



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Sektoranalyse Vietnam

*Analyse des Potenzials des Wind- und
Solarmarkts Vietnam – eine Studie im Auftrag des
Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie*



[bmwi.de](https://www.bmwi.de)

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Redaktion

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
10963 Berlin

Stand

November 2021

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten.

Gestaltung

PRpetuum GmbH, 80801 München

Bildnachweis

Hien Phung / adobe stock / S. 26, S. 45

Qui Thinh Tran / iStock / Titel

shutterstock

Khamkhlay Thanet / S. 63

Nguyen Quang Ngoc Tonkin / S. 14

Zentraler Bestellservice für Publikationen der Bundesregierung:

E-Mail: publikationen@bundesregierung.de

Telefon: 030 182722721

Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	8
Liste der Einheiten	10
Währungseinheiten	10
1. Zusammenfassung	11
2. Der Strommarkt Vietnam – Status und Entwicklungsperspektiven	14
2.1 Entwicklung und aktueller Status des Strommarkts	16
2.2 Sektorstrategien und Ausbauplanung für erneuerbare Energien	21
3. Der Markt für Windenergie	26
3.1 Der politisch-regulative Rahmen für Windenergie	27
3.2 Der Windmarkt Vietnam – Entwicklung, Struktur und Ausblick	33
3.3 Exkurs: Offshore-Windenergie	38
3.4 Chancen und Herausforderungen für deutsche Unternehmen	40

4. Der Markt für Solarenergie – PV-Großanlagen.....	45
4.1 Der politisch-regulative Rahmen für PV-Großanlagen.....	48
4.2 Der Solarmarkt (Großanlagen) – Entwicklung, Struktur und Ausblick.....	53
4.3 Chancen und Herausforderungen für deutsche Unternehmen.....	58
5. Der Markt für Solarenergie – PV-Dachanlagen.....	63
5.1 Der politisch-regulative Rahmen für PV-Dachanlagen.....	64
5.2 Der Markt für PV-Dachanlagen – Entwicklung, Struktur und Ausblick.....	71
5.3 Sektoranalyse: Potenziale für PV-Dachanlagen in Industrie und Gewerbe.....	83
5.4 Chancen und Herausforderungen für deutsche Unternehmen.....	100
Literaturverzeichnis.....	106
Anhang I – Informationsangebote für Markteinsteiger.....	112
Anhang II – Übersicht Industriesektoren mit Aufdachsolarpotenzial.....	114

Abkürzungsverzeichnis

AHK	Auslandshandelskammer (German Chambers of Commerce Abroad)
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
AC	Alternating Current
BAU	Business-as-Usual
BD	Basic Design
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CEIA	Clean Energy Investment Accelerator
CIT	Corporate Income Tax
COD	Commercial Operation Date
CSR	Corporate Social Responsibility
DEA	Dänische Energieagentur
DEU	Designated Energy Users
DOIT	(Provinz-) Department of Industry and Trade
DPPA	Direct Power Purchase Agreement (Direct PPA)
EIA	Environmental Impact Assessment
EK	Eigenkapital
EPC	Engineering, Procurement and Construction
ERC	Enterprise Registration Certificate
EREA	Electricity and Renewable Energy Authority
ESMAP	Energy Sector Management Assistance Program
EU	Europäische Union
EVN	Vietnam Electricity Corporation

FCWT	Foreign Contractor Withholding Tax
FDI	Direktinvestitionen
FS	Machbarkeitsstudie (Feasibility Study)
FSC	Forest Stewardship Council
GGG	Green Growth Strategy
GHI	Global Horizontal Irradiance
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH
GMP	Good Manufacturing Practice
GWEC	Global Wind Energy Council
HCMC	Ho-Chi-Minh-Stadt
IPP	Independent Power Producer
IRC	Investment Registration Certificate
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KPV	Kommunistische Partei Vietnams
LNG	Liquefied Natural Gas
MOF	Ministry of Finance
MOIT	Ministry of Industry and Trade
NDC	Nationally Determined Contribution
NLDC	(EVN) National Load Dispatch Center
O&M	Operation and Maintenance
ODA	Internationale Entwicklungskooperation
PEP	Projektentwicklungsprogramm
PDP	Power Development Plan

PIT	Personal Income Tax
PM	Premierminister (der Sozialistischen Republik Vietnam)
PPA	Power Purchase Agreement
PPC	Provincial People's Committee
PPP	Public-private-Partnership
PV	Photovoltaik
RE	Regenerative Energien
REDS	Renewable Energy Development Strategy
SCADA	Supervisory control and data acquisition
SPV	Single Purpose Vehicle
SWOT	Stärken-Schwächen-Analyse
USA	United States of America
USAID	United States Agency for International Development
VAT	Value Added Tax
VEPG	Vietnam Energy Partnership Group
VIET SE	Vietnam Initiative for Energy Transition
VITAS	Vietnam Textile and Apparel Association
VNEEP	Vietnam Energy Efficiency Programme
VREM	Vietnam Retail Electricity Market
VWEM	Vietnam Wholesale Electricity Market (Großhandelsstrommarkt)
WHO	Weltgesundheitsorganisation

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Modernisierungs- und Investitionsbedarf im vietnamesischen Stromsektor.....	15
Abbildung 2.2: Ausbauziele für regenerative Energien im PDP 7 revised (2016).....	17
Abbildung 2.3: Stromerzeugungsleistung und Anteil Erneuerbare Energien 2018–2020.....	18
Abbildung 2.4: Das Stromnetz Vietnams im Überblick.....	20
Abbildung 2.5: Stromerzeugungskapazitäten bis 2045 gemäß Power Development Plan 8.....	22
Abbildung 3.1: Karte Windgeschwindigkeiten Vietnam.....	27
Abbildung 3.2: Projektentwicklungs- und Genehmigungsprozess für Windenergieprojekte.....	31
Abbildung 3.3: Marktentwicklung Wind 2011–2020 und Prognose bis 2025.....	34
Abbildung 3.4: Top 10 Provinzen Windenergie (in Betrieb und in Bau).....	34
Abbildung 3.5: Karte Windprojekte Vietnam (Stand März 2021).....	35
Abbildung 3.6: Projektpipeline Windenergie (Stand Ende März 2021).....	36
Abbildung 3.7: Top 10 Provinzen Windenergie (genehmigte Projekte).....	37
Abbildung 3.8: Top 10 Provinzen Windenergie (Planungsstadium).....	37
Abbildung 4.1: Karte Solareinstrahlung Vietnam (Global Horizontal Irradiance (GHI)).....	46
Abbildung 4.2: Marktentwicklung Solar-Großanlagen 2017–2020 und Prognose bis 2025.....	53
Abbildung 4.3: Top 10 Provinzen Solar-Großanlagen (in Betrieb und in Bau).....	54
Abbildung 4.4: Karte Solar-Großanlagen Vietnam (Stand März 2021).....	54
Abbildung 4.5: Projektpipeline Solar-Großanlagen (Stand Ende März 2021).....	55
Abbildung 4.6: Top 10 Provinzen Solar-Großanlagen (genehmigte Projekte).....	56
Abbildung 4.7: Top 10 Provinzen Solar-Großanlagen (Planungsstadium).....	56
Abbildung 5.1: Chance Spitzenlastdeckung – Entwicklung der Spitzenlast in Vietnam 2007–2018.....	65

Abbildung 5.2: Vier-Phasen-Modell des Projektentwicklungszyklus Aufdachsolar	69
Abbildung 5.3: Prozess des Abschlusses eines Stromlieferungsvertrags mit EVN	70
Abbildung 5.4: Entwicklung des Aufdachsolarmarkts Vietnam bis Ende 2020.....	73
Abbildung 5.5: Verteilung der Aufdachsolaranlagen nach EVN-Regionen.....	74
Abbildung 5.6: Regionale Verteilung der Aufdachsolaranlagen in Industrie und Handel.....	75
Abbildung 5.7: Marktsegmente Aufdachsolar Vietnam (Anzahl/installierte Leistung).....	76
Abbildung 5.8: Top 10 Provinzen Aufdachsolar (installierte Anlagen im Dezember 2020).....	77
Abbildung 5.9: Top 10 Provinzen Aufdachsolar (installierte Leistung im Dezember 2020).....	77
Abbildung 5.10: Entwicklung des EVN-Stromtarifs „Industrie“ 2009–2020.....	79
Abbildung 5.11: Entwicklung des EVN-Stromtarifs „Gewerbe“ 2009–2020.....	80
Abbildung 5.12: Lastkurve Supermarkt in HCMC mit 280 kWp Aufdachanlage.....	81
Abbildung 5.13: Wichtigste Wirtschaftsregionen Vietnams	84
Abbildung 5.14: Monatlicher Stromverbrauch einer Kunststofffabrik in HCMC.....	87
Abbildung 5.15: Lastprofil einer mittelgroßen Textilfabrik in An Giang.....	88
Abbildung 5.16: Monatlicher Stromverbrauch einer Papierfabrik in Ba Ria-Vung Tau.....	90
Abbildung 5.17: Monatlicher Stromverbrauch einer Möbelfabrik in Binh Duong.....	92
Abbildung 5.18: Monatlicher Stromverbrauch einer Medikamentenfabrik in Südvietsnam.....	93
Abbildung 5.19: Lastprofil eines Kühlhauses (Südvietsnam).....	95
Abbildung 5.20: Lastprofil eines Shrimps-Verarbeiters (Bac Lieu).....	96
Abbildung 5.21: Monatlicher Stromverbrauch Lebensmittelabrik in HCMC.....	98
Abbildung 5.22: Lastprofil einer Getränkefabrik in Binh Duong.....	99

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Entwicklung des Anteils regenerativer Energien am Stromverbrauch in Prozent.....	19
Tabelle 2.2: Geplante Erweiterung der Transportnetze bis 2045 (PDP 8 Entwurf).....	21
Tabelle 2.3: Entwicklung der Stromerzeugungskapazitäten gemäß PDP 8 (in MW).....	23
Tabelle 3.1: Eckpunkte der Einspeiseregulierung Wind gemäß Premierminister- Entscheidung 39/2018.....	28
Tabelle 3.2: Mögliche Steuern und Abgaben für Windenergieprojekte in Vietnam.....	29
Tabelle 3.3: Eckpunkte des Vorschlags zur Verlängerung des Einspeisetarifs Wind bis 2023.....	32
Tabelle 3.4: Eckpunkte des geplanten DPPA-Pilotvorhabens (Vorschlag MOIT April 2021).....	33
Tabelle 3.5: Windausbauziele bis 2045 gemäß PDP 8 Entwurf.....	38
Tabelle 3.6: Aktuelle Offshore-Wind-Projekte in Entwicklung.....	40
Tabelle 3.7: Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT) des Windmarkts Vietnam für deutsche Markteinsteiger.....	43
Tabelle 4.1: Solarenergiepotenzial in den 12 einstrahlungsstärksten Provinzen Vietnams.....	47
Tabelle 4.2: Eckpunkte der Einspeiseregulierung für PV-Großanlagen im Jahr 2020.....	49
Tabelle 4.3: Eckpunkte des geplanten Auktionsmechanismus für Solarprojekte.....	52
Tabelle 4.4: Solar-Ausbauziele bis 2045 gemäß PDP 8 Entwurf.....	57
Tabelle 4.5: SWOT-Analyse des Solarmarkts Vietnam für deutsche Markteinsteiger.....	61
Tabelle 5.1: Eckpunkte der Einspeiseregulierung für Aufdachsolaranlagen bis Ende 2020.....	66
Tabelle 5.2: Eckpunkte für einen Einspeisetarif für Aufdachsolaranlagen im Jahr 2021.....	68
Tabelle 5.3: Durchschnittliche Anlagengrößen im Bestand nach Marktsegmenten.....	76
Tabelle 5.4: In Vietnam nutzbare Geschäftsmodelle für Aufdachsolaranlagen.....	78
Tabelle 5.5: Überblick Kunststoffindustrie.....	86

Tabelle 5.6: Überblick Textilindustrie	88
Tabelle 5.7: Überblick Papierindustrie	89
Tabelle 5.8: Überblick holzverarbeitende Industrie	91
Tabelle 5.9: Überblick pharmazeutische Industrie	93
Tabelle 5.10: Überblick Logistikbranche	94
Tabelle 5.11: Überblick Aquakultur und Verarbeitungsindustrie	96
Tabelle 5.12: Überblick Nahrungsmittelindustrie	97
Tabelle 5.13: Überblick Getränkeindustrie	99
Tabelle 5.14: Eignung ausgewählter Industriesektoren für Aufdachsolarenergie	100
Tabelle 5.15: SWOT-Analyse des Aufdachsolarmarkts Vietnam für deutsche Markteinsteiger	103

Liste der Einheiten

%	Prozent
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/kWp	Kilowattstunde pro (installiertem) Kilowatt Peak
kWp	Kilowatt Peak
kV	Kilovolt
MVA	Megavolt Ampere
MW	Megawatt
MWAC	Megawatt AC (Alternating Currency/Wechselstromleistung der Anlage)
MWp	Megawatt Peak (Standardleistung des Moduls)
MWh	Megawattstunde
TOE	Tonnen Öleinheit (tons oil equivalent)

Währungseinheiten

EUR	Euro
USD	US-Dollar (zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichts betrug der Wechselkurs 1 EUR = 1,22 USD)
UScent	US-Dollar Cent
VND	Vietnamesischer Dong (zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichts betrug der Wechselkurs 1 EUR = 27.994 VND)

1. Zusammenfassung

- Der Energiemarkt Vietnam im Transformationsprozess:** Der vietnamesische Strommarkt befindet sich inmitten eines Transformationsprozesses mit der Zielsetzung, mehr Wettbewerb in allen Marktprozessen zu ermöglichen und den Anteil erneuerbarer Energien deutlich zu steigern. Die neue Leitstrategie für den Energiesektor, Politbüro-Resolution 55 vom Februar 2020, setzt dabei für das Jahr 2030 die Zielmarke eines Anteils von 20 Prozent erneuerbarer Energien am gesamten Primärenergiebedarf. Bis 2045 soll ein Anteil von 30 Prozent erreicht werden. Auf dem Weg dorthin – so die neue Maßgabe – soll ein substantieller Teil der bislang geplanten zusätzlichen Kohlekraftwerkskapazitäten durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Solar- und Windenergie wird hierbei Priorität eingeräumt.
- Der neue Masterplan für den Strommarkt:** Der neue Power Development Plan 8 (PDP 8) formuliert anspruchsvolle Langfristziele für den Ausbau der regenerativen Energien. Der aktuelle Entwurf des Plans sieht einen Anteil von 30 Prozent Wind-, Solar- und Bioenergie an der Gesamtstromerzeugung bis zum Jahr 2030 vor. Bis zum Jahr 2040 soll der Anteil auf 40 Prozent und bis zum Jahr 2045 auf 44 Prozent ansteigen. Gleichzeitig ist ein umfangreicher Um- und Ausbau der Stromübertragungsnetze sowie eine Flexibilisierung von Erzeugung und Verbrauch und der Ausbau von Speicherkapazitäten geplant.
- Der aktuelle Wind- und Solarboom:** Nach jahrelangen Anlaufschwierigkeiten des Windmarkts und einem verspäteten Einstieg in die Solarförderung erlebt Vietnam derzeit einen wahren Boom der Wind- und Solarenergie. Innerhalb von zwei Jahren wurden rund 8.000 MW netzgebundene Solarstromkapazität auf Land- und Wasserflächen sowie rund 9.000 MW Aufdach-solarleistung von lokalen und internationalen Investoren errichtet. Bis Ende 2021 werden zudem insgesamt mehr als 5.000 MW Windenergie erwartet. Somit können Wind- und Solarenergie am Ende des Jahres 2021 mehr als ein Viertel der gesamten Stromerzeugungskapazität erreichen.
- Herausforderung Netzintegration:** Der starke und auf wenige „Hot-Spot“-Regionen konzentrierte Ausbau der Solar- und Windenergie der vergangenen Jahre stellt das Stromnetz vor große Herausforderungen. Die Kapazitäten der südlichen Übertragungsnetze, die den Solar- und Windstrom von den Küsten- und Hochlandregionen in die urbanen und industriellen Verbrauchszentren rund um Ho-Chi-Minh-Stadt (HCMC) leiten sollen, sind derzeit ausgeschöpft. Seit Mitte 2020 kommt es in wachsendem Maße zu netzbedingten Abregelungen von Solar- und Windparks in den betroffenen Netzregionen. Netzausbaumaßnahmen sind in die Wege geleitet, ihre Realisierung braucht jedoch Zeit, sodass Kapazitätserweiterungen erst Schritt für Schritt wirksam werden können.
- Auswirkungen der SARS-CoV2-Pandemie:** Trotz der bislang recht erfolgreichen Strategie der vietnamesischen Regierung, die Corona-Infektionszahlen durch strikte Maßnahmen gering zu halten, hat die Pandemie durch ihre nationale und weltweite Beeinträchtigung von Produktion, Handel und Lieferketten auch Auswirkungen auf die Wirtschaft Vietnams. Der Strombedarf ist im Jahr 2020 deutlich zurückgegangen und zahlreiche Kraftwerksprojekte – auch im Bereich der Wind- und Solarenergie – erlitten Verzögerungen und Beeinträchtigungen bei Bau und Inbetriebnahme. Inwieweit die Pandemie auch im Jahr 2021 den Strommarkt Vietnam beeinträchtigen wird, bleibt abzuwarten. Der Beginn einer nationalen Impfstrategie ist frühes-

tens im zweiten Halbjahr des Jahres zu erwarten. Es ist daher zu erwarten, dass die Einreise nach Vietnam für internationale Experten und Techniker auch im Jahr 2021 und ggf. darüber hinaus nur mit Einschränkungen und substanziellen Quarantäneauflagen möglich sein wird. Die Pandemie stellt somit derzeit internationale Projektentwickler und Technologieanbieter, die einen Markteintritt in Vietnam planen, vor große Herausforderungen.

- **Künftige Förderung:** Vietnam ist es in den vergangenen zwei Jahren gelungen, mit dem Einspeisetarif-Modell umfangreiche Investitionen im Wind- und Solarmarkt anzustoßen. Gleichzeitig waren und sind sowohl der Wind- als auch der Solarmarkt durch ein politisches Stop-and-Go, eine sehr geringe Transparenz und Planungssicherheit für Investoren sowie hohe Risiken für Projektentwickler und Anlagenbetreiber geprägt. Zukünftig sollen Investitionen in neue Wind- und Solarparks durch Auktionsverfahren gefördert werden. Hierdurch erhofft sich die Regierung eine effizientere Förderung und mehr Kontrolle über die Menge und regionale Verteilung des Ausbaus erneuerbarer Energien. Ein erstes Auktionsmodell für große netzgebundene Solaranlagen soll bereits in Kürze starten und den 2020 ausgelaufenen Solareinspeisetarif ersetzen. Darüber hinaus ist ein Pilotmodell für ein an den Großhandelsmarkt gekoppeltes privates Stromliefermodell (*Direct Power Purchase Agreement (Direct PPA)*) in Vorbereitung.
- **Chancen und Herausforderungen im Windmarkt:** Mit dem Ende Oktober auslaufenden Einspeisetarif für Windenergie könnten bis Jahresende 2021 rund 5.000 MW an Windleistung errichtet werden. Bis 2025 könnte der Windmarkt auf Basis der bereits genehmigten Projekte auf über 8.000 MW anwachsen. Bis 2030 plant die Regierung auf Basis des aktuellen PDP 8 Entwurfs, den

Windmarkt auf rund 16.000 MW und bis 2040 auf bis zu 35.000 MW auszubauen.

