
Wind	Onshore	0.58	0.70	0.71
	Offshore	0.73	0.89	0.32
Battery Storage	Utility	0.80	1.00	0.35
	Distributed	2.26	2.84	0.34

The table below displays job years, CEIR equivalent job years, units covered, buildings covered, and square feet covered by task groupings for a \$1,000,000 investment.

Energy Efficiency Combined Tasks	Job Years	CEIR Job Years	Units	Buildings	Square Feet
SINGLE FAMILY RESIDENTIAL					
Appliances	1.4	1.9	126	126	123,337
Building Shell	2.1	3.0	39	39	38,796
Domestic Hot Water	2.8	4.0	98	98	98,148
HVAC*	1.4	2.0	21	21	21,314
HVAC HP	0.9	1.3	19	19	19,198
MULTI-FAMILY RESIDENTIAL					
Appliances	1.0	1.4	100	10	119,978
Building Shell	2.1	3.0	32	3	38,710
Domestic Hot Water	2.6	3.7	142	14	170,591
HVAC*	0.8	1.1	30	3	36,467
HVAC HP	0.9	1.3	19	2	23,005
COMMERCIAL & INDUSTRIAL					
Appliances	1.4	2.0	33	33	165,431
Building Shell	2.0	2.9	7	7	33,681
Domestic Hot Water	2.4	3.5	152	152	760,820
HVAC*	0.3	0.4	2	2	10,375
HVAC HP	0.9	1.3	18	18	91,162

*Does not include installation of boiler economizer

MODEL UPDATES

The models are fully customizable and allow for updates to labor hours per task whether through primary data collection or the inclusion of a labor efficiency factor. Costs can also be updated in the data tab to reflect changes on a yearly basis

1. ENERGY EFFICIENCY MODELING

MODEL DEVELOPMENT

As part of the 2020 New York Clean Energy Industry Report (NYCEIR), a supplemental effort to model the labor hours and costs associated with single family residential, multifamily residential, and commercial & industrial energy efficiency projects or upgrades was conducted. BW Research worked with NYSEERDA to identify 103 specific tasks (see list of tasks in Appendix A) in the following categories:*

- Appliances
- Appliances – Control
- Building Shell
- Compressed Air
- Domestic Hot Water
- Domestic Hot Water - Control
- Energy Management
- HVAC
- HVAC – Control
- HVAC Heat Pump
- Lighting
- Lighting – Control
- Motors and Drives

PRIMARY DATA COLLECTION

Using the energy efficiency tasks identified in the previous step, BW Research drafted a questionnaire that was distributed to energy efficiency employers in the United States, with an oversample in New York. The survey asked energy efficiency installers to record labor hours associated with each specific task and to assign labor hours on a per unit, per building, or per 1,000 square ft. (depending on the task). Approximately

650 businesses participated in the survey effort during the fourth quarter of 2020.

As a follow-up, several large energy efficiency installation firms were asked to review labor hour estimates for accuracy via executive interviews. Labor hour estimates were then adjusted and revised as necessary.

SECONDARY DATA COLLECTION

Current estimates for unit and installed costs by task were provided by Energy + Environmental Economics (E3) for New York specifically and by the U.S. Energy Information Administration (EIA) for U.S. based costs which were adjusted based on New York locational factors. Unit and installed costs are presented in a range similar to EIA data, and represent low-end, midpoint (in some cases representing ENERGY STAR® product lines), and high-end monetary values. These costs are assigned to each of the 103 specific tasks.

MODEL INPUTS

Each model (single family, multifamily, and commercial & industrial) includes radio buttons for precise project selection. The model calculates output based on selected tasks and user inputs.

The labor tool component includes three model input values:

- Units (same as buildings for single-family residential and commercial & industrial)
- Buildings
- Square Feet

MODEL OUTPUTS

Each model provides the following labor hour outputs based on user inputs:

- Labor Hours
- Job Years

In addition, outputs for total low-end, midpoint, and high-end unit and installed costs are provided.

Additional Cost Input Model

In addition to the labor hour tool, a simple cost input model is included. The user has the ability to input total budget in the input field and the output includes total potential units and units installed for each task as well as total labor hours associated with unit and dollar amounts.

MODEL UPDATES

The model is fully customizable and allows for updates to labor hours per task whether through primary data collection or the inclusion of a labor efficiency factor. Costs can also be updated in the data tab to reflect changes on a yearly basis.