Diesen großen Chancen für deutsche Projektentwickler und Technologieanbieter stehen jedoch auch substanzielle Herausforderungen entgegen. Es besteht Unsicherheit über die kurzfristigen regulatorischen Rahmenbedingungen, insbesondere bezüglich der seit langem diskutierten Verlängerung des aktuellen Einspeisetarifs bis Ende 2023 sowie des im Anschluss geplanten Auktionsmechanismus. Darüber hinaus stellen die aktuellen Netzengpässe und verbundenen Risiken entschädigungsfreier Abregelungen ein substanzielles Planungs- und Finanzierungsrisiko dar. Grundsätzlich bestehen zudem Finanzierungsrisiken sowie die Herausforderung, in einem bereits angelaufenen Markt verlässliche lokale Partner sowie qualitativ hochwertige Projekte zu finden. Viele bereits in Betrieb genommene Projekte erreichen aufgrund schlechter Planung und Umsetzung nicht das geplante Leistungsniveau und stehen nun zum Verkauf. Hier bestehen Chancen und Risiken für deutsche Investoren und Beratungsfirmen.

- **Offshore-Windmarkt:** Der Offshore-Windmarkt befindet sich noch in einem frühen Stadium. Die Regierung plant einen ersten Einstieg in die Marktentwicklung erst für das Ende der angelaufenen Dekade. Bis dahin haben erste Studien und Roadmaps ein kurzfristig realisierbares Potenzial von rund 10 GW identifiziert, bis 2040 könnten 40 GW entwickelt werden. Demgegenüber steht ein großes Interesse nationaler und internationaler Projektentwickler, die bereits erste große Projekte vorantreiben und bereits erste Genehmigungen für die Exploration und Entwicklung erhalten haben. Zentrale Herausforderung für den Offshore-Windmarkt ist der noch kaum entwickelte Rechtsrahmen für die Entwicklung von Energieprojekten im Offshore-Bereich sowie die mangelnde Klarheit über

künftig bestehende Netzkapazitäten für den Anschluss großer Offshore-Windleistungen an die südlichen Netzregionen.

- *Chancen und Herausforderungen im Solarmarkt (PV-Großanlagen):* Bis Ende 2020 wurden in Vietnam rund 160 große Solaranlagen mit knapp 9.000 MW Leistung errichtet. Bis 2025 könnte der Markt auf Basis bereits genehmigter Projekte auf mehr als 11.000 MW anwachsen. Projekte mit mehr als 20.000 MW Leistung sind derzeit in einem mehr oder weniger fortgeschrittenen Planungsstadium. Der aktuelle Entwurf des PDP 8 sieht bis 2030 eine Solarleistung (netzgebunden und Aufdachanlagen) von 18–20.000 MW bzw. 55–72.000 MW bis 2045 vor. Es bestehen daher sehr große Entwicklungschancen im Solarmarkt Vietnam.

Dem stehen kurz- und mittelfristige Herausforderungen entgegen. Der kurzfristige regulatorische Rahmen, insbesondere der Investitionsrahmen des geplanten Auktionsmechanismus, ist noch unklar. Darüber hinaus bewirken, wie bei der Windenergie, die aktuellen Netzengpässe substanzielle Planungs- und Finanzierungsrisiken. Grundsätzlich bestehen auch im Solarmarkt Finanzierungsrisiken sowie die Herausforderung, in einem bereits angelaufenen Markt verlässliche lokale Partner sowie qualitativ hochwertige Projekte zu finden. Viele bereits in Betrieb genommene Projekte erreichen aufgrund schlechter Planung und Umsetzung nicht das geplante Leistungsniveau und stehen nun zum Verkauf. Hier bestehen Chancen und Risiken für deutsche Investoren und Beratungsfirmen.

- *Chancen und Herausforderungen im Aufdachsolarmarkt:* Bis Ende 2020 wurden in Vietnam mehr als 100.000 Aufdachsolaranlagen mit rund 9.000 MW Leistung installiert. Langfristig liegen

die Potenziale für den Dachmarkt um ein Vielfaches höher. Der Entwurf des PDP 8 sieht ein Potenzial von langfristig 48.000 MW und die Chance, mit der verbrauchsnahe erzeugenden Aufdachsolarenergie teure Spitzenlastenergie zu ersetzen. Weitere Marktchancen bestehen in Zukunft auch im Bereich des Innovationsmarkts für Solar-Batteriesysteme sowie Smart-Building- und Smart-Factory-Anwendungen.

Den mittel- und langfristig bestehenden Marktchancen stehen kurzfristige Herausforderungen entgegen. In jedem Fall zeichnet sich ab, dass die vietnamesische Regierung den Markt durch Anpassung der Einspeisegesetzgebung stärker in Richtung Eigenverbrauch von Solarstrom lenken will. Darüber hinaus sollen nach derzeitiger Planung auch weiterhin Vor-Ort-Stromliefermodelle (private PPAs) möglich bleiben. In einigen Regionen wirken sich die entstandenen Netzengpässe auch auf die Anschlussbedingungen für Aufdachsolaranlagen aus. Viele bereits in Betrieb genommene industrielle Aufdachanlagen erreichen aufgrund schlechter Planung und Umsetzung nicht das geplante Leistungsniveau. Hier bestehen Chancen für erfahrene Operation and Maintenance (O&M)-Serviceanbieter und Beratungsunternehmen.

Im Rahmen einer umfangreichen Analyse der Industrie- und Gewerbesektoren Vietnams konnten acht besonders potenzialreiche Sektoren identifiziert werden: Kunststoffindustrie, Papierindustrie, Holzverarbeitung, Pharmazeutika, (Kühl-)Logistik, Aquakultur und Verarbeitung sowie die Nahrungsmittel- und die Getränkeindustrie. In den genannten wachstumsstarken Sektoren bestehen insgesamt günstige Bedingungen für die Aufdachsolarenergie.

2. Der Strommarkt Vietnam – Status und Entwicklungs- perspektiven



Vietnams Strom- und Energiesektor hat in den vergangenen Jahrzehnten eine immense Transformation durchlaufen. Lag die Elektrifizierungsrate Anfang der 1990er Jahre noch bei unter 20 Prozent, ist sie bis heute auf über 98 Prozent angestiegen.¹ Mehr als 60 Millionen Menschen wurden in diesem Zeitraum an das staatliche Stromnetz angeschlossen und bis heute knapp 70 Gigawatt (GW) Stromerzeugungskapazität aufgebaut, davon – allein in den vergangenen zwei Jahren installiert – rund 18 GW Wind- und Solarstromleistung.

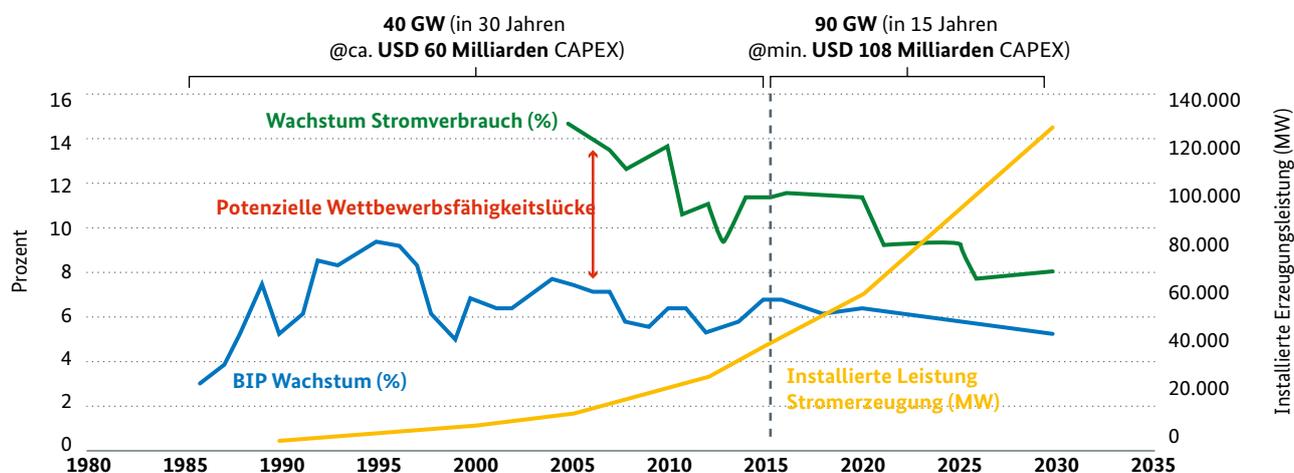
Neben dem fast erreichten Ziel, alle Menschen im Lande mit Strom zu versorgen, treten seit einigen Jahren andere Ziele im Bereich der Versorgungssicherheit, der Nachhaltigkeit und des Klimaschutzes in den Vordergrund. Konnte sich Vietnam bisher weitgehend mit eigenen Energieressourcen versorgen, insbesondere mit heimischer Kohle und Wasserkraft sowie in geringem Maße mit heimischen Gasvorkommen, ist es seit einigen Jahren zunehmend auf teurere Importe von Kohle und Gas angewiesen. Zudem ist Vietnam – selbst stark vom Klimawandel

betroffen – der internationalen Klimarahmenkonvention beigetreten und hat sich unter dem Pariser Klimaabkommen CO₂-Minderungsziele gesetzt, die ohne einen massiven Einstieg in die regenerativen Energien nicht zu erreichen sind.

Konnten die ersten 40–50 GW Erzeugungskapazität im Strommarkt noch weitgehend mit staatlichen Mitteln und großer finanzieller Unterstützung der internationalen Gemeinschaft aufgebaut werden, so kann der weitere Aus- und Umbau des Stromsektors mit stark wachsenden Anteilen regenerativer Energien nur mit massiven privaten Investitionen aus dem In- und Ausland gelingen. Dieser über die nächsten 10–20 Jahre notwendige zusätzliche Bedarf für eine möglichst saubere Stromerzeugung wird angesichts des ungebrochen starken Wirtschaftswachstums und Energiehungers des Landes massiv sein.

Abbildung 2.1 zeigt diese Zusammenhänge auf Basis des bisher gültigen Plans für die Entwicklung des Stromsektors.

Abbildung 2.1: Modernisierungs- und Investitionsbedarf im vietnamesischen Stromsektor



Quelle: Daten von der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), Energieprogramm Vietnam, 2016

1 Weltbank, Vietnam – Maximizing Finance for Development in the Energy Sector (2019). Verfügbar unter: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/290361547820276005/pdf/133788-WP-OUO-9-Vietnam-Energy-MFD-Report-ENG-for-printing.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Der *Power Development Plan 7* in der revidierten Fassung des Jahres 2016 sieht einen Anstieg der Stromerzeugungskapazitäten von knapp 40 GW im Jahr 2015 auf fast 140 GW bis zum Jahr 2030 vor. Das für den gesamten Aus- und Umbau des Stromsektors notwendige private Investitionskapital übersteigt die 100-Milliarden-USD-Marke. Der vorliegende Entwurf für den neuen *Power Development Plan 8* (PDP 8) weist für die anstehende Dekade von 2021–2030 sogar notwendige Investitionen von 128,3 Milliarden USD auf, davon 95 Milliarden USD allein für neue Stromerzeugungskapazitäten (der Rest sind Netzinvestitionen). Bis 2045 summiert sich dieser Investitionsbedarf laut Plan sogar auf 140 Mrd. USD.

Ein erheblicher Teil hiervon werden Investitionen in Hunderte neue Wind- und Solarparks sowie Tausende von PV-Dachanlagen auf Industrie- und Gewerbebetrieben sein. Die Potenziale für Wind- und Solarenergie sind jeweils gewaltig und die aktuellen Marktentwicklungen zeigen, dass Vietnam bei allen bestehenden Herausforderungen grundsätzlich die Weichen gestellt hat, diese Potenziale über die nächsten Jahre und Jahrzehnte zu erschließen (siehe Kapitel 3, 4, und 5).

2.1 Entwicklung und aktueller Status des Strommarkts

Vietnams Stromerzeugung baute in der Vergangenheit vor allem auf die heimischen Kohle- und (in begrenzterem Umfang) Gasvorkommen und die mit rund 17.000 MW relativ großen Wasserkraftkapazitäten in den Hochlandregionen des Landes. Der bisherige Strommix speiste sich somit zu jeweils ca. 40 Prozent aus Kohle- und Wasserkraft und zu rund 20 Prozent aus Gas und sonstigen weitgehend fossilen Energien (insbesondere Öl- und Dieselmotorkraftwerke zur Abdeckung von Bedarfsspitzen) sowie geringen Importkapazitäten über Grenzkuppel-

stellen zu Laos und China. Jenseits der großen Wasserkraftwerke beschränkten sich erneuerbare Energien auf eine Anzahl Kleinwasserkraftwerke (derzeit ca. 3.000 MW) sowie einige wenige Biomassekraftwerke (derzeit rund 460 MW), die vor allem die Abfallprodukte der rund 40 Zuckerfabriken des Landes (Melasse) energetisch verwerten. In den letzten Jahren sind erste Müllverbrennungsanlagen in HCMC und anderen großen Städten dazugekommen, die die wachsenden Mengen städtischen Hausmülls energetisch verwerten.

Vietnams Strommix bis 2018

Bis ca. 2018 entwickelte sich die Erzeugungsstruktur im Stromsektor des Landes stabil entsprechend den natürlichen Vorkommen der Energieträger Wasserkraft, Kohle und Gas. Die drei Energiequellen bildeten somit die tragenden Säulen der Stromerzeugung. Ab ca. 2015 wurde ein Wendepunkt im Kohlesektor erreicht. Vietnam wurde aufgrund der sich erschöpfenden eigenen Kohleförderkapazitäten und des weiteren Zubaus an Kohlekraftwerken zum Netto-Kohleimporteur. Trotzdem wurden und werden auch weiterhin in substantiellem Ausmaß neue Kohlekraftwerke hinzugebaut. Somit steigen mit dem weiteren Ausbau der Kohleenergie sowohl die Erzeugungskosten, da die importierte Kohle teurer ist als die heimisch geförderte, als auch die Abhängigkeit des Energiesektors von ausländischen Brennstofflieferungen. Die Potenziale für große Wasserkraftwerke sind weitgehend erschöpft. Somit nimmt der relative Anteil der Wasserkraft in Vietnam zunehmend ab.

Der substantielle Einstieg in die erneuerbaren Energien, vor allem in die Solar- und Windenergie, wurde erst Mitte der 2010er Jahre im Rahmen einer Neuausrichtung der vietnamesischen Regierungspolitik für den Energiesektor eingeleitet, insbesondere durch die *Strategie für Grünes Wachstum* (2012), die *Erneuerbare-Energien-Strategie 2030* (2015) sowie

den *Power Development Plan 7 revised* aus dem Jahr 2016 (einen detaillierteren Einblick in die strategische Stromsektorplanung sowie die Ausbauplanung im neuen PDP 8 bietet das nachfolgende Kapitel 2.2).

Der Einstieg in die regenerativen Energien

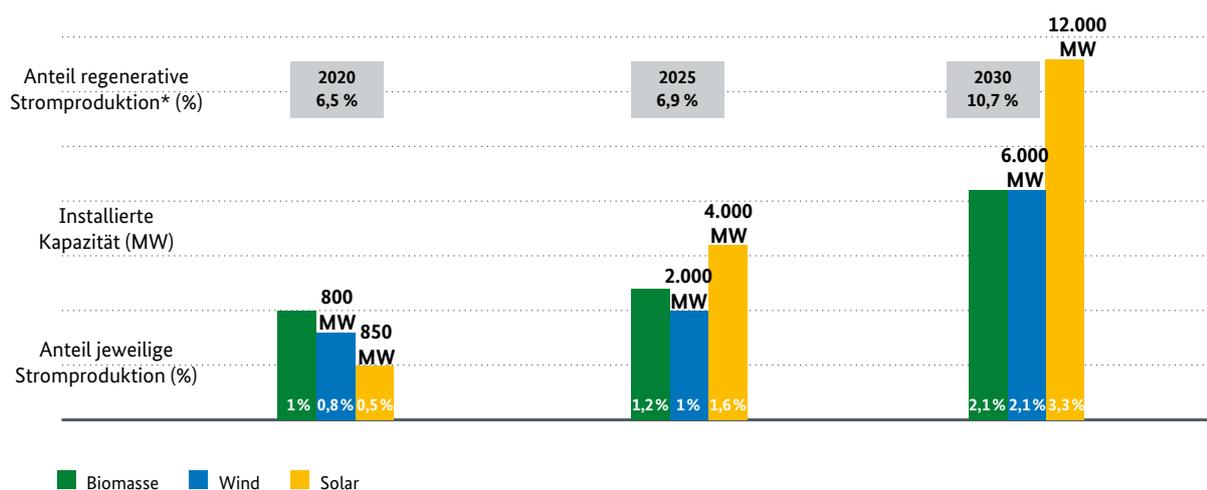
Abbildung 2.2 zeigt die bislang gültigen Ausbauziele für Wind- und Solarstrom des *PDP 7 revised* aus dem Jahr 2016. Demnach sollte die Windenergieleistung bis 2020 auf 800 MW, bis 2025 auf 2.000 MW und bis 2030 auf 6.000 MW ansteigen. Die Solarenergieleistung entsprechend bis 2020 auf 850 MW, bis 2025 auf 4.000 MW und bis 2030 auf 12.000 MW.

Die tatsächliche Marktentwicklung bis Ende 2020³ bzw. bis ins Jahr 2021 hinein zeigt, dass sich sowohl

die Wind- als insbesondere auch die Solarenergie deutlich dynamischer entwickelt haben als in der bisherigen Sektorplanung angedacht (eine detailliertere Betrachtung erfolgt in den jeweiligen Fokuskapiteln 3–5):

Windenergie: Bei der Windenergie wurde die Zielmarke für 2020 mit rund 570 MW (14 Projekte) statt der geplanten 800 MW zwar knapp verfehlt. Allerdings sind fast 90 Projekte mit zusammen 4.432 MW Leistung im Bau und sollen noch im Jahr 2021 ans Netz angeschlossen werden. Somit rückt bereits die Zielmarke für 2030 in greifbare Nähe. Nimmt man die weiteren bereits genehmigten Projekte hinzu, könnte die installierte Gesamtleistung bereits bis 2025 auf rund 8.000 MW ansteigen.

Abbildung 2.2: Ausbauziele für regenerative Energien im PDP 7 revised (2016)



Quelle: Vietnam Premierminister-Entscheidung, PDP 7 revised (2016)²

- Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam (2011/überarbeitet in 2016): Nationaler Masterplan für die Entwicklung des Stromsektors im Zeitraum 2011–2020 mit Ausblick bis 2030, Entscheidung Nr. 1208/QĐ-TTg, verfügbar unter: <https://policy.asiapacificenergy.org/node/2514> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- Für die Betrachtung der Marktentwicklung bis 2020 werden in diesem Bericht die Werte des im Februar 2021 veröffentlichten Entwurfs des PDP 8 genutzt. Für die unterschiedlichen Marktsegmente liegen teilweise differierende öffentliche Zahlen vor, insbesondere für die installierte Leistung der PV-Dachanlagen. Mehr dazu in den jeweiligen Sektorkapiteln.

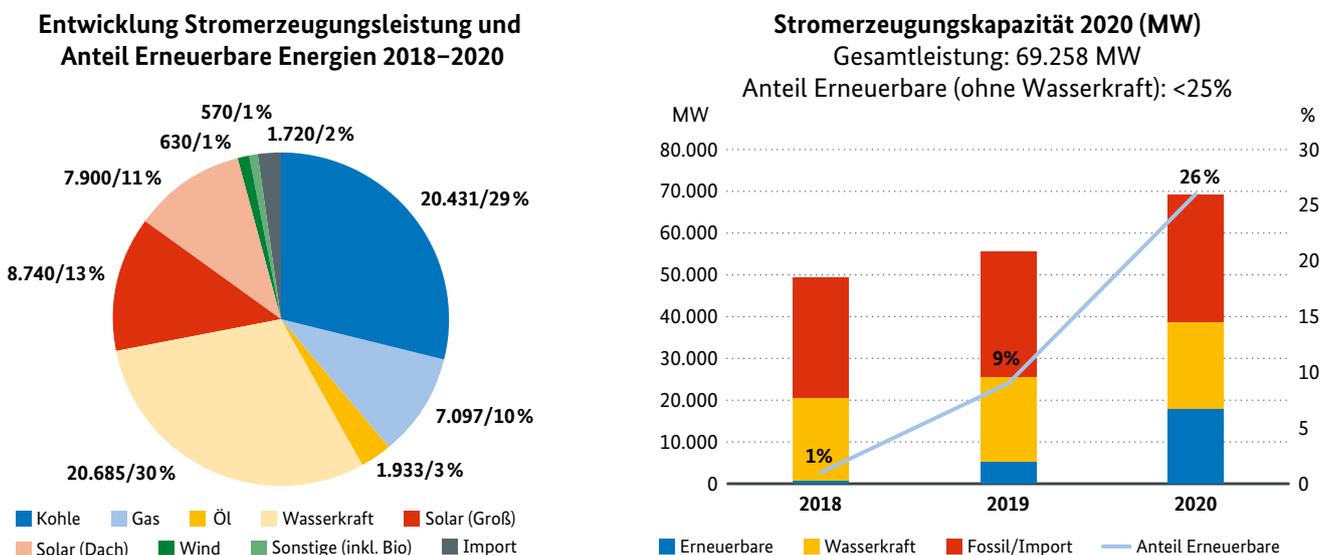
Solarenergie: Bei der Solarenergie wurde die Zielmarke für 2020 mit insgesamt 16.640 MW (davon 7.900 MW Freiflächen- und 8.740 MW Dachanlagenleistung) fast um das 20-Fache übererfüllt. Darüber hinaus wurde bereits für Freiflächen-Projekte mit mehr als 2.000 MW Leistung eine Genehmigung erteilt, bei Projekten mit knapp 1.800 MW Leistung läuft der Genehmigungsprozess noch. So könnte die installierte Gesamtleistung bis 2025 allein bei den Freiflächenanlagen bis 2025 auf rund 11–12.000 MW ansteigen. Weitere Projekte mit mehr als 5.000 MW Leistung sind bereits jetzt im Planungs- und Entwicklungsstadium.

Abbildung 2.3 zeigt die Entwicklung der Stromkapazitäten und insbesondere der Wind- und Solarleistung zwischen 2018 und 2020. Insbesondere der Boom der Solarenergie hat zu einem starken Anstieg der Stromerzeugungsleistung in Vietnam von knapp 50 GW im Jahr 2018 auf knapp 70 GW Ende 2020 geführt. Erneuerbare Energien (ohne die große Wasserkraft) stellen somit inzwischen rund 25 Prozent der Erzeugungskapazität im Strommarkt.

Der starke Zubau an Solar- und Windenergieleistung im Jahr 2020 schlägt sich auch in einem stark gestiegenen Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromproduktion nieder. Der Anteil von Wind- und Solarstrom an der Stromerzeugung lag demnach im ersten Quartal 2021 bei rund 13 Prozent. Gegenüber 0,5 Prozent noch im Jahr 2018 ist dies eine gewaltige Steigerung. Tabelle 1 zeigt die Entwicklung des Anteils der regenerativen Energien (exklusive der großen Wasserkraft) im Zeitverlauf der vergangenen rund drei Jahre.

Der starke Ausbau der erneuerbaren Energien in den vergangenen zwei Jahren war und ist auch weiterhin eine Herausforderung für das Stromnetz und die tägliche Sicherstellung der Versorgungssicherheit durch den staatlichen Netzbetreiber EVN. Der folgende Abschnitt beleuchtet den aktuellen Status des Stromnetzes Vietnams sowie die Diskussionen um die Netzintegration von Wind- und Solarstrom.

Abbildung 2.3: Stromerzeugungsleistung und Anteil Erneuerbare Energien 2018–2020



Quelle: Interviews mit EVN National Load Dispatch Center (NLDC) & Vietnam Initiative for Energy Transition (VIET SE) zum PDP 8 Entwurf (Februar 2021)

Tabelle 2.1: Entwicklung des Anteils regenerativer Energien am Stromverbrauch in Prozent

	Bis 2018	PDP Ziel 2020	PDP Ziel 2030	Ist Q1 2021
Anteil Regenerative Energien (RE) am Stromverbrauch	0,5	6,5	10,7	13,1
Anteil an der installierten Stromerzeugungsleistung	1,5	9,9	21,9	25,8

Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam & PDP 7 revised

Das Stromnetz

Bislang war das Stromnetz Vietnams auf die bisherige Stromerzeugung durch große, zentrale Kraftwerkeinheiten (vor allem Kohle- und Wasserkraftwerke) ausgerichtet. Von den regionalen Erzeugungszentren in Nordvietnam (Roter-Fluss-Delta und Umgebung von Hanoi), Südvietnam (Umgebung von HCMC sowie südwestliche Küstenregionen) und den Hochlandregionen (Wasserkraft) wird der Strom zu den Verbrauchszentren über die 500-kV-Transportnetze sowie daran anschließend über die 220-kV- und 110-kV-Netze zu den Verbrauchszentren geleitet (vor allem die urbanen Zentren sowie die Agglomerationen von Industrieparks insbesondere in den Nachbarprovinzen von HCMC).

Abbildung 2.4 zeigt das Stromnetz Vietnams sowie die gemäß aktueller Stromsektorplanung vorgesehenen Netzerweiterungen im Bereich des Transportnetzes bis 2030. Die stetige Verringerung der Netzverluste belegt, dass die konstante Verbesserung der Netzinfrastruktur (mit internationaler Unterstützung u.a. durch KfW und Weltbankkredite) über die vergangenen Jahrzehnte Wirkung zeigt.

Der starke und sehr schnelle Ausbau der Solar- und Windenergie der vergangenen Jahre (siehe Abb. 2.3) stellt den zuständigen Netzbetreiber und Stromversorger EVN vor große Herausforderungen. Die zuletzt im Jahr 2016 aktualisierte Planung für die Entwicklung der Netzinfrastruktur hatte einen substanziellen Ausbau der dezentralen regenerativen

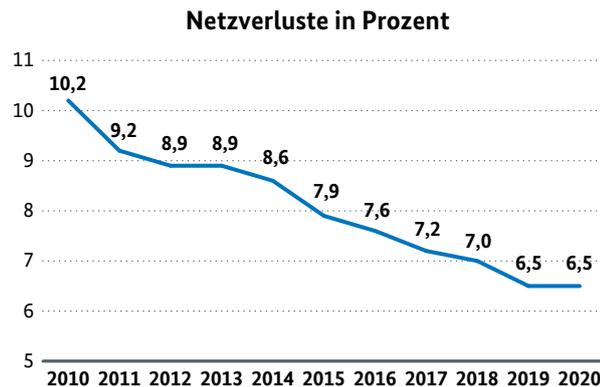
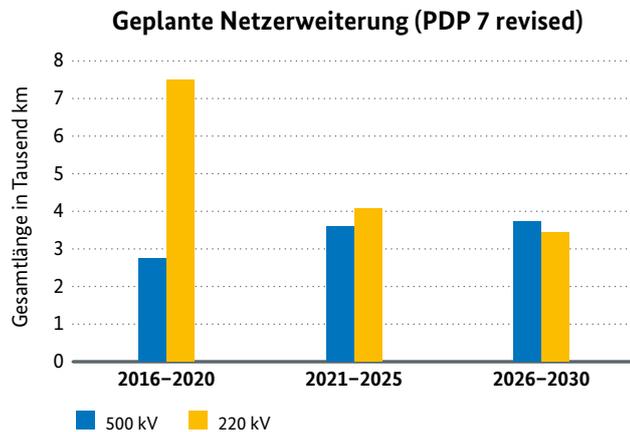
Energien erst für die zweite Hälfte der Dekade 2020–2030 vorgesehen. Auch die zum Planungszeitpunkt nicht vorhergesehene hohe Konzentration insbesondere der Solarprojekte in den südwestlichen Küstenprovinzen (siehe hierzu auch Kapitel 5) hatte in den vergangenen zwei Jahren zunehmend Netzengpässe im Bereich der Übertragungsleitungen im Südwesten des Landes zur Folge.

Somit kommt es insbesondere seit Mitte 2020 in wachsendem Maße zu netzbedingten Abregelungen von Solar- und Windparks in den betroffenen Regionen. Der starke Zubau von Dachsolaranlagen Ende 2020 führte in Kombination mit dem durch die SARS-CoV2-Pandemie niedrigeren Strombedarf zu zusätzlichen regionalen Kapazitätsüberschüssen und entsprechenden Netzengpässen für die Einspeisung. Aufgrund fehlender Entschädigungsregelungen in den EVN-Stromlieferverträgen (die gesetzlich vorgegebenen Standard-PPA für Wind- und Solaranlagen) beeinträchtigen die Abregelungen der Wind- und Solarprojekte direkt die Wirtschaftlichkeit der Projekte.

Die Netzengpassproblematik wird bereits im Planungsprozess für den neuen PDP 8 berücksichtigt, der parallel zur Stromerzeugungskapazität auch den notwendigen Bedarf für den Netzausbau beziffert.

Tabelle 2.2 zeigt die im Entwurf des PDP 8 vorgesehenen Netzerweiterungen auf der 500-kV- und 220-kV-Transportnetzebene. Die Steigerungen gegenüber dem Stand vor dem Einstieg in die

Abbildung 2.4: Das Stromnetz Vietnams im Überblick



Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam & PDP 7 revised

regenerativen Energien ist substantiell und reflektiert damit sowohl den erwarteten weiteren Anstieg des Strombedarfs im Land als auch die Veränderung der Stromerzeugungsstruktur durch den starken Ausbau der dezentralen Wind- und Solarenergie.

Die erhöhten Ausbauziele für Wind- und Solarenergie und die gleichzeitig schon heute zu beobachtenden Auswirkungen des Solarbooms der Jahre 2019 und 2020 zeigen eines deutlich: Entscheidend für die weitere Entwicklung der Wind- und Solarenergie in Vietnam wird die Fähigkeit sein, erneuerbare Energien erfolgreich in das stark belastete und überlastete Übertragungsnetz zu integrieren. Die Modernisierung der Netzinfrastruktur und Mobili-

sierung mit entsprechend hohen Investitionen werden notwendig sein, um einerseits eine weiterhin mittelfristig drohende Stromknappheit und gleichzeitig regionale Abregelungen von Wind- und Solarparks zu vermeiden. An dieser Stelle hat die vietnamesische Regierung Anfang 2021 mit einer Anpassung des Gesetzes für Öffentlich-Private Partnerschaften (PPP) neue Möglichkeiten für größere private und ausländische Investitionen in Übertragungsnetzprojekte eröffnet. Beschleunigte Investitionen in Ausbau und Modernisierung des Übertragungsnetzes, einschließlich zusätzlicher internationaler Verbindungen, könnten die Flexibilität und Integrationskapazitäten des Gesamtsystems entscheidend verbessern.

Tabelle 2.2: Geplante Erweiterung der Transportnetze bis 2045 (PDP 8 Entwurf)

Spannungsebene	Länge Stand 2017 (km)	PDP 8 2021–2030 (gesamt)	PDP 8 2031–2045 (zusätzlich)	Kapazität (gesamt) (MVA)	PDP 8 2021–2030 (gesamt)	PDP 8 2031–2045 (gesamt)
500 kV	7.414	13.000	+6.000	29,4	68,0	103,0
220 kV	17.010	21.000	+4.000	48,1	95,0	108,0

Quelle: Interview mit VIET SE zum PDP 8 Entwurf (Februar 2021)

2.2 Sektorstrategien und Ausbauplanung für erneuerbare Energien

Vietnam hat sich im Rahmen des Pariser Klimaabkommens zu einer Reduzierung seiner CO₂-Emissionen verpflichtet. Laut den im Jahr 2020 aktualisierten *Nationally Determined Contributions* (NDC) will Vietnam bis zum Jahr 2030 und gegenüber dem Business-as-Usual (BAU)-Szenario (Basisjahr 2014) seine Treibhausgasemissionen mit nationalen Ressourcen um 9 Prozent (entsprechend 84 Mio. t CO₂eq) und mit zusätzlicher internationaler Hilfe um 27 Prozent (entsprechend 250 Mio. t CO₂eq) reduzieren. Der Energiesektor soll hier jeweils mit mehr als 60 Prozent den größten Anteil an den gesamten Emissionsminderungen haben (für das erweiterte NDC-Ziel soll der Energiesektor 16,7 Prozent CO₂eq-Reduzierung bis 2030 erreichen).⁴ Die im Februar 2020 verabschiedete Politbüro-Resolution Nr. 55 setzte als höchste politische Rahmenstrategie der Kommunistischen Partei Vietnams (KPV) neue strategische Vorgaben für die Entwicklung des Energiesektors bis 2030 mit einem Ausblick bis 2045.⁵ Sie fordert u. a. den Abbau von Energiesubventionen, die Entwicklung eines wettbewerbsfähigen,

transparenten und für den Privatsektor attraktiven Energiemarktes sowie eines intelligenten Stromnetzes. Zudem verfügt sie für den Elektrizitätssektor die weitestmögliche Substitution fossiler Energiequellen durch regenerative Energien und räumt dabei der Solar- und Windenergie Priorität ein. Darüber hinaus setzt sie als Ziele, die Systemeffizienz der Energieversorgung zu steigern und ein Maßnahmenpaket im Rahmen einer Smart-Grid-Strategie einzuführen.

Die regenerativen Energien im neuen Stromsektorentwicklungsplan 2030/2045 (PDP 8)

Der im Februar 2021 vom Ministry of Industry and Trade (MOIT) veröffentlichte Konsultationsentwurf des achten Stromsektor-Entwicklungsplans, PDP 8, setzt die Vorgaben der *Resolution 55* erstmals um.⁶ Er sieht eine verlässlichere Planung und bessere Synchronisierung des Ausbaus von Erzeugungs- und Netzkapazitäten vor. Zudem sieht die Planung vor, dass sich Normen und Standards künftig an internationalen Richtlinien orientieren und die internationale Zusammenarbeit gestärkt wird.

4 Sozialistische Republik Vietnam, Updated Nationally Determined Contributions (NDC), Juli 2020. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Viet%20Nam%20First/Viet%20Nam_NDC_2020_Eng.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

5 Zentralkomitee der Kommunistischen Partei Vietnams, Resolution Nr. 55 des Politbüros „Vietnams Nationale Entwicklungsstrategie für den Energiesektor bis 2030 mit Ausblick bis 2045“, Resolution Nr. 55-NQ/TW vom 11.02.2020. Verfügbar unter: <http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/03/CPCs-Resolution-55-NQ-TW-on-Energy-Development-Strategy-to-2030-and-outlook-to-2045.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)

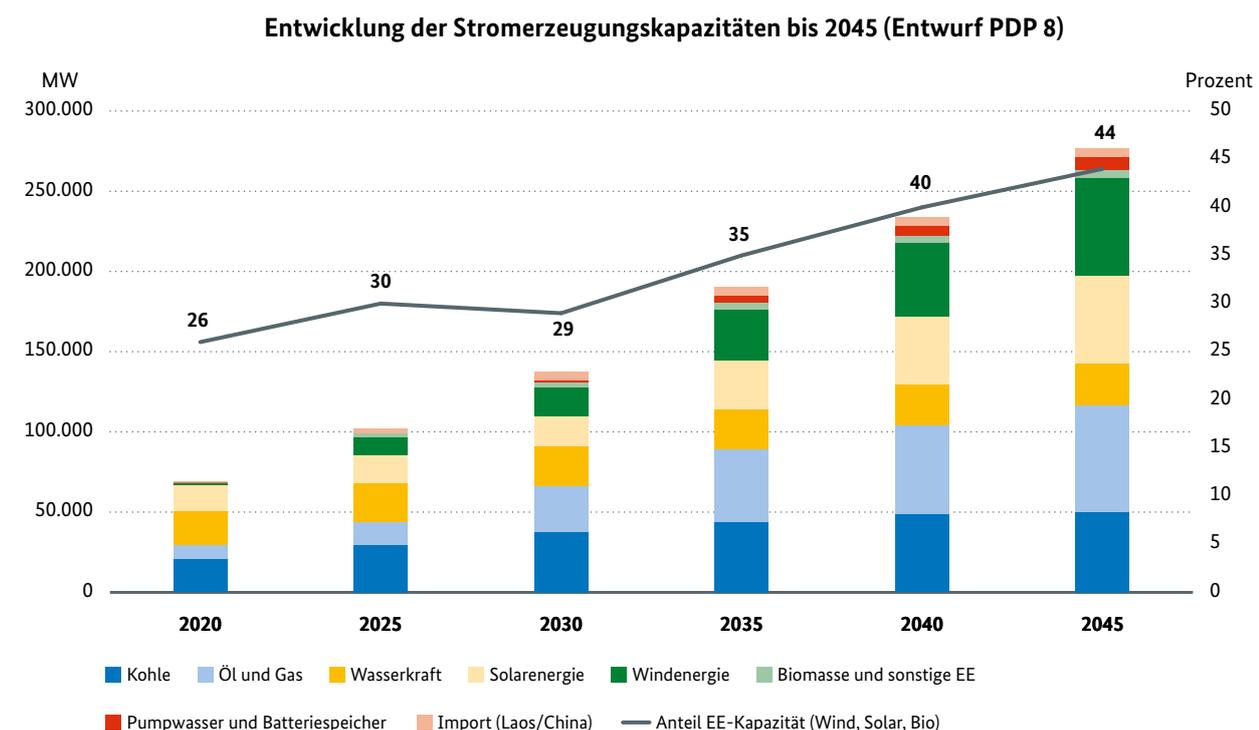
6 Zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichts war der Diskussionsprozess zum PDP 8 noch nicht abgeschlossen. Der Konsultationsentwurf bietet dennoch eine nach Einschätzung zahlreicher Experten verlässliche Orientierung der für die nächsten Jahre zu erwartenden Entwicklungsziele für die Solar- und Windenergie.

Auch der neue Stromsektorentwicklungsplan geht von einem weiter starken Wirtschaftswachstum Vietnams aus und legt einen Wert von durchschnittlich 6,6 Prozent Bruttoinlandsprodukt (BIP) Wachstum pro Jahr für den Zeitraum 2021–2030 bzw. 5,7 Prozent für den Zeitraum 2031–2045 fest. Entsprechend sieht der PDP 8 auch einen weiterhin starken Anstieg des Stromverbrauchs im Land vor. Der Stromverbrauch soll in 2030 bei 491 Mrd. kWh und in 2045 bei 877 Mrd. kWh liegen. Aufbauend auf diesen Annahmen sind die zentralen Bausteine des PDP 8 die Ausbauziele für die unterschiedlichen Stromerzeugungsarten. Abbildung 2.5 zeigt den Anstieg der Stromerzeugungskapazitäten sowie den Anteil regenerativer Energien am Strommix bis 2045 gemäß PDP 8 Konsultationsentwurf vom Februar 2021. Tabelle 2.3 weist die einzelnen Kapazitätswerte noch einmal tabellarisch aus.