2. SOLAR ENERGY MODELING

MODEL DEVELOPMENT

As part of the 2020 New York Clean Energy Industry Report (NYCEIR), a supplemental effort to model the labor hours and costs associated with residential, commercial/industrial, community, and utility solar photovoltaic projects was conducted. BW Research worked with NYSERDA to identify 32 specific tasks (see list of tasks in Appendix A) in the following categories:

- Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)
- Construction/installation

PRIMARY DATA COLLECTION

Using the solar energy tasks identified in the previous step, BW Research drafted a questionnaire that was distributed to solar installers and developers in the United States, with an oversample in New York. The survey asked solar installers and developers to record labor hours associated with each specific task. Approximately 100 businesses participated in the survey effort during the fourth quarter of 2020.

As a follow-up, several solar installation and developer firms were asked to review labor hour estimates and project costs for accuracy via executive interviews. Labor hour estimates and costs were then adjusted and revised as necessary.

SECONDARY DATA COLLECTION

Residential, commercial, and utility price per watt installed was provided through research conducted by the Solar Energy Industries Association (SEIA). This data is publicly available on a yearly basis and is included in the Solar Market Insights report.

MODEL INPUTS

The model calculates output based on selected project type and a simple user input. Radio buttons are provided for project type selection.

The labor tool component includes a single input value:

- Project kilowatts (kW)

MODEL OUTPUTS

Each model provides the following labor hour outputs based on user inputs:

- Labor Hours
- Job Years

In addition, output for total cost of the project is included.

SOLAR JOB OUTPUTS EXAMPLE

According to Wood Mackenzie, 473MW of solar was installed in New York in 2019. The solar model is able to estimate direct installation job years, intensity adjusted direct installation jobs, and CEIR continuation installation jobs. Model outputs for 473MW are as follows:

- Direct installation job years: 2,259
- Intensity adjusted for CEIR direct installation job years: 2,778
- CEIR total continuation installation jobs: 9,015

Solar jobs from the 2021 CEIR are listed below:

- TOTAL CEIR Solar Jobs: 12,314
- TOTAL CEIR Solar Installation Jobs: ~8,900

The solar job model estimates 9,015 continuation jobs, within two percent of the CEIR reported solar installation jobs for 2021.

MODEL UPDATES

The model is fully customizable and allows for updates to labor hours per task whether through primary data collection or the inclusion of a labor efficiency factor. Costs can also be updated in the data tab to reflect changes on a yearly basis.

3. WIND ENERGY MODELING

MODEL DEVELOPMENT

As part of the 2020 New York Clean Energy Industry Report (NYCEIR), a supplemental effort to model the labor hours and costs associated with land-based and offshore wind projects was conducted.

Due to the youth of the offshore wind industry, two different development approaches were undertaken for each type of wind project.

LAND-BASED WIND

BW Research worked with NYSERDA to identify 40 specific tasks (see list of tasks in Appendix A) in the following categories:

- Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)
- Construction/installation
- Operations and maintenance (including asset management)

Using the wind energy tasks identified in the previous step, BW Research interviewed wind installers and developers in the United States. The interview asked wind installers and developers to estimate labor hours associated with each specific task. Eighteen businesses were interviewed during the third and fourth quarters of 2020.

The data was supplemented and verified using publicly available job year data from the National Renewable Energy Laboratory (NREL). Labor hour estimates were converted to job years and adjusted/revised as necessary.

OFFSHORE WIND

BW Research conducted a comprehensive review and compilation of existing offshore wind workforce estimates, including the following documents:

- BVG Associates, The Virginia advantage: The roadmap for the offshore wind supply chain in Virginia (2018)
- Environmental Entrepreneurs, Offshore Wind - Generating Economic Benefits on the East Coast (2018)