Der Anteil der regenerativen Stromerzeugung aus Wind-, Solar- und Bioenergie soll bis 2030 auf 30 Prozent, bis 2040 auf 40 Prozent und bis 2045 auf 44 Prozent der Gesamtstromerzeugung ansteigen. Gleichzeitig steigt der Anteil fossiler Erzeugung aus Kohle und Gas im Planungszeitraum zunächst von 39 Prozent im Jahr 2020 auf 48 Prozent in 2030 und sinkt dann bis 2040 auf 45 Prozent und bis 2045 auf 42 Prozent.

Hier zeigt sich die Zielsetzung, die Entwicklung der Kohlekraft zu verlangsamen und den Anteil erneuerbarer Energien und Gas (inkl. *Liquefied Natural Gas* (LNG)) in den kommenden zwei Dekaden deutlich zu erhöhen. Im Zeitraum 2021–2030 wird die Kohle jedoch nach wie vor eine tragende Säule der vietnamesischen Stromversorgung darstellen – mit einer weiteren Netto-Erhöhung der Erzeugungs-

Abbildung 2.5: Stromerzeugungskapazitäten bis 2045 gemäß Power Development Plan 8



kapazitäten um 17 GW. Im gleichen Zeitraum sollen die Gaskapazitäten inklusive neuer LNG-Kraftwerke um mehr als 21 GW ansteigen. Die Erzeugung aus Wind- und Solarenergie soll im gleichen Zeitraum um knapp 19 GW anwachsen und bis 2040 dann um insgesamt mehr als 71 GW gegenüber 2020.

Im Vergleich zur aktuellen Stromsektorplanung gemäß *PDP 7 revised* soll der Anteil regenerativer Energien am Kapazitätsmix bis 2030 laut *PDP 8* knapp doppelt so hoch liegen – statt 16,3 Prozent nun fast 30 Prozent. Bzgl. des Ausbaus der Onshore-Winderzeugung liegt das Ziel für 2030 rund 9 GW höher zuzüglich 2 GW Offshore-Kapazitäten. Der Solarausbau soll laut aktualisierter Planung im Jahr 2030 rund 7 GW höher liegen als noch im Plan von 2016.

Inwieweit der nun geplante, weiterhin substanzielle Ausbaupfad der CO₂-intensiven Kohle tatsächlich realisierbar ist, wird angesichts des sich in Vietnam

und weltweit verschärfenden Klimawandels und der international immer schwieriger werdenden Bedingungen für die Finanzierung von Kohlekraftwerksprojekten auch in Vietnam intensiv diskutiert.

Aktuelle Trends zur Entwicklung des Förderinstrumentariums für regenerative Energien

Die vergangenen Jahre der vietnamesischen Förderung von Wind- und Solarenergie mittels gesetzlich garantierter Einspeisetarife weisen eine gemischte Bilanz auf. Einerseits ist es der Regierung gelungen, in sehr kurzer Zeit eine starke Marktentwicklung bei der Solarenergie anzustoßen, die auch die Entstehung eines heimischen Sektors mit Projektentwicklern, Installateuren/Engineering, Procurement and Construction (EPC)-Unternehmen und zunehmend auch einer lokalen Zuliefer- und Komponentenindustrie unterstützt hat. Auch der Windmarkt ist mit der im Jahr 2018 angepassten Einspeisetarifregelung erfolgreich angesprungen. Andererseits sind

Tabelle 2.3: Entwicklung der Stromerzeugungskapazitäten gemäß *PDP 8* (in MW)

Leistung in (MW)	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Bedarfskapazität	38.706	59.389	86.493	113.952	135.596	153.271
Gesamtinstallierte Leistung	69.258	102.193	137.662	190.391	233.816	276.601
Kohle	20.431	29.523	37.323	43.843	48.383	49.918
Gas (inkl. LNG)	7.097	13.157	28.733	45.019	55.704	66.504
Große Wasserkraft	17.085	19.697	19.792	19.792	19.792	19.792
Kl. Wasserkraft (<30 MW)	3.600	4.800	5.000	5.300	5.500	5.900
Wind Onshore	630	11.320	16.010	23.110	30.910	39.610
Wind Offshore	0	0	2.000	9.000	15.000	21.000
Solar (inkl. Aufdach)	16.640	17.240	18.640	30.290	43.430	55.090
Biomasse und sonstige RE	570	2.050	3.150	3.860	4.510	5.310
Pumpspeicher & Batterie	0	0	1.200	4.500	6.000	7.800
Import China	700	700	700	700	700	700
Import Laos	572	2.808	4.977	4.977	4.977	4.977

Quelle: MOIT, *PDP 8 Entwurf* (Februar 2021)

sowohl der Wind- als auch der Solarmarkt von politischen Stop-and-Go-Prozessen, einer sehr geringen Transparenz und Planungssicherheit für Investoren und andere Marktakteure sowie hohen Risiken für Projektentwickler und Anlagenbetreiber geprägt (eine Detailbetrachtung des Förderrahmens erfolgt in den nachfolgenden Kapiteln). Im Falle des Wind-einspeisetarifs hat es nach der ersten, nicht effektiven Regelung aus dem Jahr 2011 mehr als sieben Jahre gedauert, bis endlich der Förderrahmen so angepasst wurde, dass er tatsächlich Investitionen des Privatsektors mobilisiert. Der aktuelle Tarif läuft jedoch schon vor Ablauf des Jahres 2021 aus und eine Verlängerung der Regelung mit voraussichtlich reduzierten Tarifen wartet im Frühjahr 2021 noch immer auf offizielle Bestätigung. Auch der im Jahr 2020 wirksame Solareinspeisetarif gewährte dem Markt nach Veröffentlichung der rechtlichen Detailregelungen im Juli 2020 (mehr als drei Monate nach Verabschiedung des Tarifs durch den Premierminister) nur wenige Monate, bis die Regelung Ende des Jahres schon wieder auslief.

Die künftige Förderung von Wind- und Solarenergie soll nun vor allem durch Auktionsverfahren erfolgen, mit Ausnahme der Aufdachsolaranlagen, für deren weitere Förderung ein Vorschlag für einen angepassten Einspeisetarif für 2021 vorliegt, der – so im Gesetz zumindest angelegt – grundsätzlich jährlich angepasst werden soll. Für große Solar- und für Windprojekte soll jedoch ein Auktionsregime eingeführt werden. Daneben wird derzeit ein Pilotvorhaben im Umfang von 400–1.000 MW für ein *Direct Power Purchase Agreement* (DPPA) vorbereitet, in dessen Rahmen kommerzielle und industrielle Stromabnehmer über einen an den neuen Großhandelsstrommarkt gekoppelten *Contract of Difference* direkt Wind- und Solarstromerzeuger kontrahieren und somit regenerativen Strom beziehen können (siehe Kapitel 3.1). Für Solarprojekte auf Land- und Wasserflächen liegen bereits Eckpunkte des Auktionsmechanismus vor (siehe Kapitel 4.1).

Die Windauktionierung wird sich voraussichtlich an den Erfahrungen bzw. der Vorlage für die Solarenergie orientieren. Auch diese politischen Prozesse zur Entwicklung des Auktionsmodells und des DPPA ziehen sich bereits mehrere Jahre hin, sind für Investoren und Marktakteure nur schwer durchschau- und vorhersehbar und bergen daher nicht leicht zu kalkulierende Risiken für Markteintritt und Projektentwicklung. Auch wenn solch schwierige rechtliche Rahmenbedingungen sicher nicht unüblich in neu entstehenden Märkten im Bereich der Schwellen- und Entwicklungsländer sind, so stellen sie doch in Vietnam eine besondere Herausforderung für Investoren und Marktakteure der erneuerbaren Energien dar.

Auswirkungen der SARS-CoV2-Pandemie auf Wirtschaft, Energieverbrauch und Netzbetrieb

Bereits Anfang Februar 2020 begann die vietnamesische Regierung, strikte Maßnahmen gegen die aufkommende SARS-CoV2-Pandemie zu ergreifen. Neben der Schließung von Schulen und anderen öffentlichen Einrichtungen waren dies insbesondere Beschränkungen des inner-vietnamesischen und des internationalen Reiseverkehrs. Diese Maßnahmen haben einerseits bislang dazu beigetragen, die COVID-19-Fallzahlen im Land sehr niedrig zu halten – bis Anfang April verzeichnete Vietnam laut internationaler Quellen lediglich rund 2.700 Infektionen. Andererseits hatten die Pandemie und die durch sie verursachte Einschränkung des regionalen und internationalen Handels sowie die damit verbundenen Störungen der internationalen Lieferketten doch auch substantielle Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum Vietnams. In der Folge verringerte sich die inländische Nachfrage und der Warenumsatz und das Vertrauen von Investoren und Verbrauchern war zumindest zeitweise beeinträchtigt.

Trotz der negativen sozioökonomischen Folgen der SARS-CoV2-Pandemie ist Vietnam eines der wenigen Länder, die 2020 ein positives Wirtschaftswachstum verzeichnen konnten, und bleibt somit eine der dynamischsten Ökonomien der Region. Durch die Bereitstellung günstiger Bedingungen für fortgesetzte Auslandsinvestitionen übertrafen ausländische Direktinvestitionen (FDI) die Erwartungen mit einem Zufluss von 20 Mrd. USD bis Ende 2020 – ein Rückgang von nur etwa 15 Prozent gegenüber dem Ziel. Ein erheblicher Anteil dieser Investitionen floss auch in den Bereich der Stromerzeugung und -verteilung. So war das Wachstum des BIP im Jahr 2020 mit 2,91 Prozent zwar das niedrigste seit 30 Jahren, aber immerhin noch positiv und somit im internationalen Vergleich herausragend. Für das Jahr 2021 rechnete die Regierung Ende des Jahres 2020 mit einem BIP-Wachstum von 6,5 Prozent.

Die Krise hatte in der Folge auch Auswirkungen auf die Entwicklung des Strombedarfs. Um die Belastung der Bevölkerung und betroffener Wirtschaftszweige zu verringern, wies die Regierung EVN an, die Stromtarife für Privathaushalte in den Monaten Oktober bis Dezember 2020 um 10 Prozent abzusenken sowie Preiserleichterungen für die Tourismusin-

dustrie umzusetzen. Der Stromverbrauch ging dennoch deutlich zurück. Im Jahr 2020 lag der nationale Stromverbrauch mit 246 Mrd. kWh zwar 2,7 Prozent über dem Vorjahresverbrauch, aber rund 16 Mrd. kWh niedriger als noch Ende 2019 im Operationsplan für den nationalen Stromsektor vorgesehen. Neben dem niedrigeren Verbrauch ist dabei auch die Spitzenlast in einigen Regionen gesunken. In Zusammenarbeit mit dem starken Anstieg der installierten Solarstromleistung in der zweiten Jahreshälfte 2020 führte dies in der Folge zu regionalen Problemen beim Netzbetrieb. Daraufhin implementierte EVN die bereits erwähnten Abregelungsmaßnahmen für Wind- und Solarprojekte.

Auch wenn sich der Strombedarf nach Überwindung der Pandemie wieder normalisieren sollte, ist kurz- bis mittelfristig mit weiteren Netzengpässen zu rechnen – solange bis die eingeleiteten Netzausbaumaßnahmen greifen. Berechnungen des NLDC zufolge könnten im Jahr 2021 rund 1,3 Milliarden kWh abregelt werden, davon mehr als 500 Millionen kWh aufgrund der zur Mittagszeit auftretenden Solareinspeisungsspitzen und daraus resultierenden Überlastungen der 500-kV-Übertragungsnetze.

3. Der Markt für Windenergie



Mit mehr als 3.000 km Küste inmitten der Monsun-Klimazone gilt Vietnam als das Land mit den besten Windressourcen in Südostasien. Der erste *Wind Resource Atlas* der Weltbank, erstellt in Kooperation mit MOIT, hatte bereits 2011 eine Fläche von über 2.600 Quadratkilometern mit einer jährlichen durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von über 6 m/s (gemessen auf 80 m) identifiziert und damit ein Potenzial von rund 24 GW Onshore-Windkapazität verbunden. Seitdem wurden zahlreiche öffentliche (u. a. von GIZ/KfW in Kooperation mit MOIT) und private Messkampagnen durchgeführt sowie eine Aktualisierung des *Global Wind Atlas* erstellt. Die Schätzungen für das realisierbare Windenergiepotenzial gehen heute z.T. deutlich über die ursprünglichen Schätzungen hinaus.

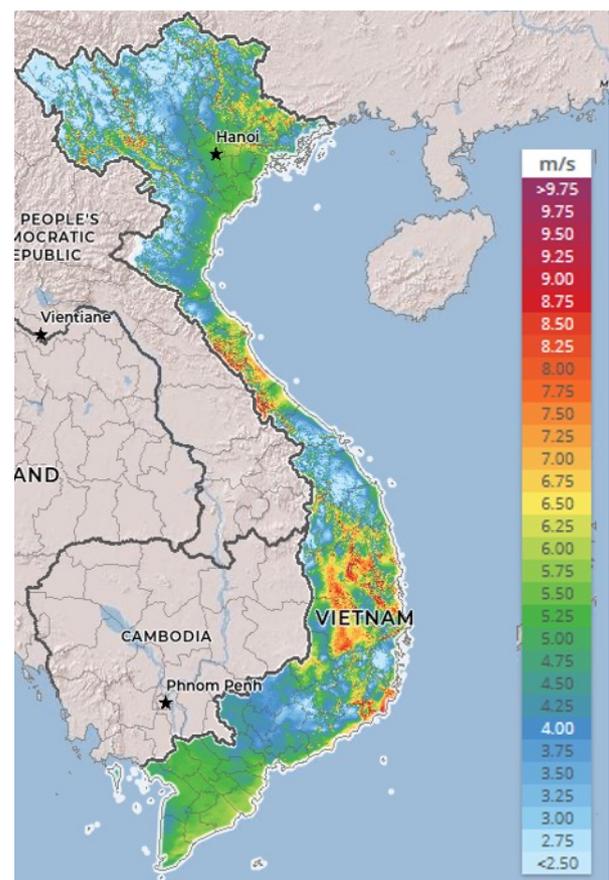
Das größte Windpotenzial konzentriert sich dabei hauptsächlich auf die südlich-zentrale Küstenregion (u. a. die Provinzen Binh Thuan und Ninh Thuan), die südliche Küstenregion (u. a. die Provinzen Tra Vinh, Bac Lieu und Soc Trang) und das zentrale Hochland (u. a. die Provinzen Dak Lak und Gia Lai) mit durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten von 7 m/s oder mehr. Direkt an den Küsten, insbesondere in sog. *Nearshore*- und *Intertidal*-Bereichen sowie Offshore werden sogar jährliche durchschnittliche Windgeschwindigkeiten von 9–10 m/s gemessen.

3.1 Der politisch-regulative Rahmen für Windenergie

Die staatliche Förderung der Windenergie in Vietnam wurde im Jahr 2011 mit einem ersten gesetzlich garantierten Einspeisetarif eingeführt. Mit der Premierminister-Entscheidung Nr. 37/2011 wurde

ein Tarif in Höhe von 7,8 UScent/kWh festgelegt.⁸ Dieser im damaligen Kontext zu niedrige Einspeisetarif in Kombination mit einem insgesamt noch nicht ausreichend entwickelten rechtlich-administrativen sowie marktlichen Umfeld konnte den Windmarkt Vietnam jedoch nicht anstoßen (siehe hierzu auch folgendes Kapitel). Bis 2018 wurden lediglich drei Windprojekte mit insgesamt weniger

Abbildung 3.1: Karte Windgeschwindigkeiten Vietnam



Quelle: Global Wind Atlas, 2021⁷

7 <https://globalwindatlas.info/area/Vietnam> (abgerufen am 31. Mai 2021)

8 Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Entscheidung Nr. 37/2011/QĐ-TTg vom 29.06.2011, Mechanismus zur Förderung von Windenergieprojekten in Vietnam. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: <https://vanbanphapluat.co/decision-no-37-2011-qd-ttg-on-the-mechanism-supporting-the-development> (abgerufen am 31. Mai 2021)

als 200 MW installierter Leistung tatsächlich realisiert. Erst mit der Anhebung des Einspeisetarifs durch die Premierminister-Entscheidung Nr. 39 im Jahr 2018 sowie durch weitere Anpassungen der rechtlichen Rahmenbedingungen für die Projektentwicklung wurden die Grundlagen für erfolgreiche Investitionen in Windenergieprojekte geschaffen (siehe folgendes Kapitel 3.2).

Der aktuelle Einspeisetarif für Windenergieprojekte (Premierminister-Entscheidung 39/2018)

Die ursprüngliche Einspeisetarifregelung aus dem Jahr 2011 wurde mit der Premierminister-Entscheidung (PM) Nr. 39 im September 2018 angepasst. Wichtigste Änderung war die Erhöhung des Einspeisetarifs um 1 UScent/kWh (für Onshore-Projekte) bzw. 2 UScent/kWh (für Offshore-Projekte). Tabelle 3.1 fasst die Eckpunkte der Neuregelung zusammen. Sie bilden noch bis Ende Oktober 2021 die geltende Grundlage für Investitionen in Windkraftprojekte.

Steuer- und Zollerleichterungen für Erneuerbare-Energien-Projekte

Windenergieprojekte können in Vietnam verschiedenen Steuerarten unterliegen. Dies ist im Detail von der Strukturierung des Projekts und seiner Finanzierung sowie der Betriebsform abhängig und sollte im Einzelfall rechtlich geprüft werden. Tabelle 3.2 gibt eine Übersicht der möglichen Steuerarten.

Auf Grundlage der geltenden allgemeinen Steuervorschriften können für Windenergieprojekte mit Beteiligung ausländischer Investoren und Projektentwickler (wie generell für Erneuerbare-Energien-Projekte) **Steuerbefreiungen oder Steuerermäßigung** erfolgen:¹⁰

Körperschaftsteuer: Für Windenergieprojekte können grundsätzlich die Steuererleichterungen für erneuerbare Energien in Anspruch genommen werden: Für die ersten vier Jahre gilt eine Steuerbefreiung,

Tabelle 3.1: Eckpunkte der Einspeiseregulierung Wind gemäß Premierminister-Entscheidung 39/2018

Regelungsbereich PM-Entscheidung Nr. 39	
Einspeisetarif Onshore	1.927 VND/kWh entsprechend 8,5 UScent/kWh (zzgl. MwSt.)
Einspeisetarif Offshore	2.223 VND/kWh entsprechend 9,8 UScent/kWh (zzgl. MwSt.)
Anpassung des Einspeisetarifs	Der Tarif wird an den jeweiligen USD-VND-Wechselkurs angepasst.
Gültigkeit des Einspeisetarifs	20 Jahre ab kommerzieller Inbetriebnahme (Commercial Operation Date (COD))
Inkrafttreten/gültig bis	01.11.2018 bis 31.10.2021
Geplante Anschlussregelung	Die PM-Entscheidung beauftragt das MOIT, einen Auktionsmechanismus für die Förderperiode ab 1. November 2021 zu entwickeln.