- International Economic Development Council, Analysis of the Offshore Wind Energy Industry (2013)
- Massachusetts Clean Energy Center, 2018 Massachusetts Offshore Wind Workforce Assessment
- Natural Resources Defense Council, American Wind Farms: Breaking Down the Benefits from Planning to Production (2016)
- National Renewable Energy Laboratory, 2017 State of Wind Development in the United States by Region (April 2018)
- National Renewable Energy Laboratory, Offshore Wind Jobs and Economic Development Impacts in the United States: Four Regional Scenarios (2015)
- New Jersey Board of Public Utilities and the Interagency Taskforce on Offshore Wind, New Jersey Offshore Wind Strategic Plan: Navigating Our Future (2020)
- New York State Energy Research and Development Authority, 2019 OSW Jobs Fact Sheet
- New York State Energy Research and Development Authority, The Workforce Opportunity of Offshore Wind in New York (2017)
- Offshore Wind Industry Council, The UK Offshore Wind Industry: Supply Chain Review January 2019
- Rhode Island Office of Energy Resources, 2019 Rhode Island Clean Energy Industry Report
- US Department of Energy & US Department of the Interior, 2016 National Offshore Wind Strategy
- Workforce Development Institute, New York State and the Jobs of Offshore Wind Energy (2017)

The annual job years reported by task and occupation were all translated to and averaged by 5-digit Standard Occupational Classification (SOC) occupation; the occupations were broken out by phase and average completion years were assigned each phase.

As a follow-up, several offshore wind developers were asked to estimate job years via executive interviews. Job year estimates were adjusted and revised as necessary.

COSTS

Land-based and offshore wind project costs per megawatt installed was provided through NREL's Jobs and Economic Development Impacts (JEDI) model.*

MODEL INPUTS

The model calculates output based on selected project type and a simple user input. Radio buttons are provided for project type selection.

The labor tool component includes a single input value:

- Project megawatts (MW)

MODEL OUTPUTS

Each model provides the following outputs based on user inputs:

- Job Years
- Total Cost

MODEL UPDATES

The model is fully customizable and allows for updates to job years per task/occupation whether through primary data collection or the inclusion of a labor efficiency factor. Costs can also be updated in the data tab.

4. BATTERY STORAGE MODELING

MODEL DEVELOPMENT

As part of the 2020 New York Clean Energy Industry Report (NYCEIR), a supplemental effort to model the labor hours, job years, and costs associated with utility and distributed battery storage projects was conducted.

Due to the youth of the battery storage industry, the project relied heavily on literature reviews, supplemented by industry verification.

BW Research conducted a comprehensive review and compilation of existing battery storage documents, including but not limited to:

- Asian Development Bank, Handbook on Battery Energy Storage System (2018)

* <https://www.nrel.gov/analysis/jedi/wind.html> - The land-based project assumed the 2020 US-based construction of 131 2300-kW turbines. Offshore project assumed the 2020 US-based construction of five 6000-kW turbines with a jacket foundation, two substations, and 23km to port and landfall.

** ISO-NE utility-scale battery storage power capacity cost, 2013-2018. <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=45596>

*** Median residential battery storage cost (mostly lithium-ion), 2018. <https://data.nrel.gov/submissions/101>

- US Department of Energy, 2020 Grid Energy Storage Technology Cost and Performance Assessment (2020)
- American Jobs Project, The New York Jobs Project: A Guide to Creating Jobs in Energy Storage (2018)
- The Solar Foundation, Solar + Storage Jobs (2016)
- City of Santa Paula, Santa Paula Battery Energy Storage System (2017)
- Platte River Power Authority, 2019 Energy Storage Technology Assessment
- City of Goleta, NRG Ellwood Battery Storage Project (2017)
- Regenerate Power, Stingray Energy Storage Project Description (2016)
- California Flats Solar, California Flats Solar Project Battery Energy Storage System Modification (2020)
- Pacific Gas and Electric Company, Elkhorn Battery Energy Storage System Project (2020)
- Sungrow, Energy Storage System ST556KWH-250UD Installation (2021)
- Tesla, Installation Day (2021)

As a follow-up, several storage installers were asked to estimate labor hours via executive interviews. Labor hour estimates were adjusted and revised as necessary.

COSTS

Utility storage project costs per megawatt installed was provided by the US Energy Information Administration.** Distributed storage project costs were provided by the National Renewable Energy Laboratory.***

MODEL INPUTS

The model calculates output based on selected project type and a simple user input. Radio buttons are provided for project type selection.

The labor tool component includes a single input value:

- Project megawatts (MW)

MODEL OUTPUTS

Each model provides the following outputs based on user inputs:

- Labor hours
- Job Years
- Total Cost

MODEL UPDATES

The model is fully customizable and allows for updates to job years per task whether through primary data collection or the inclusion of a labor efficiency factor. Costs can also be updated in the data tab to reflect changes on a yearly basis.

MODEL TASKS SUPPLEMENT

ENERGY EFFICIENCY MODEL

Category	Measure/Task
Appliance	Install Residential Clothes Washer (per unit)
Appliance	Install a Residential Electric Clothes Dryer (per unit)
Appliance	Install a Residential Gas Clothes Dryer (per unit)
Appliance	Install Dehumidifier (per unit)
Appliance	Install Air Purifier (per building)
Appliance	Install a Commercial Gas Clothes Dryer (per unit)
Appliance	Install Commercial Clothes Washer (per building)
Appliance	Install Commercial Electric Clothes Dryer (per building)
Appliance	Install Residential Refrigerator w/o icemaker (per unit)
Appliance	Install Residential Refrigerator with icemaker (per unit)
Appliance	Install Residential Freezer (upright or chest) (per unit)
Appliance	Install Residential Dishwasher (per unit)
Appliance	Install ENERGY STAR Insulated Hot Food Holding Cabinets (per unit)
Appliance	Replace Commercial Refrigerator (per unit)
Appliance	Replace Fan Motor with EC Motor, for Refrigerated Case or Walk-In Cooler (per unit)
Appliance	Repair or Replace Strip Curtains for Walk-in Freezers and Coolers (per unit)
Appliance	Install Evaporator Fan Control for Freezer (per unit)
Appliance	Install Door Gaskets for Freezer or Cooler (per unit)
Appliance	Install Efficient Air-Cooled Refrigeration Condenser (per building)
Appliance	Install Anti-Condensation Heater Control Doors in Vertical Refrigerators (per building)
Appliance	Install ENERGY STAR Ovens, Steamers, Fryers and Griddles (per unit)
Appliance - Control	Install Time Clocks in Vending Machines and Novelty Coolers (per unit)
Appliance - Control	Replace Power Strips with Advanced Power Strips (per unit)
Building Shell	Add Exterior Window Film (per unit)
Building Shell	Replace Window (per unit)
Building Shell	Commercial Cool Roof (per building)
Building Shell	Air Sealing (per 1,000 square feet)
Building Shell	Install Wall Batt Insulation (per 1,000 square feet)
Building Shell	Install Wall Closed or Open Cell Foam Insulation (per 1,000 square feet)
Building Shell	Install Basement Wall Batt Insulation (per 1,000 square feet)
Building Shell	Install Basement Wall Spray Foam Insulation (per 1,000 square feet)

Category	Measure/Task
Building Shell	Install Attic Batt Insulation (per 1,000 square feet)
Building Shell	Install Attic Spray Foam Insulation (per 1,000 square feet)
Building Shell	Duct Sealing (per 1,000 square feet)
Building Shell	Window and Through-the-Wall Air Conditioner Cover and Gap Sealer (per unit)
Building Shell	Opaque Shell Insulation (per 1,000 square feet)
Building Shell	Install Refrigerated Case Night Cover (per unit)
Building Shell	Window Glazing (per 1,000 square feet)
Compressed Air	Install variable frequency drive (VFD)-controlled Refrigerated Air Dryer on a compressed air system with a non-cycling air dryer (per unit)
Compressed Air	Install No Air Loss Water Drain (per unit)
Compressed Air	Replace Oil-Flood Rotary Screw Compressor with Variable Frequency Air Compressor (per building)
Domestic Hot Water	Replace Electric Water Heater with Electric Heat Pump Water Heater (per unit)
Domestic Hot Water	Replace Electric Water Heater with High Efficiency Electric Water Heater (per unit)
Domestic Hot Water	Replace Gas/Propane Water Heater with High Efficiency Gas/ Propane Water Heater (per unit)
Domestic Hot Water	Replace Oil Water Heater with High Efficiency Oil Water Heater (per unit)
Domestic Hot Water	Replace Gas/Electric Water Heaters with Storage tank and Instantaneous Domestic Water Heater (per building)
Domestic Hot Water	Replace Water Heater with Indirect Water Heater (per building)
Domestic Hot Water	Tune-Up Storage Tank Water Heater (per building)
Domestic Hot Water - Control	Replace Spray Valves with Low-Flow Pre-Rinse Spray Valve (per unit)
Domestic Hot Water - Control	Install Thermostatic Shower Restriction Valve (per unit)
Domestic Hot Water - Control	Replace Existing Showerhead with Low-Flow Model (per unit)
Domestic Hot Water - Control	Replace Existing Bathroom Faucet with Low-Flow Model (per unit)
Domestic Hot Water - Control	Replace Existing Kitchen Faucet with Low-Flow Model (per unit)
Energy Management	Develop Behavior Reports (Implementation of an indirect feedback program on energy habits designed to create a behavior induced reduction in energy usage) (per building)
Energy Management	Auditing, project planning, building commissioning, and/or benchmarking (per building)
HVAC	Replace Furnace Blower Fan with Electronically Commutated (EC) Motor (per unit)
HVAC	Wrap/ Insulate Pipes for In-Unit Water Heating (per unit)
HVAC	Wrap/ Insulate In-Unit Water Tank (per unit)
HVAC	Wrap/ Insulate In-Unit Boiler Pipe (per unit)
HVAC	Upgrade AC and Heat Pump - Right Sizing (per unit)
HVAC	Hot Water Pipe Insulation (per 1,000 square feet)
HVAC	Replace Oil-Fired In-Unit Furnace with High Efficiency Oil-Fired Furnace (per unit)
HVAC	Replace Room Air Conditioner (per unit)
HVAC	Replace In-Unit Central Air Conditioner (per unit)
HVAC	Upgrade AC and Heat Pump - Refrigerant Charge Correction (per unit)