Quelle: Vietnam Premierminister-Entscheidung Nr. 39/2018⁹

- 9 Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam (2018), Anpassung und Ergänzung der Entscheidung Nr. 37/2011/QĐ-TTg zum Fördermechanismus für die Entwicklung von Windenergie-Projekten in Vietnam, Entscheidung Nr. 39/2018/QĐ-TTg vom 10.09.2018, verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2018/10/39_2018_QD-TTg_1009188_CP_New-Wind-FIT_Unofficial-EN-TransL.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 10 MOIT/GIZ Energy Support Programme Vietnam, Wind Power Investment Guidelines for Vietnam Vol. 2 Financing, 2016. Verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Finanzierungsstudien/2016/investguide_Vietnam_Vol-2_2016.pdf?blob=publicationFile&v=5 (abgerufen am 31. Mai 2021)

Tabelle 3.2: Mögliche Steuern und Abgaben für Windenergieprojekte in Vietnam

Steuern und Abgaben	
Lizenzsteuer (<i>License tax</i>)	Jährlich erhobene Steuer für Unternehmen, die in Vietnam geschäftlich tätig sind.
Mehrwertsteuer (<i>Value Added Tax, VAT</i>)	Indirekte Steuer (i. d. R. 10 Prozent), die auf Waren und Dienstleistungen erhoben wird, die in Vietnam produziert bzw. konsumiert werden.
Körperschaftsteuer (<i>Corporate Income Tax, CIT</i>)	Steuer, die auf das Einkommen von Unternehmen erhoben wird (aktuell im Regelfall 20 Prozent).
Einkommenssteuer (<i>Personal Income Tax, PIT</i>)	Steuer, die auf das Einkommen von Angestellten der Projektgesellschaft erhoben wird. Der maximale progressive Steuersatz beträgt 35 Prozent.
Quellensteuer für ausländische Auftragnehmer (<i>Foreign Contractor Withholding Tax, FCWT</i>)	Steuererhebungsmechanismus für ausländische Organisationen und Einzelpersonen, die in Vietnam produzieren oder handeln oder deren Einkommen in Vietnam auf Grundlage eines Vertrags oder einer Vereinbarung mit einer vietnamesischen Firma veranlagt ist. FCWT fällt i. d. R. für ausländische Unternehmen an, die Waren, Maschinen und Geräte oder Dienstleistungen an die Projektgesellschaft liefern. Die FCWT-Sätze liegen zwischen 0,5 Prozent und 10 Prozent, abhängig von der Art der Einkommen.
Einfuhrzoll (<i>Import Duty</i>)	Zoll auf den Wert eingeführter Waren, die für den Betrieb der Projektgesellschaft bestimmt sind. Zollermäßigungen bestehen für Waren aus Ländern, mit denen bilaterale Handelsabkommen bestehen. Die Standardzollsätze werden vom vietnamesischen Finanzministerium (MOF) festgelegt.
Umweltsteuer (<i>Natural Resource Tax</i>)	Steuer, die auf den Verbrauch natürlicher Ressourcen einschließlich des Verbrauchs von Wasser erhoben wird (z. B. für den Fall, dass das Projekt Wasser zur Kühlung nutzt).

Quelle: MOIT/GIZ Energieprogramm Vietnam, Wind Power Investment Guidelines, Vol. 2 Financing (2016)

für die nächsten 9 Jahre ein Körperschaftssteuersatz von 5 Prozent, für die nächsten 2 Jahre ein Satz von 10% und für den Rest der Projektlaufzeit dann 20 Prozent (eine individuelle rechtliche Prüfung ist in jedem Fall notwendig).

Einkommenssteuer: Für Windenergieprojekte per se gelten keine besonderen Einkommenssteuererleichterungen. Wenn Windkraftprojekte jedoch mit Mitteln der internationalen Entwicklungskooperation (ODA) finanziert werden oder sich in einer Sonderwirtschaftszone befinden, können Vorteile geltend gemacht werden: (i) Bei ODA-finanzierten Projekten kann für ausländische entsendete Mitarbeiter eine Einkommenssteuerbefreiung geltend gemacht werden; (ii) Wenn sich das Projekt in einer Sonderwirtschaftszone befindet, können Projektmitarbeiter eine Einkommenssteuerermäßigung von 50 Prozent geltend machen.

Einfuhrzoll: Nach den allgemeinen Vorschriften für Einfuhr- und Ausfuhrzölle kann eine Zollbefreiung bei Windenergieprojekten für Waren vorliegen, die eingeführt wurden, um Sachanlagen des Projekts zu bilden (während der Bau- und Entwicklungsphase). Dies gilt einschließlich für: Maschinen und Geräte; Transportmittel und Fahrzeuge, die nicht in Vietnam hergestellt werden können; Komponenten, Teile und Zubehör, die für die Montage von Maschinen, Ausrüstungen und Transportmitteln benötigt werden, für die wie in (i) eine Zollbefreiung gilt; Materialien und Verbrauchsmaterialien, die nicht in Vietnam hergestellt werden können; Baumaterialien, die nicht in Vietnam hergestellt werden können. Die Zollbefreiung gilt generell für Materialien und Komponenten, die nicht in Vietnam hergestellt werden können, für fünf Jahre ab Projektbeginn (zum Zweck der Herstellung des Projekts).

Administrative Vorgaben für die Projektentwicklung

Die rechtlich-administrativen Vorgaben und Genehmigungsverfahren für die Entwicklung von Windkraftprojekten in Vietnam sind komplex und oft fehlt es Investoren und Projektentwicklern an Klarheit bzgl. der erforderlichen Regelungen. Dies kann das wahrgenommene Risiko erhöhen und zu einer Barriere für Investitionen werden. In den vergangenen Jahren wurden einerseits spezifische rechtliche Regelungen für die Projektentwicklung Wind formuliert und veröffentlicht, andererseits wurde die rechtliche Lage durch neue, teilweise unklare und nicht auf die Entwicklung von Wind- und Solarenergieprojekten abgestimmte allgemeine Vorgaben des Planungsrechts wieder unübersichtlicher – selbst für das für Energiethemen zuständige MOIT, das mit der Umsetzung dieser Planungsvorschriften in das spezifische Energierecht betraut ist.

In Vietnam bilden vor allem das Investitionsgesetz, das Planungsgesetz sowie Regelungen im Bau-, Land- und Umweltrecht den Kern der rechtlichen Vorgaben für die Entwicklung von Windenergieprojekten. Im Jahr 2012 wurden mit einem MOIT Circular Wind-spezifische Verwaltungsvorgaben sowie der verpflichtende Standard-Stromliefervertrag (PPA) eingeführt. Die Vorgaben wurden Anfang 2019 nach Veröffentlichung des neuen Planungsgesetzes (2017) und nach der Anhebung des Einspeisetarifs durch die PM-Entscheidung 39 entsprechend durch einen weiteren MOIT Circular angepasst. U. a. wurde nun eingeführt, dass vor der Machbarkeitsstudie für ein neues Windprojekt am Standort eine mind. 12-monatige Windmessung gemäß internationalen Standards durchgeführt werden muss.

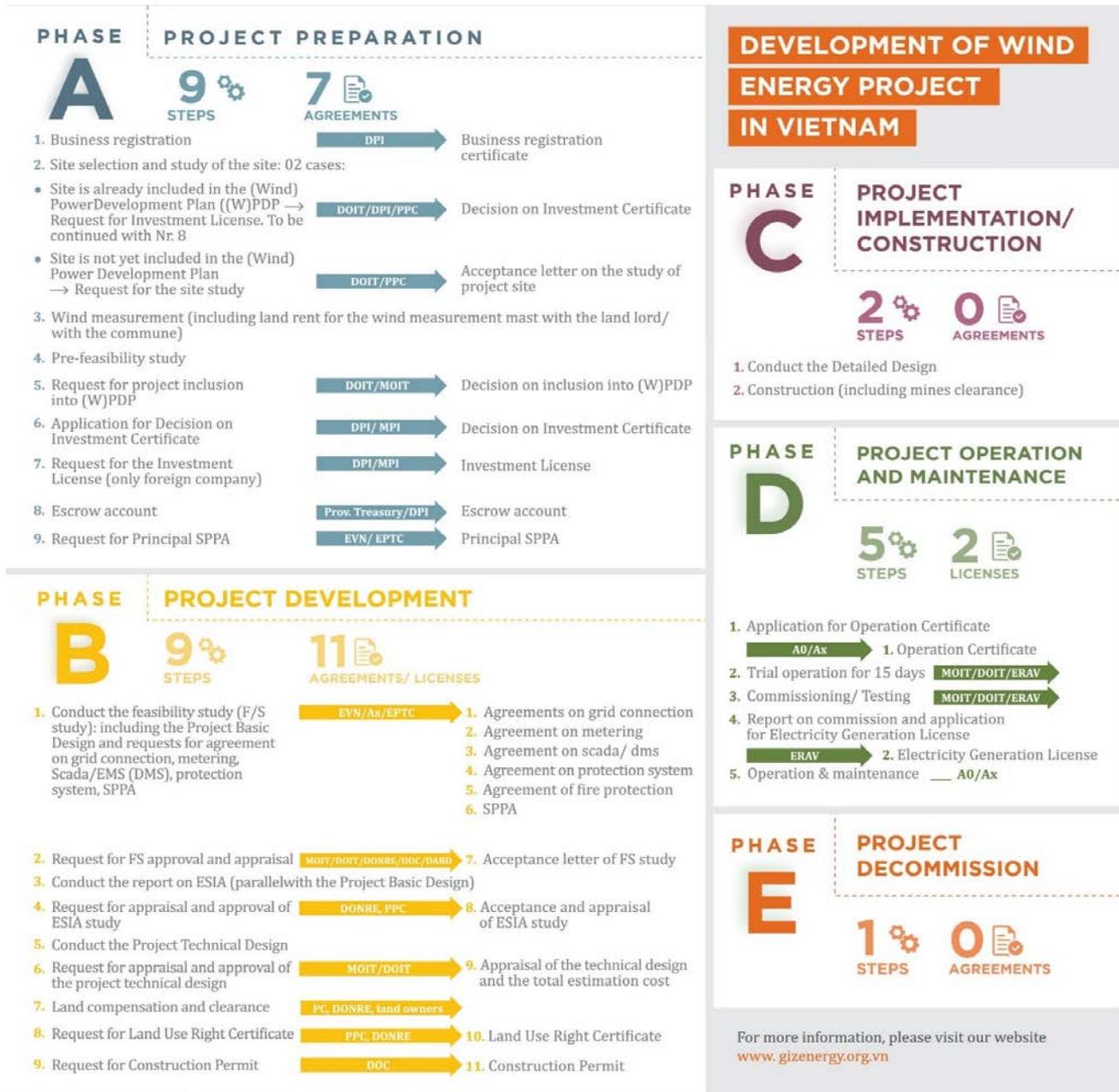
Wie in den meisten Ländern ist der Projektentwicklungszyklus für Windenergieprojekte in typische Stadien unterteilt: Vorentwicklung, Projektentwicklung, Projektdurchführung, Betrieb und Wartung (O&M) und Projektstilllegung. Die in diesen Phasen jeweils notwendigen Schritte sowie erforderliche Genehmigungen und Lizenzen werden durch die rechtlichen Vorschriften der genannten Regelungswerke definiert. Da insgesamt mehr als 40 Rechtsdokumente relevant und mehr als 10 Lizenzen und Genehmigungen erforderlich sind, ist eine umfassende Darstellung im Rahmen dieser Sektorübersicht nicht möglich. Für eine detaillierte Darstellung wird an die *MOIT/GIZ Windpower Investment Guidelines*¹¹ verwiesen, die trotz zwischenzeitlicher Anpassungen des rechtlichen Rahmens im Grundsatz noch eine gute Orientierungshilfe darstellen. Abbildung 3.2 zeigt eine Übersicht über den Projektzyklus mit Hinweisen auf die notwendigen Lizenzen und Verfahren.

Aktueller Vorschlag zur Verlängerung des Einspeisetarifs bis Ende 2023

Der Entwurf für den inzwischen dritten Einspeisetarif für Windenergie wird bereits seit Ende Oktober 2020 innerhalb der Regierung diskutiert. Vorausgegangen waren Forderungen nach einer Verlängerung der Gültigkeit des aktuellen Einspeisetarifs seitens zahlreicher Windinvestoren und Projektentwickler, die eine fristgerechte Realisierung der Projekte bis Oktober 2021 als gefährdet ansahen – insbesondere angesichts der Pandemiebedingten Beeinträchtigungen der globalen Liefer- und Transportketten. Das MOIT schlug daher der Regierungsspitze in einem Sektorbericht vor, die aktuell geltende Einspeiseregulierung bis Ende 2023

11 MOIT/GIZ Energy Support Programme Vietnam, Wind Power Investment Guidelines for Vietnam Vol. 1 Project Development, 2016. Verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Finanzierungsstudien/2016/investguide_Vietnam_Vol-1_2016.pdf?blob=publicationFile&v=6 (abgerufen am 31. Mai 2021)

Abbildung 3.2: Projektentwicklungs- und Genehmigungsprozess für Windenergieprojekte



Quelle: MOIT/GIZ Energieprogramm Vietnam, Wind Power Investment Guidelines, Vol. 1 Project Development (2016)

zu verlängern.¹² Begründet wurde diese Forderung insbesondere mit den zahlreichen, teilweise deutlich verzögerten Kohlekraftwerksprojekten und der hierdurch in den Jahren 2021–2025 drohenden Stromkapazitätslücke im Süden des Landes. Selbst im Falle einer stärkeren Entwicklung der Solarenergie wäre die Realisierung von 5–7 GW Windenergieleistung bis 2025 notwendig, um den wachsenden Strombedarf des Landes decken zu können, so die Argumentation des MOIT.

Ende Oktober 2020 legte das MOIT dann einen Vorschlag für eine Verlängerung des Einspeisetarifs bei gleichzeitiger Absenkung der Fördersätze vor. Tabelle 3.3 gibt eine Übersicht zu den Eckpunkten dieses Vorschlags.

Der Vorschlag traf auf deutliche Kritik der Windenergieindustrie. So warnte das Global Wind Energy Council, dass die Absenkung der Einspeisetarife um bis zu 17 Prozent das Wachstum des Windmarkts Vietnam „ernsthaft schädigen“ würde, und forderte im Gegenzug eine Verlängerung der gültigen Tarife um mind. 6 Monate sowie eine mildere Absenkung der Tarife im Anschluss.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie lag noch keine Entscheidung bzgl. der Verlängerung des Einspeisetarifs vor.

Ausblick DPPA und Auktionsmechanismus

Sogenannte *Direct Power Purchase Agreements* (DPPA) kommen international immer stärker zum Einsatz, um Investitionen des Privatsektors in regenerative Energieprojekte zu mobilisieren. Neben den sogenannten On-Site-PPAs, bei denen ein unabhängiger Stromerzeuger direkt vor Ort physisch Strom an einen privaten Stromabnehmer liefert (häufigste Anwendung bei industriellen Aufdach-solaranlagen, siehe hierzu auch Kapitel 6), setzen sich hier auch zunehmend sogenannte Off-Site PPAs durch. Hier wird der Strom mittels Durchleitung durch das öffentliche Stromnetz oftmals über weite Entfernungen vom Wind- oder Solarpark und in der Regel nur bilanziell und nicht physisch an den Stromabnehmer geliefert. In Vietnam hat MOIT in einem Kooperationsprojekt mit United States Agency for International Development (USAID) und mit Unterstützung zahlreicher internationaler Unternehmen, die in Vietnam produzieren, ein solches DPPA-Pilotvorhaben entwickelt und vorbereitet. Das Pilotvorhaben in einer Größenordnung von bis 1.000 MW steht nun, nach zahlreichen Verzögerungen und langwierigen Diskussionen um das beste Modell, kurz vor dem Start. Das nun gewählte Modell eines „Synthetischen DPPA“, das an den Großhandelsstrommarkt (VWEM) gekoppelt ist, soll künftig Investitionen in Wind- und Solar-kraftwerke anstoßen.

Tabelle 3.3: Eckpunkte des Vorschlags zur Verlängerung des Einspeisetarifs Wind bis 2023

MOIT-Vorschlag	COD	COD
	01.11.2021–31.12.2022	01.01.2023–31.12.2023
Einspeisetarif Onshore (zzgl. MwSt.)	7,02 UScent/kWh	6,81 UScent/kWh
Einspeisetarif Offshore (zzgl. MwSt.)	8,47 UScent/kWh	8,21 UScent/kWh

Quelle: MOIT Bericht Nr. 8159/BCT-DL (Oktober 2020)

12 MOIT, Vorschlag einer Verlängerung des Einspeisetarifs für Windenergie gemäß PM-Entscheidung Nr. 39/2018/QĐ-TTg, 2020. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/05/2491_BCT_DL_Wind_Fit_Extension.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

Tabelle 3.4: Eckpunkte des geplanten DPPA-Pilotvorhabens (Vorschlag MOIT, April 2021)

Eckpunkte DPPA-Pilot	
Gewähltes PPA-Modell	Sog. <i>Synthetischer DPPA</i> : Vereinbarung zwischen unabhängigem RE-Erzeuger und privatem (<i>corporate</i>) Stromabnehmer über die bilanzielle Abnahme einer im PPA definierten physischen Strommenge. Die Lieferung erfolgt nicht direkt an den Abnehmer, sondern über die Strombörse mit einem begleitenden sog. <i>Contract for Difference</i> (CfD). Im CfD verpflichten sich die PPA-Vertragspartner zu finanziellen Ausgleichszahlungen in Höhe der Differenz des bilateral ausgehandelten Lieferpreises zum Spot-Preis an der Börse.
Umfang des Piloten	400–1.000 MW
Umsetzungszeitraum	Im letzten Entwurf offengelassen (ursprünglich geplant: 2021–2023)
Teilnahmeberechtigte Stromerzeuger	Betreiber von Wind- oder Solarenergieanlagen mit einer installierten Leistung von mind. 30 MWAC. Die Projekte müssen bereits im <i>Nationalen Stromentwicklungsplan</i> (PDP) aufgenommen sein.
Teilnahmeberechtigte Stromabnehmer	Unternehmen des produzierenden Gewerbes mit Netzanschluss mind. auf 22-kV-Ebene
Anforderungen und Fristen	Projekte müssen sich innerhalb von 45 Tagen nach Eröffnung des DPPA-Informationsportals für die Teilnahme am DPPA-Programm registrieren. Nach Veröffentlichung der Teilnehmerliste am Pilotprogramm müssen die Vertragsverhandlungen, Bau und Inbetriebnahme (COD) der RE-Projekte innerhalb von 270 Tagen erfolgen.

Quelle: MOIT Entwurf für ein Circular zur Umsetzung des DPPA-Piloten (April 2021)

Anfang April 2021 veröffentlichte MOIT einen neuen Entwurf zur Umsetzung des DPPA-Pilotmechanismus, diesmal in Form eines MOIT Circulars mit konkreteren Anforderungen und Umsetzungsdetails. Tabelle 3.4 fasst die Eckpunkte dieser Regelung zusammen.

Wann genau der Pilotmechanismus startet, ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie noch nicht exakt absehbar. Auch inwiefern der DPPA-Mechanismus zunächst als Übergangsmodell zum Auktionsmechanismus oder für einen bestimmten Zeitraum zusätzlich zum ggf. bis 2023 verlängerten Einspeisetarifmodell und einem anschließend greifenden Auktionsmechanismus (ggf. dann nach 2023) gelten soll, bleibt abzuwarten (siehe Kapitel 4.1 für weitere Details zum Solarauktionsmechanismus).