Category	Measure/Task
HVAC	Tune Up Central A/C System (per building)
HVAC	Tune Up Central Heating System (per building)
HVAC	Replace Gas/Propane-Fired In-Unit Furnace with High Efficiency Gas/Propane-Fired Furnace (per building)
HVAC	Install Boiler Economizer (per building)
HVAC	Replace Furnace Fan with Efficient Fan (per building)
HVAC	Boiler Tune-Up (per building)
HVAC	Replace Oil-Fired Central Boiler with High Efficiency Oil-Fired Boiler (per building)
HVAC	Replace Gas/Propane-Fired Central Boiler with High Efficiency Gas/Propane-Fired Boiler (per building)
HVAC	Install BPM Motors for HVAC Circulation (Blower) fan (per building)
HVAC	Install Air and Water Cooled Chiller to apply constant and variable speed to built-up HVAC systems (per building)
HVAC	Install Cooling Tower to water-cooled chillers used for space heating (per building)
HVAC	Chiller System Tune-Up (per building)
HVAC - Control	Replace Thermostat with Programmable/ WiFi Model (per unit)
HVAC - Control	Retrocommissioning of HVAC Controls (per building)
HVAC - Control	Install Outdoor Reset Control for Hydronic Boiler (per building)
HVAC - Control	Install Circulator Pump with Electronically Communicated (EC) Motor, for Hydronic Distribution (per unit)
HVAC - Control	Install a Thermostatic Radiator Value - One Pipe Steam Radiator (per building)
HVAC - Control	Install an Energy Management System (EMS) (per building)
HVAC - Control	Replace or Repair Steam System with Low Pressure Space Heating (per unit)
HVAC - Control	Install Demand Control Ventilation (DCV) System (per building)
HVAC - HP	Install Air-Source Heat Pump (per unit)
HVAC - HP	Install Ductless, Mini-Split Air-Source Heat Pump (per unit)
HVAC - HP	Install Absorption Heat Pump (per unit)
HVAC - HP	Install Ground Source Heat Pump (per unit)
HVAC - HP	Install Variable Refrigerant Flow Heat Pump (per unit)
HVAC - HP	Install Packaged Thermal Air Conditioner Heat Pump (per unit)
HVAC - HP	Install Geothermal Heat Pump (per unit)
Lighting	Retrofit Interior Lighting Fixtures (retrofit bulbs and ballast) (per 1,000 square feet)
Lighting	Replace Interior Fixtures to Reduce Lighting Power Density (new fixtures and high efficiency lighting) (per 1,000 square feet)
Lighting	Replace Refrigerated Case Lights with LED's (per unit)
Lighting	Replace Existing Exit Sign with LED Exit Sign (per building)
Lighting - Control	Daylight Harvesting (i.e. photo-sensors and controls) (per building)
Lighting - Control	Install Occupancy Sensors to Control Interior Lighting (per building)
Lighting - Control	Centralized Lighting Control System - interior and/or exterior (per building)
Lighting - Control	Install Bi-level lighting (per 1,000 square feet)
Motors and Drives	Install Variable Frequency Drives in Fans and Pumps (per building)

SOLAR ENERGY MODEL

Category	Measure/Task
Project Development	Sales and marketing (including callbacks)
Project Development	Engineering site evaluation visit(s), including measurement recording
Project Development	Investigate integrity of building/land for PV system, including topography and wetlands
Project Development	Solar system design and modeling
Project Development	Financial modeling
Project Development	Design solar system - Electrical
Project Development	Design solar system - Civil/Structural
Project Development	Product selection and procurement
Project Development	Apply for permits with local planning and zoning commission
Project Development	Apply for government solar incentives
Project Development	Apply for interconnection with utilities
Project Development	Other local engagement
Project Development	Contractor selection
Project Development	Legal services and insurance
Construction	Construction site surveillance
Construction	Staging construction equipment
Construction	Site preparation (including roofing, land levelling, landscaping, etc.)
Construction	Install foundations/racks
Construction	Install PV solar panels
Construction	Install inverter(s)
Construction	Install meter(s)
Construction	Wiring
Construction	Install transformer(s)
Construction	Install energy storage system (and related components)
Construction	Install converter(s)
Construction	Install data acquisition system(s)
Construction	Install weather system(s)
Construction	Electrical trenching
Construction	Construct roads
Construction	Construct fences
Construction	Install security measures (including cameras)
Construction	Install additional property features (i.e. bird houses, pollination, grass seeding, etc.)
Operations & Maintenance	Account Management
Operations & Maintenance	System Inspection
Operations & Maintenance	Structural repairs/maintenance
Operations & Maintenance	Electrical repairs/maintenance
Operations & Maintenance	Other repairs/maintenance
Operations & Maintenance	Equipment replacement

WIND ENERGY MODEL

Category	Measure/Task
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Area Identification (wind resources, bathymetry, shipping routes, etc)
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Engineering site evaluation visit, including measurement recording geological surveying
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Sales and marketing
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Investigate integrity of land/seafloor for wind system
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Design and calculate turbine(s) total potential capacity
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Designing the wind system – Electrical
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Designing the wind system – Civil/structural
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Product selection and procurement (blades, towers, etc.)
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Apply for permits with local planning and zoning commission
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Apply for government wind incentives
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Apply for interconnection
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Other stakeholder engagement (community members, environmental protection organizations, etc.)
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Environmental and technical reviews
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Contractor selection
Project development (including design, financing, permitting, procurement, and other professional services)	Legal services

Category	Measure/Task
Construction/ installation	Construction site surveillance
Construction/ installation	Staging construction equipment
Construction/ installation	Construct and bury cable lines
Construction/ installation	Construct transmission lines
Construction/ installation	Install turbine towers
Construction/ installation	Install generators
Construction/ installation	Install rotors
Construction/ installation	Construct substation(s)
Construction/ installation	Install security measures (including cameras and lighting)
Construction/ installation	Install weather systems
Construction/ installation	Transportation
Construction/ installation - Land-based	Site preparation (including landscaping)
Construction/ installation - Land-based	Construct roads
Construction/ installation - Land-based	Install turbine base pads
Construction/ installation - Land-based	Construct power line posts
Construction/ installation - Land-based	Construct fences
Construction/ installation - Land-based	Install additional property features (i.e. bird houses, pollination, grass seeding, etc.)
Construction/ installation - Offshore	Install mitigation features (scour protection, scaring devices to keep marine mammals away, pile driving noise attenuation, etc.)
Operations and maintenance (including asset management)	Account management (including system monitoring and report generation)
Operations and maintenance (including asset management)	System inspection
Operations and maintenance (including asset management)	Structural repairs/maintenance
Operations and maintenance (including asset management)	Electrical repairs/maintenance
Operations and maintenance (including asset management)	Other repairs/maintenance (including landscape)
Operations and maintenance (including asset management)	Equipment replacement
Operations and maintenance (including asset management)	Insurance reporting
Operations and maintenance (including asset management)	Tax filing
Operations and maintenance (including asset management)	Wildlife surveillance

Category	Measure/Task
Manufacturing/ assembly	Determining project materials, equipment and calculating costs
Manufacturing/ assembly	Procurement of project materials and equipment
Manufacturing/ assembly	Design and modeling
Manufacturing/ assembly	Financial modeling
Manufacturing/ assembly	Metal cutting and fitting
Manufacturing/ assembly	Welding
Manufacturing/ assembly	Assembling and testing electrical components
Manufacturing/ assembly	Contractor selection
Manufacturing/ assembly	Safety compliance
Manufacturing/ assembly	Quality control
Manufacturing/ assembly	Transportation
Manufacturing/ assembly - Tower, Blades, or Foundations	Plating, coating, and painting