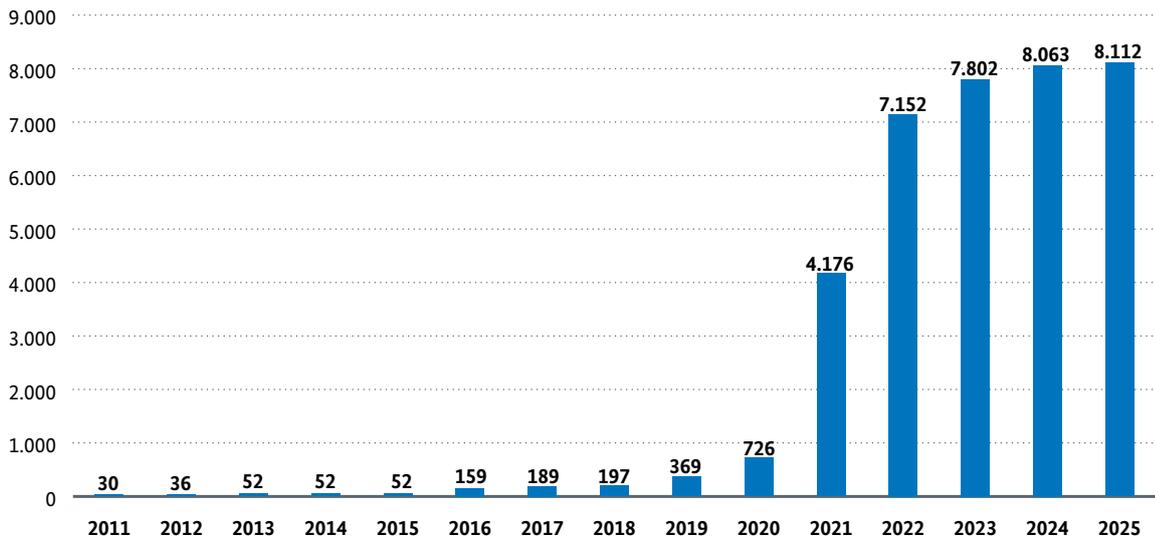
3.2 Der Windmarkt Vietnam – Entwicklung, Struktur und Ausblick

Bis Ende März 2021 waren 24 Windprojekte mit über 700 MW Leistung, davon vier Offshore-Projekte mit insg. 135 MW Leistung, am vietnamesischen Netz und rund 65 weitere Projekte mit mehr als 4.000 MW im Bau mit der Zielsetzung, die Frist für die kommerzielle Inbetriebnahme zum 31. Oktober 2021 noch zu erreichen. Würden allein die im Jahr 2020 bereits genehmigten Projekte in den nächsten Jahren realisiert, könnte der Markt bis 2025 auf rund 8.000 MW anwachsen.

Abbildung 3.3 zeigt die Marktentwicklung seit 2011 sowie die Pipeline der bereits genehmigten Projekte bis zum Jahr 2025. Abbildung 3.4 weist die Top 10 Provinzen des aktuellen Zubaus aus.

Abbildung 3.3: Marktentwicklung Wind 2011–2020 und Prognose bis 2025

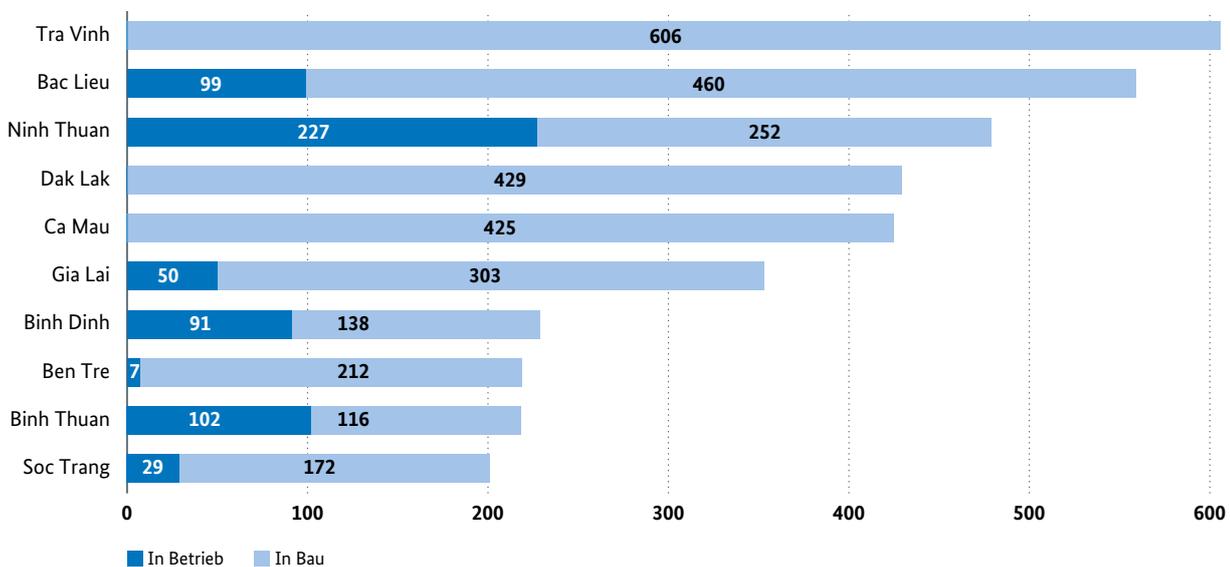
Marktentwicklung Wind 2011–2020 und Prognose bis 2025
(in MW, kumulativ, nur bereits genehmigte Projekte)



Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/Rystad Energy (2021)

Abbildung 3.4: Top 10 Provinzen Windenergie (in Betrieb und in Bau)

Top 10 Provinzen Windenergie – in Betrieb und in Bau
(in MW)

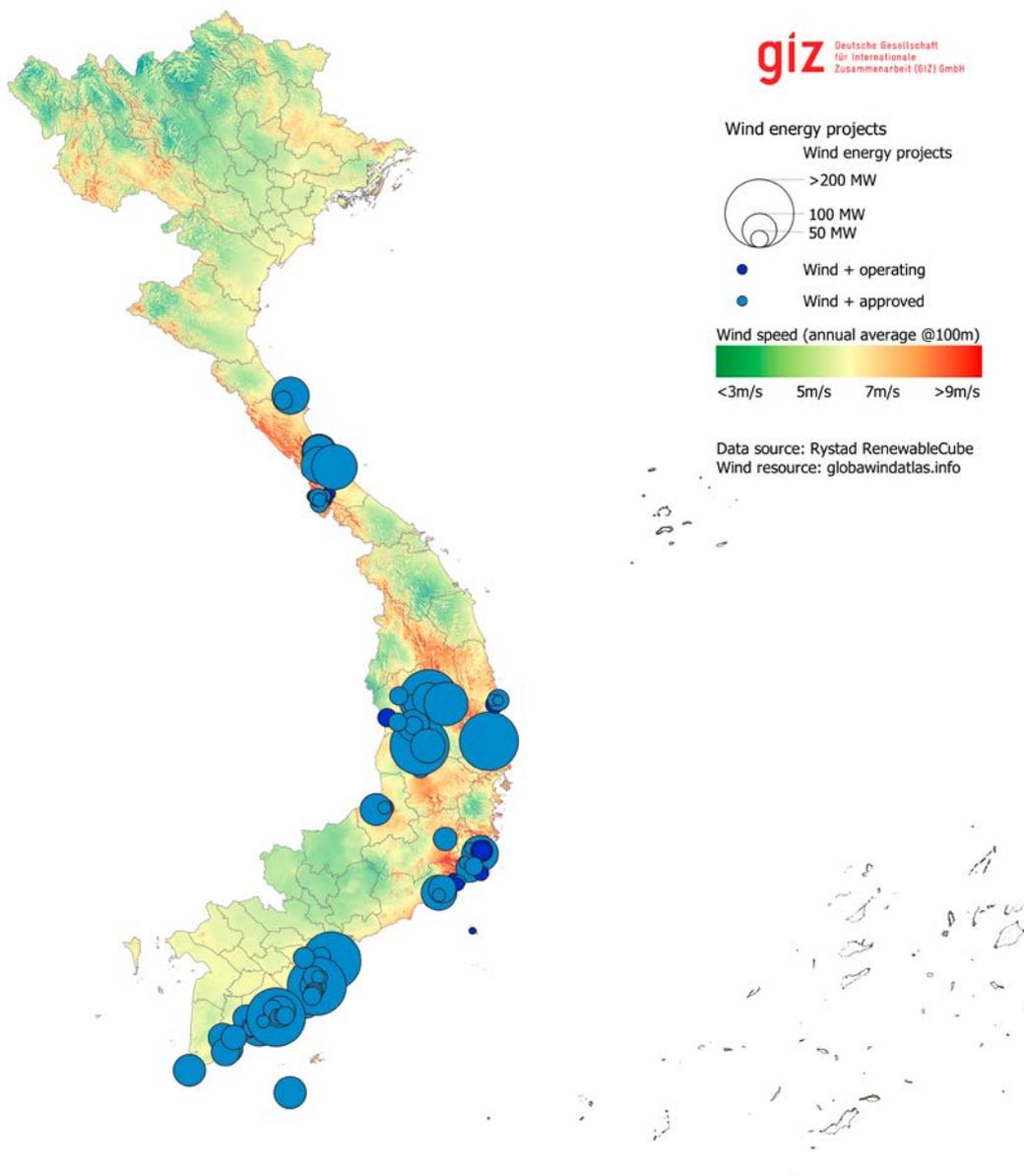


Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/Rystad Energy (2021)

Die Schwerpunktregionen für den aktuellen Ausbau der Windenergie sind die südlich-zentralen Küstenprovinzen (v.a. Binh Thuan und Ninh Thuan), die südliche Küstenregion des Mekongdeltas (v.a. Tra Vinh, Bac Lieu, Ca Mau, Ben Tre und Soc Trang) und das zentrale Hochland (v.a. die Provinzen

Dak Lak und Gia Lai). Ein weiteres Zentrum des Windausbaus liegt in Zentralvietnam mit den zentral-nördlichen Küstenabschnitten (v.a. Ha Tinh und Quang Tri). Abbildung 3.5 zeigt die in Betrieb und in Bau befindlichen Windprojekte auf der Karte Vietnams (Stand Ende März 2021).

Abbildung 3.5: Karte Windprojekte Vietnam (Stand März 2021)



Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/Rystad Energy (2021)

Ausblick: Projektpipeline und künftige Marktentwicklung Windenergie

Betrachtet man die gesamte Projektpipeline inklusive der Projekte, die bereits einen Antrag auf Aufnahme in den Stromsektorentwicklungsplan gestellt, aber noch keine offizielle Genehmigung erhalten haben, so bekommt das Gesamtpotenzial der Windenergie in Vietnam noch einmal eine ganz andere Dimension. Projekte im Umfang von knapp 20.000 MW befinden sich derzeit im Antragsstadium. Nach Experteneinschätzung sind davon rund 6.000 MW im finalen Genehmigungsstadium. Die Projektpipeline addiert sich somit auf über 27.000 MW – auch wenn hiervon sicher nicht alle Projekte tatsächlich finanzier- und umsetzbar sein werden. Schätzungen gehen davon aus, dass nur rund 50 Prozent der bereits genehmigten sowie im finalen Antragsstadium befindlichen Projekte eine ausreichende Qualität für die Finanzierung aufweisen. Das Institute of Energy, ein Institut des MOIT und Hauptautor des neuen PDP 8, hat vor diesem Hintergrund die Einführung eines Bewertungsmechanismus in Form eines „Projekt-Ratings“ mit klar definierten Qualitätsanforderungen vorgeschlagen,

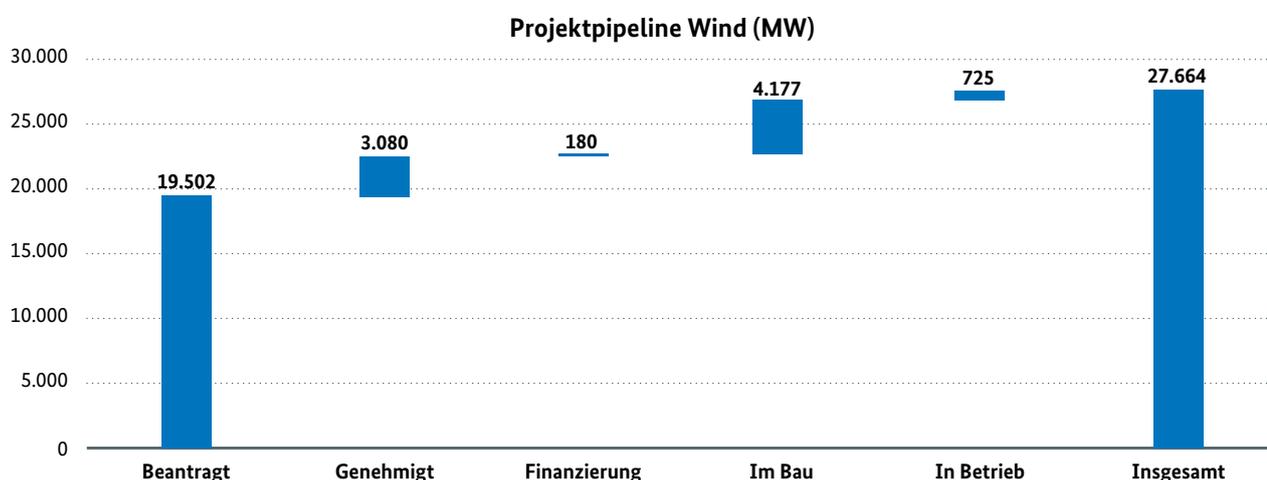
um auf diesem Wege qualitativ hochwertigen Projekten einen „early mover“ und somit bessere Chancen bei der Finanzierung und Projektrealisierung zu verschaffen.

Abbildung 3.6 zeigt den Stand der Projektpipeline und die Projektkapazitäten in den verschiedenen Entwicklungsstadien mit Stand Ende März 2021.

Ergänzend zeigt Abbildung 3.7 die regionale Verteilung der aktuellen Projektpipeline für alle bereits genehmigten Projekte. Auch hier prägen die Provinzen im zentralen Hochland sowie die Küstenprovinzen des Südwestens und des südlichen Mekongdeltas die Top 10 Liste.

Erweitert man die Betrachtung noch auf die Projekte im Antrags- und Konzeptstadium, so erweitert sich die Pipeline um weitere mehr als 60.000 MW, davon allein in Binh Thuan fast 30.000 MW. Hier sind sich jedoch die meisten Marktexperten einig, dass es sich hier um einen sehr großen Anteil an spekulativen und voraussichtlich nicht realisierbaren Projekten handelt. Abbildung 3.8 zeigt auch hier die Verteilung nach Provinzen.

Abbildung 3.6: Projektpipeline Windenergie (Stand Ende März 2021)



Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/Rystad Energy (2021)

Abbildung 3.7: Top 10 Provinzen Windenergie (genehmigte Projekte)

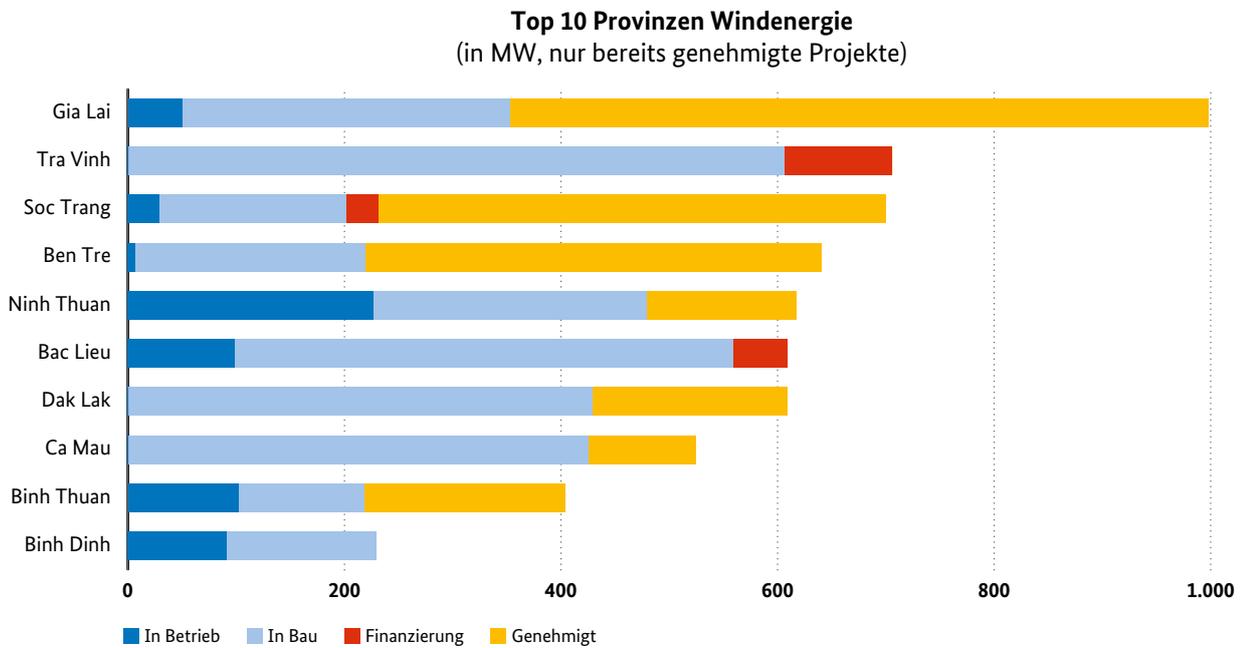
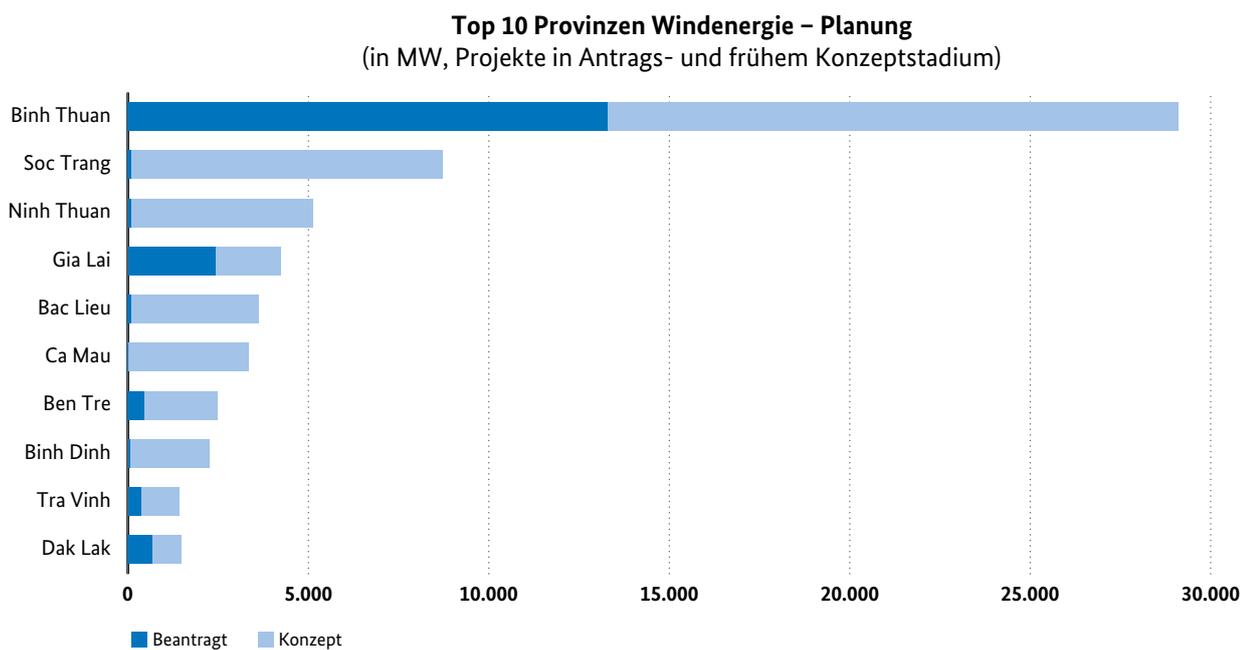


Abbildung 3.8: Top 10 Provinzen Windenergie (Planungsstadium)



Ausblick Marktentwicklung Windenergie

Angesichts der enormen Projektpipeline wird deutlich, dass die aktuellen und selbst die voraussichtlich erhöhten Windausbauziele des neuen PDP 8 (siehe Tabelle 3.5) in den nächsten Jahren erreicht werden können, vorausgesetzt der politische Förderrahmen wird wie angekündigt mit verlässlichen und attraktiven Investitionsbedingungen fortgeschrieben – kurzfristig mit der angeordneten Verlängerung des Einspeisetarifs bis Ende 2023 und darüber hinaus mit der Einführung des Auktions- sowie des DPPA-Mechanismus.