End Notes



- 1 These include the following industries: (a) machinery manufacturing, (b) computer and electronic product manufacturing, (c) electrical equipment, appliance, and component manufacturing (including charging stations), and (d) transportation equipment manufacturing.
- 2 Phase III is the final stage of innovation funding, in which companies bring fully-developed products to wide commercial availability. For more information, please see the
- 3 For the purposes of this research, offshore wind jobs are broken out into five occupational groups based on project development phase; they are as follows: Planning and Development, Manufacturing and Assembly, Construction and Installation, Operations and Maintenance, and Support Services. These categories are described in more detail on Page 29 of this report.
- 4 For an example of industry and occupational employment growth projections for offshore wind, see generally: The American Clean Power Association. 2021 Clean Energy Labor Supply. <https://cleanpower.org/resources/cleanenergylaborsupply/>.
- 5 Part of NYSERDA's priority population definition also includes unemployed power plant workers, though these individuals were not specifically targeted in this research effort. <https://www.nyscrda.ny.gov/All-Programs/Programs/Clean-Energy-Workforce-Development/Definitions>.
- 6 Overall statewide employment estimates are from the Bureau of Labor Statistics, Quarterly Census of Employment and Wages. Data was extracted in August 2021.
- 7 It should be noted that the quarterly employment change featured in this figure is slightly different from the USEER methodology upon which annual employment estimates are based on. Though the values may differ slightly, the overall trend — which features a significant decline in Q2 2020, followed by growth throughout the first two quarters of 2021 — are the same. Quarterly estimates are based on Unemployment Insurance (UI) filings, while the annual USEER uses BLS QCEW data. Because the two methodologies cannot be reconciled, quarterly percent changes are used in Figure 3 to provide a visual illustration of the decline and subsequent recovery trend.
- 8 Industry employment change is taken from JobsEQ 2020 Q4.
- 9 These categories correspond with the following delineations: 0% to 49% of labor hours, 50% to 99% of labor hours, and 100% of labor hours. For a full description of this methodology, please refer to Appendix A.
- 10 Other energy efficiency technologies include variable speed motors, other design services not specific to a sub-technology, software not specific to a sub-technology, energy auditing, rating, monitoring, metering, and leak detection, energy efficiency policy not specific to a sub-technology, LEED certification, consulting not specific to a sub-technology, and phase-change materials.
- 11 The wind energy employment estimate represents both land-based and offshore wind energy.
- 12 Advanced natural gas includes efficient, low emission, leak free natural gas, including systems that use any of the following technologies: high efficiency compressor, advanced low NOx combustion technology, first application of closed loop steam cooling in an industrial gas turbine, advanced turbine blade and vane materials, high temperature TBC and abradable coatings, advanced row 4 turbine blades, 3-D aero technology, advanced brush seal.
- 13 NYSEKDA, Offshore Wind Projects. <https://www.nyscrda.ny.gov/All-Programs/Programs/Offshore-Wind/Focus-Areas/NY-Offshore-Wind-Projects>
- 14 The New York Bight is defined as an offshore area that extends northeast from Cape May in New Jersey to Montauk Point on the eastern tip of Long Island.
- 15 Wood Mackenzie. Economic Impact of New Offshore Wind Lease Auctions by BOEM. August 2020. <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Offshore-wind-economic-impact-analysis.pdf>.

16 Id.

17 NYSERDA, 2020 Offshore Wind Solicitation. <https://www.nyserda.ny.gov/All-Programs/Programs/Offshore-Wind/Focus-Areas/Offshore-Wind-Solicitations/2020-Solicitation>

18 Stori, Val. New York State Announces Second Offshore Wind Solicitation for up to 2,500 MW of Projects. August 2020. <https://www.cleaneconomy.org/new-york-state-announces-second-offshore-wind-solicitation/>.

19 Vockrodt, Jeff. Statement on New York's Historic Renewable Energy Job Standards. April 2021. <https://www.climatejobsny.org/news/2021/4/6/cjnys-statement-on-new-yorks-historic-renewable-energy-job-standards>.

20 Climate Jobs NY: Response to RFI OSW-2018. <https://www.nyserda.ny.gov/-/media/Files/Programs/offshore-wind/Climate-Jobs-New-York-RFI-OSW-2018-Comments.pdf>.

21 For list of works cited and consulted, please refer to Appendix E of this report.

22 For the purposes of this research, offshore wind jobs are broken out into five occupational groups based on project development phase; they are as follows: Planning and Development, Manufacturing and Assembly, Construction and Installation, Operations and Maintenance, and Support Services.

23 All time frame estimates were compiled from the UK Offshore Wind Industry: Supply Chain Review and The Workforce Opportunity of Offshore Wind in New York reports.

24 <https://www.nyserda.ny.gov/All-Programs/Programs/Offshore-Wind/Focus-Areas/NY-Offshore-Wind-Projects>

25 All lifetime cost estimates were compiled from the UK Offshore Wind Industry: Supply Chain Review report.

26 All workforce addition estimates were compiled from the New York State and the Jobs of Offshore Wind Energy report.

27 Topham, Eva and David McMillan. Renewable Energy Journal. Sustainable Decommissioning of an Offshore Wind Farm. October 2016.

28 Bureau of Labor Statistics, Quarterly Census of Employment and Wages (QCEW), 2020 Annual Average. Data accessed August 2021.

29 U.S. Bureau of Labor Statistics. Occupational Employment and Wage Statistics. May 2020. <https://www.bls.gov/oes/tables.htm>.

30 Industry employment data is taken from JobsEQ 2020 Q4.

31 Id.

32 Hydroelectric energy storage used by electric power systems for load balancing. This method stores the gravitational potential energy of water pumped from a lower elevation reservoir to a higher elevation.

33 This includes battery storage for solar generation and lithium batteries, lead-based batteries, other solid-electrode batteries, vanadium redox flow batteries, and other flow batteries.

34 This includes flywheels and compressed air energy storage.

35 Temporary storage of energy for later use when heating or cooling is needed.

36 A smart grid is an electricity supply network that uses digital communications technology to detect and react to local changes in usage.

37 Other ethanol/ non-woody biomass includes fuel made from other materials such as straw, manure, vegetable oil, or animal fats.

38 The 2020 survey did not include specific follow-up questions for those firms impacted by COVID-19 and as such, outside of employment data, there is limited additional information regarding the impacts of COVID-19 on New York's clean energy industry.

- 39 This was a multiple-choice question, and respondents were given the option to select yes for more than one program. However, individuals who selected “no, we have not received emergency funds” were not able to select “yes” for any other response.
- 40 The demographic estimation for additional sectors cannot be provided due to low sample sizes.
- 41 Demographic data for New York overall are compiled from JobsEQ using the average of four quarters ending in Q1 2020.
42. Help Wanted: Diversity in Clean Energy. September 2021. <https://e2.org/reports/diversity-in-clean-energy-2021/>.
- 43 <https://www.nyserda.ny.gov/All-Programs/Programs/Clean-Energy-Workforce-Development/Definitions>
- 44 Not all investments are able to be classified under or assigned to a single technology sector because some investments are more general in nature (i.e. innovation competitions, research labs, etc.) and cannot be 100% dedicated or directed towards a specific technology area. As such, totals will not sum to Figure 35.
- 45 Totals will not sum to Figure 35 because not all investments could be categorized as public or private due to lack of information.
- 46 Totals will not sum to Figure 35 because not all investments could be categorized as public or private due to lack of information.

NYSERDA, a public benefit corporation, offers objective information and analysis, innovative programs, technical expertise, and support to help New Yorkers increase energy efficiency, save money, use renewable energy, and reduce reliance on fossil fuels. NYSERDA professionals work to protect the environment and create clean-energy jobs. NYSERDA has been developing partnerships to advance innovative energy solutions in New York State since 1975.

To learn more about NYSERDA's programs and funding opportunities, visit nyserda.ny.gov or follow us on Twitter, Facebook, YouTube, or Instagram.

**New York State
Energy Research and
Development Authority**

17 Columbia Circle
Albany, NY 12203-6399

toll free: 866-NYSERDA
local: 518-862-1090
fax: 518-862-1091

info@nyserda.ny.gov
nyserda.ny.gov



State of New York

Kathy Hochul, Governor

New York State Energy Research and Development Authority

Richard L. Kauffman, Chair | Doreen M. Harris, President and CEO