Lokale Marktkapazitäten und Akteure

In den letzten Jahren haben sich die lokale Windindustrie sowie die Kapazitäten der Marktakteure rasant entwickelt. Auch wenn hier noch großer Nachholbedarf sowie relevante Engpässe, z. B. bzgl. Schwerlasttransport- oder auch Krankkapazitäten, bestehen (siehe auch Kapitel 3.4), so ist die Akteurslandschaft insbesondere in den Bereichen Bau- und Errichtung, Ingenieurdienstleistungen sowie Bau und Errichtung deutlich vielfältiger geworden.

Für einen detaillierten Überblick kann auf die aktualisierte *Zielmarktanalyse Wind 2021* der AHK Vietnam vom April 2021 verwiesen werden. Sie bietet eine detaillierte Auflistung von Marktakteuren, insbesondere Zulieferunternehmen, Ingenieurdienstleistungen, Bau-, Errichtungs- und Schwerlasttransportfirmen, Engineering-, Beratungs- und Windmessunternehmen, sowie Ansprechpartnern für Rechtsberatung und Finanzierung inklusive Kontaktinformationen.¹³

3.3 Exkurs: Offshore-Windenergie

In den letzten zwei Jahren ist die Offshore-Windenergie immer stärker in den Fokus der politischen Diskussion gerückt und hat inzwischen Eingang in die staatliche Sektorplanung gefunden. Auch im Markt sind erste Projektentwicklungen vorangeschritten – sogar schneller als die Gestaltung der politisch-regulativen Rahmenbedingungen. In Abgrenzung zu den bislang in der Entwicklung befindlichen Projekten in den nahen Küstenregionen (nearshore und intertidal), befinden sich diese Projekte meist in 20–50 km Entfernung von der Küste.

Tabelle 3.5: Windausbauziele bis 2045 gemäß PDP 8 Entwurf

Leistung in (MW)	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Wind Onshore (Basisszenario)	630	11.320	16.010	23.110	30.910	39.610
Wind Onshore (High Load)	630	12.280	16.080	25.880	34.640	40.080
Wind Offshore (Basisszenario)	0	0	2.000	9.000	15.000	21.000
Wind Offshore (High Load)	0	0	3.000	11.000	23.000	36.000

Quelle: MOIT, PDP 8 Entwurf (Februar 2021)

13 AHK Vietnam, Windenergie – Zielmarktanalyse Vietnam 2021. Verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2021/zma-vietnam-2021-windenergie.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (abgerufen am 31. Mai 2021)

Potenziale für Offshore-Windenergie in Vietnam Aktuelle Marktentwicklung

Die *Weltbank* hat in einer grundsätzlichen technischen Potenzialbetrachtung im Rahmen ihres Energy Sector Management Assistance Programms (ESMAP) erstmals die sehr großen Potenziale für die Offshore-Windenergie abgeschätzt.¹⁴ Basierend auf einer detaillierteren Potenzialstudie und Offshore Wind Roadmap der *Dänischen Energieagentur* (DEA) in Kooperation mit dem MOIT wurde dann in 2020 ein grundsätzliches technisches Potenzial von rund 160 GW sowie im Rahmen einer detaillierteren Standortanalyse ein kurzfristig, bis 2030 realisierbares Potenzial von 10 GW identifiziert.¹⁵

Der Blick auf den Entwurf des PDP 8 hat bereits gezeigt, dass die Offshore-Windenergie in der politischen Diskussion aufgrund des noch nicht im Detail ausgearbeiteten rechtlich-regulativen Rahmens derzeit noch für den Zeitraum ab 2030 geplant wird (siehe Tabelle 3.5). Angesichts der bereits voranschreitenden Projektentwicklung bestehen Forderungen seitens der Windbranche, hier deutlich ambitioniertere Ausbauziele zu definieren und sich dabei an der von *Weltbank* und *Dänischer Energieagentur* entwickelten Roadmap zu orientieren. Demnach seien bis 2030 rund 10 GW, bis 2035 rund 25 GW und bis 2040 rund 40 GW als Zielmarken möglich.¹⁶

Tatsächlich sind bereits zahlreiche größere Offshore-Projekte in der Entwicklung. Aufgrund seiner Größe bekannt geworden ist z.B. das 3,4 GW umfassende *Thang Long*-Projekt von *Enterprize Energy*¹⁷ ca. 20–50 km vor dem *Kap Ke Ga* in der Provinz Binh Thuan. Das Projekt hat bereits erste geophysikalische Vorerkundungen für die erste geplante Bauphase von 600 MW abgeschlossen.¹⁸

Derzeit befinden sich mehrere Projekte in der Vorerkundung bzw. im Antragsprozess für den Stromsektorentwicklungsplan. Tabelle 3.6 gibt eine Übersicht von Projekten mit Beteiligung internationaler Entwickler und Investoren wie z.B. die britische *Enterprize Gruppe* oder die dänische *Copenhagen Infrastructure Partners*. Einige dieser Projekte sind noch in frühem Entwicklungs- und Planungsstadium und es liegen noch keine detaillierten Informationen vor.

14 Weltbank, Offshore Wind Technical Potential in Vietnam (2020). Verfügbar unter: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/781371586848751429/pdf/Technical-Potential-for-Offshore-Wind-in-Vietnam-Map.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)

15 Dänische Energieagentur, Input to Roadmap for Offshore Wind Development in Vietnam, September 2020. Verfügbar unter: <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/d5-input-to-roadmap-for-offshore-wind-development-in-vietnam-full-report-english-final-2020-09-21.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)

16 GWEC, The Time to Act is Now: Statement on Offshore Wind in Vietnam's Power Development Plan 8, November 2020. Verfügbar unter: <https://gwec.net/wp-content/uploads/2021/01/GWEC-Offshore-Wind-PDP8-Statement-EN.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)

17 <http://en.thanglongwind.com/> (abgerufen am 31. Mai 2021)

18 <https://www.offshorewind.biz/2021/04/13/offshore-pre-survey-completed-at-thang-long-owf/> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Tabelle 3.6: Aktuelle Offshore-Wind-Projekte in Entwicklung

Offshore-Wind-Projekt	Provinz	Kapazität (MW)
Ke Ga/Thanh Long	Binh Thuan	3.400
La Gan	Binh Thuan	1.800
Co Thach	Binh Thuan	2.000
Mac Cap / Binh Thuan 1	Binh Thuan	3.000
H & Brothers Renewable Energy	Ba Ria-Vung Tau	600
Xuan Thien	Binh Thuan/Ninh Thuan	5.000
Truong Thanh Vietnam	Tra Vinh	2.000
Asia Petro	Binh Thuan	2.000

Quelle: DEA, Input to Roadmap for Offshore Wind Development in Vietnam (2020)

Wichtigste Barrieren und Handlungsbedarf für die Entwicklung der Offshore-Windenergie

Die Offshore-Windenergie steht in Vietnam noch am Anfang der Entwicklung. Als wichtigste Barrieren und Herausforderungen sehen Branchenakteure insbesondere die folgenden Aspekte:

- Als wichtiges politisches Signal wird ein **ambitioniertes Ausbauziel** im PDP 8 gesehen. Die Windbranche erwartet, dass bis 2030 mind. 5 GW Offshore-Windleistung realisierbar ist; und schlägt als Ziel für den PDP 8 10 GW vor.
- Der **rechtlich-regulative Rahmen** muss entwickelt und es müssen transparente und möglichst einfache Verfahren für die Projektentwicklung geschaffen werden. Hierzu zählen insbesondere die Genehmigungsprozesse und die Standortentwicklungsverfahren.
- Der Offshore-Windentwicklungsbedarf muss in der **maritimen räumlichen Entwicklungsplanung** und der Planung der Seehäfen Berücksichtigung finden.

- Eine **Überarbeitung des Standard-Stromliefervertrags** (PPA) wird von vielen internationalen Akteuren als notwendig erachtet, um die derzeit bestehenden Risiken für die Projektentwickler zu reduzieren und somit die Finanzierbarkeit der Projekte zu verbessern.
- Ein **zügiger Netzausbau**, insbesondere ein Ausbau der 500-kV-Übertragungsnetze, ist notwendig, um die bestehenden Netzengpässe im Süden des Landes zu beseitigen und Kapazitäten für neue Erzeugungskapazitäten zu schaffen.

3.4 Chancen und Herausforderungen für deutsche Unternehmen

Die Betrachtung der grundsätzlichen politischen Rahmenbedingungen und Ausbauplanung für die Windenergie hat eines deutlich gezeigt: Langfristig verspricht Vietnam enorme Chancen für ausländische Unternehmen der Windenergiebranche. Auch wenn der Markt in den letzten 1–2 Jahren stark an Dynamik gewonnen hat und inzwischen schon viele Investoren und Projektentwickler vor Ort sind, sind auch die Chancen für neue Marktakteure gut.

Chancen für deutsche Unternehmen

Hohe Potenziale und Windressourcen: Die rund 3.000 km Küste und windreiche Hochländer machen Vietnam zu einem der Potenzial-reichsten Windenergie-Länder der Region. Durchschnittliche Windgeschwindigkeiten von 7 m/s oder mehr sowie sehr große Potenziale für Offshore-Windenergie bieten beste Voraussetzungen für einen langfristig wachsenden Markt.

Energiehunger und Bedarf für grüne Stromkapazitäten: Vietnams Wirtschaft ist mittel- und langfristig auf Wachstum ausgerichtet. Nach der angestrebten Erholung von der Corona-Pandemie soll das Wirtschaftswachstum schon 2021 wieder in den Korridor von 6–7 Prozent jährlich zurückkehren. Es wird erwartet, dass der Strombedarf in dieser Dekade jährlich um 7–8 Prozent ansteigt und die Gefahr von Stromengpässen weiterhin besteht. Gleichzeitig entsteht aus den internationalen Klimaschutzverpflichtungen Vietnams und aus den wachsenden Unsicherheiten bzgl. der künftigen Finanzierbarkeit von Kohlekraftwerksprojekten die Notwendigkeit, die Stromerzeugung des Landes verstärkt auf regenerative Energien umzustellen.

Politische Langfristplanung: Die mit der Politbüro-Resolution 55 jüngst verabschiedete 10-Jahres-Planung für den Energiesektor stellt die Weichen auf Wind- und Solarenergie im Stromsektor. Daran müssen sich künftige Ausbaupläne und Fördermaßnahmen der Regierung messen lassen. Der aktuelle Entwurf des neuen PDP 8 zeigt, dass die Regierung gewillt ist, diese langfristig ambitionierten politischen Ziele auch umzusetzen. Mehrere konkrete Förderinstrumente sind bereits wirksam, wie der aktuell gültige Einspeisetarif, und weitere sind in Vorbereitung, wie der Auktions- und der DPPA-Mechanismus, auch wenn bzgl. der konkreten Umsetzung noch Unsicherheiten und Risiken

bestehen. Zusätzlich verspricht das neue Freihandelsabkommen zwischen der Europäischen Union (EU) und Vietnam bereits heute und für die Zukunft den Abbau von Handelshemmnissen und Importzöllen.

Marktgröße: In Summe dieser Faktoren sind die Aussichten gut, dass sich der Windmarkt Vietnam allein in den nächsten 10 Jahren vervielfachen wird. Den derzeit in Betrieb und in Bau befindlichen rund 5 GW an Windprojekten stehen langfristige politische Ziele von mehr als 16 GW bis 2030 und mehr als 30 GW bis 2040 gegenüber. Der Offshore-Markt wartet ebenfalls mit langfristig mehr als 20 GW politisch definiertem Potenzial.

Zentrale Herausforderungen für deutsche Unternehmen

Gleichzeitig bestehen eine Reihe von Herausforderungen und Barrieren im Windmarkt Vietnam, denen sich deutsche Unternehmen stellen müssen. Einige dieser Herausforderungen sind schwer oder gar nicht beeinflussbar. Manche dieser Barrieren können jedoch mit geeigneten Maßnahmen und Vorkehrungen überwunden oder zumindest abgemildert werden. Hier können Unternehmen, die an einem Markteintritt in Vietnam interessiert sind, von den Erfahrungen der „Pioniere“ im Markt lernen.

Regulatorische Unsicherheit: So optimistisch der langfristige politische Rahmen stimmt, so unsicher und unklar gestaltet sich die kurzfristige Perspektive. Der aktuelle Förderrahmen mit dem Einspeisetarif gemäß PM-Entscheidung Nr. 39 läuft Ende Oktober 2021 aus und es ist Stand Anfang Mai 2021 noch immer unklar, ob eine Verlängerung des Tarifs bis Ende 2023 erfolgen wird und, falls ja, mit welchen Tarifen. Auch die Ausgestaltung des geplanten Auktionsmechanismus, der den Einspeisetarif ersetzen soll, ist noch weitgehend unklar. Darüber hinaus

sind die administrativen Prozesse und Lizenzverfahren komplex und oft intransparent. Diese Intransparenz und mangelnde Langfristigkeit in der Gestaltung der politischen Rahmenbedingungen war leider schon in den vergangenen Jahren für den gesamten Bereich der Gesetzgebung für erneuerbare Energien zu beobachten. Sie stellt Investoren und Finanzierer vor große Herausforderungen.

Netzengpässe und Netzanschlussregulierung:

Der seitens der Regierung unerwartet schnelle Ausbau der Solarenergie in den vergangenen 1–2 Jahren hat das Stromnetz des Landes und insbesondere die Übertragungskapazitäten in den südlichen Küstenregionen kurzfristig überfordert. Netzengpässe und zunehmende Abregelungen von bereits angeschlossenen Wind- und Solarparks erzeugen aktuell große Finanzierungs- und Projektrisiken, insbesondere in Kombination mit den beschriebenen regulatorischen Unsicherheiten. Die bereits seitens der Regulierung und durch EVN in die Wege geleiteten und weitere geplante Netzausbaumaßnahmen stimmen zwar optimistisch. Eine konkrete Einschätzung, wann ggf. regional notwendige Netzkapazitäten erweitert werden, ist jedoch für Investoren und Projektentwickler nur schwer zu treffen. Darüber hinaus ist auch die Netzanschlussregulierung komplex und bedarf einer sorgfältigen Analyse und vorausschauender Planung.

Finanzierung und PPA-Risiken: Seit mehreren Jahren wird Kritik seitens internationaler Finanzierer an den fortbestehenden Risiken im gültigen Standard-Stromliefervertrag (PPA) geäußert – bis hin zur Analyse, dass der PPA „*non bankable*“ sei.¹⁹ Hierbei wird vor allem auf den Mangel an Projektfinanzierungsmöglichkeiten bzw. Non-Recourse-Finanzierungen aufgrund der im PPA bestehenden Risiken hingewiesen. Die wichtigsten im PPA wahr-

genommenen Risiken sind hier insbesondere (i) die mangelnde Kreditwürdigkeit des EVN als alleinigem Abnehmer des Stroms, (ii) das Fehlen von Regierungsgarantien, (iii) die unklaren Vertragsterminierungsklauseln, (iv) das Fehlen eines internationalen Schiedsgerichtsmechanismus sowie (v) der fehlende „*take or pay*“-Mechanismus bei netzbedingten Abregelungen. Ob der Standard-PPA im Rahmen des kommenden Auktionsmechanismus noch einmal angepasst und von Risiken für die Projektentwickler befreit wird, ist ungewiss. Grundsätzlich sind lokale Banken noch immer zurückhaltend bzgl. Windprojektfinanzierungen. Oft haben sie Kreditlimits von 50 Mio. USD.

Mangelnde Erfahrung lokaler Marktakteure:

Lokale Investoren und Unternehmen z. B. der Bauindustrie, aber auch anderer Unterstützungsindustrien haben in den vergangenen Jahren spürbar Kapazitäten und Kompetenzen bzgl. der Windenergie aufgebaut. Dennoch bestehen in diesem noch jungen Markt nach wie vor Defizite und ein Mangel an Erfahrung und Expertise. Dies erzeugt die Notwendigkeit für deutsche Unternehmen, besondere Sorgfalt bei der Wahl der lokalen Partner walten zu lassen. Bzgl. der Finanzierungslandschaft gilt es kreativ die aufkommenden Möglichkeiten zu erkennen und zu nutzen (siehe auch die entsprechenden Empfehlungen im folgenden Abschnitt).

Auswirkungen der COVID-19-Pandemie: Die Corona-Pandemie beeinträchtigt weltweit, aber insbesondere auch in Asien, Lieferketten und Transportwege. Darüber hinaus ist die Mobilität von internationalen Experten und Projekttechnikern stark eingeschränkt. Die Einreise nach Vietnam ist seit Februar 2020, wenn überhaupt möglich, so doch mit aufwändigen Quarantäneauflagen verbunden. Diese Rahmenbedingungen haben die Bau- und Lieferprozesse für Windturbinen und

19 <https://gwec.net/focus-on-project-financing-in-vietnam/> (abgerufen am 31. Mai 2021)

weitere Ausrüstungsgüter für die Projekte in Vietnam spürbar beeinträchtigt und den Planungs-

und Bauprozess bei zahlreichen Windprojekten verlangsamt.

Tabelle 3.7: Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT) des Windmarkts Vietnam für deutsche Markteinsteiger

S Strengths/Stärken	W Weaknesses/Schwächen	O Opportunities/Chancen	T Threads/Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • Hohe technische Kompetenz (Anlagentechnologie, Projektentwicklung) und nationale wie internationale Markterfahrung 	<ul style="list-style-type: none"> • Oft schlechte Kenntnisse der örtlichen Rahmenbedingungen und lokaler Stakeholder 	<p>Generell:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marktwachstum/Potenzial • Politische Langfristperspektive (Res. 55, PDP 8, Klimaziele, drohende Stromlücke, wachsender Strombedarf etc.) 	<p>Generell:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurzfristige regulatorische Unsicherheit und Intransparenz • Kurzfristige Netzengpässe/systemische Marktbarrieren
<ul style="list-style-type: none"> • Positives Image von Erneuerbare-Energien-Technik „Made in Germany“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Pioniervorteile mehr, Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger lokaler Partner schon begrenzt 	<p>Für Hersteller:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierung i. d. R. über 15 Jahre möglich • EU-Vietnam-Freihandelsabkommen (65 Prozent Einfuhrzollerlass für Turbinen) • Anlagen können z.T. am Hafen abgeliefert werden (keine Verantwortung für Transport zur Baustelle) 	<p>Für Hersteller:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transportdauer Hafen-Baustelle (falls nicht Hafenerlieferung vereinbart) • Financial Closure/Ausfallrisiko mit Projektentwicklern (viele Projekte mit schlechter Qualität), Verträge oft schwebend wirksam, vorbehaltlich Genehmigungen, Restkaufbürgschaft etc. • Krankkapazitäten limitiert • Compliance/Korruption
		<p>Für Projektentwickler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finanzierungslandschaft entwickelt sich (auch 15–20 Prozent Eigenkapital (EK) möglich, lokale Banken werden aktiver) • Auktionsmechanismus und DPPA bieten in Zukunft neue Investitionschancen 	<p>Für Projektentwickler:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortbestehende Finanzierungsrisiken (PPA), eine Anpassung des PPA im Rahmen des Auktionsmechanismus ist ungewiss • Lokale Genehmigungsprozesse/ Seriosität lokaler Partner • Due Diligence, wenn Projekte von lokalen Partnern gekauft werden (oft über Broker) • Compliance/Korruption

Quelle: Eigene Bewertung des Autors (Juni 2021)

Empfehlungen für deutsche Unternehmen

Basierend auf der Analyse sowie den Erfahrungen deutscher Unternehmen im vietnamesischen Windmarkt können einige konkrete Empfehlungen zusammengefasst werden:

Innovative Wege bei der Finanzierung suchen: Angesichts der bestehenden Risiken und Herausforderungen bezüglich der Projektfinanzierung sind innovative Ideen und Lösungen für die Projektfinanzierung gefragt. Dies kann die Einbindung von asiatischen Entwicklungsbanken oder die geschickte Kombination von Eigenkapitalfinanzierung durch den Projektentwickler mit nationalen und internationalen Bankkrediten (das Beispiel Blue Circle im Rahmen des Dam-Nai-Projekts) einbeziehen. Das aktuelle „Finanzierungs-Factsheet Vietnam“ sowie die Studie „Basiswissen 2020 Außenhandelsfinanzierung“ der Exportinitiative Energie bieten Antworten auf viele Vietnam-spezifische bzw. grundsätzliche Finanzierungsfragestellungen²⁰

Vorsichtige Planung und Einbeziehung unvorhergesehener Risiken: In Vietnam können viele unvorhergesehene Risiken und Barrieren entstehen. Viele davon können im Vorfeld im Rahmen der Projektentwicklung und Pre-Feasibility-Studie geklärt werden. Dies kann eine plötzlich auftauchende Grabstätte sein, die den Weiterbau stoppen kann, oder auch Einschränkungen in der Erntesaison oder Regenzeit.

Zusammenarbeit mit den örtlichen Kommunen gestalten: Eine gute Zusammenarbeit mit den lokalen Standortkommunen, z.B. durch Einbindung lokaler Arbeitskräfte, erzeugt Unterstützung und Akzeptanz und kann in der Folge viele Prozesse beschleunigen.

Faire Entschädigung der Landbesitzer: Eine faire Kompensation der Landbesitzer stärkt ebenso die lokale Akzeptanz und beschleunigt die Verfahren der Landsicherung. Die Kompensationszahlungen werden von den örtlichen Volkskomitees festgelegt, können aber i.d.R. im Vorfeld verhandelt werden.

Beeinträchtigungen der Landwirtschaft vermeiden: Die Landwirtschaft hat in Vietnam einen hohen Stellenwert. Beeinträchtigungen z.B. der Reisernte sollten vermieden werden.

Geduld und gute Partnerarbeit vor Ort: Viele administrative Prozesse in Vietnam sind langwierig. Hier braucht es Geduld, aber auch eine fokussierte Arbeit der lokalen Teams vor Ort. Ein verlässlicher und gut vernetzter lokaler Partner kann oft Prozesse beschleunigen und Bremsen im Prozess lösen.

²⁰ BMWi/Exportinitiative Energie, Finanzierungs-Factsheet Vietnam, April 2021. Verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Finanzierungsfactsheets/fs-vietnam-finanzierung.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (abgerufen am 31. Mai 2021)

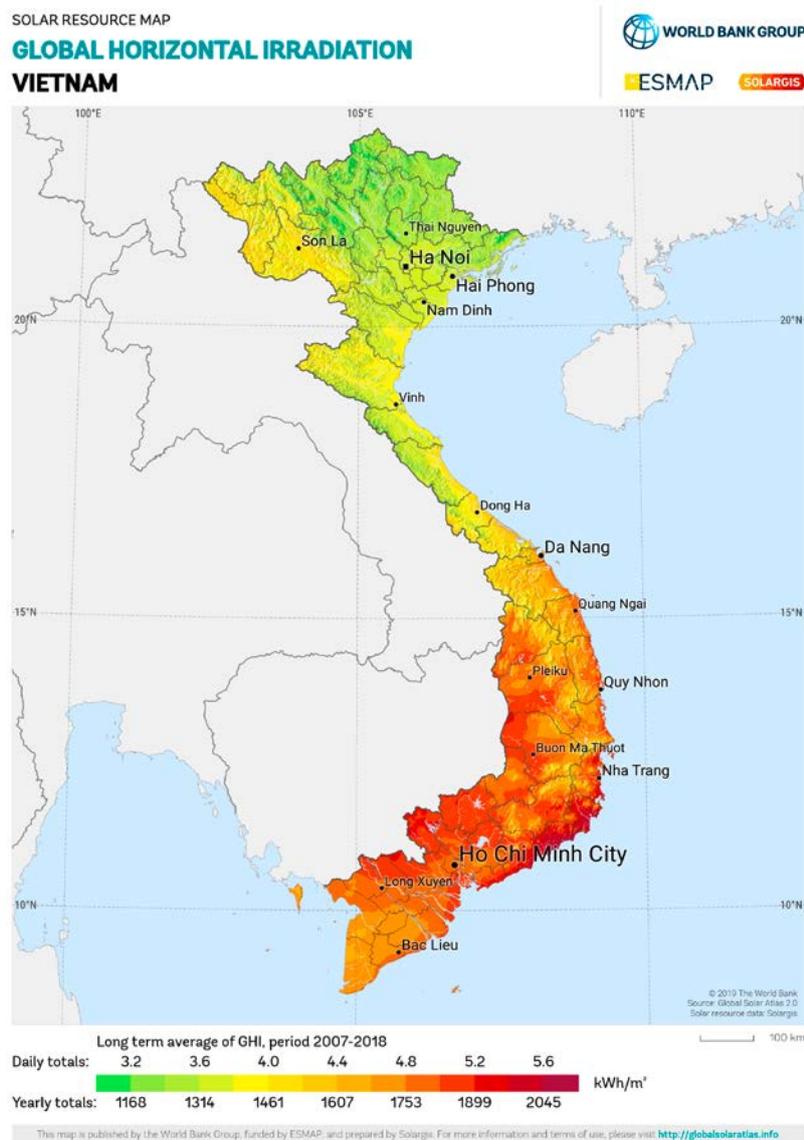
4. Der Markt für Solarenergie – PV-Großanlagen



Vietnam hat hervorragende Solarenergiepotenziale. Etwa 30 Prozent der Landfläche Vietnams weisen jährliche Einstrahlungswerte von mehr als 1.750 kWh/m² (4,8 kWh/m²/Tag) auf mit Spitzenwerten in den südlichen und südwestlichen Küstenregionen von 2.000 kWh/m² (5,5 kWh/m²/Tag) und

mehr (siehe Abbildung 4.1). Diese Sonneneinstrahlungswerte sind vergleichbar mit den meisten Ländern in der Region, einschließlich entwickelter Solarmärkte wie China, Thailand oder den Philippinen oder auch mit reifen internationalen Solarmärkten wie Spanien und Italien.

Abbildung 4.1: Karte Solareinstrahlung Vietnam (Global Horizontal Irradiation (GHI))



Quelle: Global Solar Atlas 2.0 (2019)²¹

21 www.globalsolaratlas.info (abgerufen am 31. Mai 2021)

Die Einstrahlungswerte erlauben spezifische Anlagenenerträge von 1.400–1.600 kWh/kWp und darüber in großen Teilen des Südens und Zentralvietnams. Das technische Gesamtpotenzial für Solarenergie auf Land- und Wasserflächen summiert sich daher auf mehrere Hundert Gigawatt Erzeugungskapazität. Bezieht man Doppelnutzungskonzepte wie die Agri-Photovoltaik mit ein und erschließt somit zusätzliche Flächen für die Solarstromerzeugung, kämen noch mal mehrere Hundert Gigawatt dazu.²²

Die Weltbank hat im Rahmen der Entwicklung eines Auktionsmechanismus für Solarenergie technische Potenziale auf Provinzebene analysiert. Demnach bestünde allein in den einstrahlungsstärksten Regi-

onen (spezifische Anlagenenerträge >4 kWh/kWp/Tag bzw. 1.533 kWh/kWp/Jahr) ein technisches Potenzial von 160 GW.²³ Für ganz Vietnam beziffert der aktuelle PDP 8 Entwurf das erschließbare technische Solarenergiepotenzial auf Landflächen auf 386 GW.

Hinzu kämen große Potenziale für schwimmende Solarkraftwerke (*floating PV*) auf den Wasserreservoir-Flächen der zahlreichen vietnamesischen Wasserkraftwerke. Allein auf den zwei größten Stauseen, Tri An und Thac Mo, bestünde laut Weltbank-Analyse ein Gesamtpotenzial von mindestens 4,5 GW. Insgesamt beziffert der aktuelle PDP 8 Entwurf das technische Potenzial für Solaranlagen auf Wasserflächen auf 77 GW.

Tabelle 4.1: Solarenergiepotenzial in den 12 einstrahlungsstärksten Provinzen Vietnams

Provinz	Potenzial (GW) >1.600 kWh/kWp/a	Potenzial (GW) 1.533–1.600 kWh/kWp
Binh Phuoc		47,23
Tay Ninh		24,22
Gia Lai		14,65
Binh Thuan	20	14,19
Dak Lak		12,60
Lam Dong		6,53
Ninh Thuan	5	5,52
Khanh Hoa		3,04
Kon Tum		2,64
Ba Ria-Vung Tau		2,16
Dong Nai		1,50
Binh Duong		1,27
Summe	25	135,55

Quelle: Datenbasis des Global Solar Atlas 2.0 (2019)

22 Brohm, R./Khanh, N.Q./GreenID Vietnam, Dual-Use Approaches for Solar Energy and Food Production – International Experience and Potentials for Viet Nam, GreenID Vietnam, 2019. Verfügbar unter: <http://en.greenidvietnam.org.vn/publish-report-dual-use-approaches-for-solar-energy-and-food-production-international-experience-and-potentials-for-vietnam.html> (abgerufen am 31. Mai 2021)

23 Weltbank, Vietnam Solar Competitive Bidding Strategy and Framework, 2019. Verfügbar unter: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/949491579274083006/pdf/Vietnam-Solar-Competitive-Bidding-Strategy-and-Framework.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)

4.1 Der politisch-regulative Rahmen für PV-Großanlagen

Im Jahr 2017 führte die vietnamesische Regierung erstmals einen spezifischen Einspeisetarif für Solarstromanlagen ein. Der Tarif löste insbesondere in der ersten Jahreshälfte des Jahres 2019 – die Regelung lief zum 30. Juni 2019 aus – mit knapp 6.700 MW installierter Leistung einen ersten „Solarboom“ im Bereich der PV-Großanlagen aus (siehe auch folgendes Kapitel 5.2). Mehr als ein Jahr nach Auslaufen dieser ersten Einspeiseregulation traten dann im September 2020 die Anschlussregelungen zum zweiten Einspeisetarif in Kraft, der bis Ende 2020 einen weiteren Installationsrekord mit nochmals mehr als 4.000 MW installierter Leistung ermöglichte. Nach derzeitiger Regierungsplanung ist für das Jahr 2021 und darüber hinaus kein weiterer Einspeisetarif für PV-Großanlagen geplant. Vielmehr soll der weitere Ausbau der Solarenergie auf Land- und Wasserflächen künftig über einen Auktionsmechanismus sowie den DPPA-Mechanismus gefördert werden.

Die Entwicklung des Einspeisetarifs für Solar-Großanlagen bis 2020

Mit der Premierminister-Entscheidung Nr. 11/2017 vom 11. April 2017 wurde ein gesetzlich fixierter Einspeisetarif in Höhe von 2.086 VND/kWh bzw. 9,35 UScent/kWh eingeführt. Darüber hinaus wur-

den Vorgaben zur Aufstellung von Solarenergieplänen auf nationaler und Provinzebene, Steuer- und Zollerleichterungen, Erleichterungen bei der Landakquise sowie zu den Zuständigkeiten von Anlagenbetreibern, EVN als Abnehmer des Stroms sowie weiteren öffentlichen Stellen definiert.²⁴ Der entsprechende Standard-Stromliefervertrag (PPA) sowie weitere Detailregelungen wurden im September des gleichen Jahres mit einem entsprechenden Circular erlassen.²⁵ Die Einspeisetarifregelung trat am 1. Juni 2017 in Kraft und war bis 30. Juni 2019 befristet.

Nach dem Auslaufen der ersten Einspeisetarifregelung dauerte es mehr als ein Jahr, bis die Anschlussregelung inklusive aller Detailregelungen in Kraft gesetzt war. Mit Premierminister-Entscheidung Nr. 13/2020 vom 6. April 2020 wurde der Einspeisetarif abgesenkt und erstmals zwischen den verschiedenen Anlagensegmenten auf Freiflächen (*ground-mounted*), auf Wasseroberflächen (*floating PV*) und auf Dächern (*rooftop solar*) differenziert.²⁶ Ein leicht angepasster Standard-Stromliefervertrag sowie weitere Detailregelungen für die Projektentwicklung wurden mit einem aktualisierten Circular Mitte Juli 2020 erlassen.²⁷ Diese Regelungen die mit Wirkung 31. August 2020 in Kraft traten, ersetzen den vorherigen Circular 16/2017. Tabelle 4.2 führt die Eckpunkte der Solareinspeiseregulation im Jahr 2020 auf.

24 Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Mechanismus zur Förderung von Solarstrom-Projekten in Vietnam, PM-Entscheidung Nr. 11/2017/QĐ-TTg, April 2017. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2019/02/Decision-11_2017-of-PM-on-solar-PV-FIT_Eng.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

25 MOIT, Projektentwicklung und Stromliefervertrag für Solarstromprojekte, MOIT Circular Nr. 16/2017/TT-BCT, September 2017. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2019/07/Circular_16_2017_TT-BCT_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

26 Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Mechanismus zur Förderung von Solarstromprojekten in Vietnam, PM-Entscheidung Nr. 13/2020/QĐ-TTg, April 2020. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/04/Decision_13_2020_on_Solar-FiT-2_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

27 MOIT, Projektentwicklung und Stromliefervertrag für Solarstromprojekte, Circular Nr. 18/2020/TT-BCT, Juli 2020. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/08/Circular_18_TT-BCT_EN_final.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

Tabelle 4.2: Eckpunkte der Einspeiseregulierung für PV-Großanlagen im Jahr 2020

Regelungsbereich PM-Entscheidung Nr. 13/2020 und MOIT Circular Nr. 18/2020 (PV-Großanlagen)	
Einspeisetarif	<p>Freiflächenanlagen (<i>ground-mounted</i>): 1.644 VND/kWh entsprechend 7,09 UScent/kWh (zzgl. MwSt.)</p> <hr/> <p>Anlagen auf Wasserflächen (<i>floating PV</i>): 1.783 VND/kWh entsprechend 7,69 UScent/kWh (zzgl. MwSt.)</p> <hr/> <p>Für Bestandsprojekte in Ninh Thuan im Umfang von insg. 2.000 MW galt der alte Einspeisetarif i. H. v. 9,35 UScent/kWh.</p>
Anpassung des Einspeisetarifs	Der Tarif wird an den jeweiligen USD-VND-Wechselkurs angepasst.
Gültigkeit des Einspeisetarifs	20 Jahre ab kommerzieller Inbetriebnahme (COD) für Anlagen mit Investitionslizenz vor dem 23.11.2019 und COD zwischen 01.07.2019 und 31.12.2020
Inkrafttreten/gültig bis	22.05.2020 bis 31.12.2020
Mindestanforderungen	Effizienz Solarzelle: >16 Prozent Effizienz Solarmodul: >15 Prozent Max. Flächenverbrauch von 1,2 ha/1 MWp

Quelle: Premierminister-Entscheidung 13/2020²⁸ und MOIT Circular 18/2020²⁹

Steuer- und Zollerleichterungen für Erneuerbare-Energien-Projekte

Grundsätzlich gelten für Solarstromprojekte die gleichen steuer- und zollrechtlichen Vorgaben wie für andere regenerative Energieprojekte. Demnach können auf Grundlage der geltenden allgemeinen Steuervorschriften entsprechende Steuerbefreiungen oder Steuerermäßigungen insbesondere in den Bereichen der Körperschaftsteuer, der Einkommenssteuer sowie im Bereich der Einfuhrzölle für Solarenergieprojekte geltend gemacht werden. An dieser Stelle kann auf die Ausführungen im vorhergehenden Kapitel zu Windenergie, insbesondere auf Tabelle 3.2, verwiesen werden.³⁰

Da Vietnam in den vergangenen Jahren zunehmend eigene Produktionskapazitäten im Bereich der Zell- und Modulproduktion, teilweise in Eigenentwicklung und teilweise als Outsourcing-Produktion chinesischer Hersteller, aufgebaut hat, gelten jedoch insbesondere im Bereich der Importbesteuerung spezifische Regelungen. Das vietnamesische Finanzministerium stellte im August 2020 klar, dass im Bereich der PV-Module sowie im Bereich der Aufständerungssysteme eigene Produktion im Land bestehe und somit die ansonsten bestehenden Zollermäßigungen für Produkte, die nicht im eigenen Land hergestellt werden können, entfallen.³¹

28 https://vepg.vn/legal_doc/pm-decision-13-2020-qd-ttg-on-mechanisms-to-promote-the-development-of-solar-power-projects-in-viet-nam/ (abgerufen am 31. Mai 2021)

29 http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/08/Circular_18_TT-BCT_EN_final.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

30 AHK Vietnam, Photovoltaik – Zielmarktanalyse Vietnam 2020. Verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-vietnam-2020-pv.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (abgerufen am 31. Mai 2021)

31 MOF, Importabgaben für Solarenergieprojekte, MOF, Schreiben Nr. 5533/TCHQ-TXNK, August 2020. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/10/Dispatch-No.-5533_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

Administrative Vorgaben für die Projektentwicklung

Da sich die Anforderungen an die Projektplanung von Energieerzeugungsanlagen weitgehend an die Vorgaben des neuen Planungsgesetzes anlehnen, sind die administrativen Vorgaben für große Solarstromanlagen weitgehend identisch wie die für Windenergieprojekte (siehe die Übersichten in Kapitel 3.1, Abbildung 3.2). Für Solaranlagen sind i. d. R. keine langwierigen Messungen wie bei Windanlagen notwendig, wobei viele Projektentwickler durchaus längere Einstrahlungsmessungen zur exakten Einschätzung des zu erwartenden Ertrags durchführen und dies auch zunehmend von Banken und Finanzierern honoriert bzw. gefordert wird. Im Folgenden sind noch einmal die wichtigsten administrativen Schritte aufgeführt:

- Antrag auf Investitionslizenz bei den zuständigen Provinzbehörden;
- Aufbereitung der Standortdetails und Erteilung der Standortzusage durch die zuständigen Provinzbehörden;
- Durchführung einer vorläufigen Machbarkeitsstudie (*Pre-Feasibility Study, Pre-FS*) und Genehmigung durch die zuständigen nationalen und regionalen Behörden;
- Aufnahme des Projekts in nationale und Provinz-Stromsektorentwicklungspläne (> 50 MW Genehmigung durch den Premierminister erforderlich, > 30 MW Genehmigung durch MOIT auf nationaler Ebene erforderlich, <30 MW Genehmigung durch Department of Industry and Trade (DOIT) auf Provinzebene ausreichend; diese Anforderungen könnten sich nach Verabschiedung des neuen PDP 8 ändern);
- Investitionsentscheidung einschließlich Ausstellung des *Investment Registration Certificate (IRC)* durch die zuständigen Provinzbehörden;
- Gründung einer lokalen Betreibergesellschaft als *Single Purpose Vehicle (SPV)* und Ausstellung eines Unternehmensregistrierungszertifikats (*Enterprise Registration Certificate, ERC*) durch die zuständigen Provinzbehörden;
- Landerwerb, Entschädigung, Freigabe und Ausstellung eines Landnutzungsrechtzertifikats und des Pachtvertrags durch die zuständigen Provinzbehörden;
- Machbarkeitsstudie (FS) und grundlegendes Design (Basic Design, BD), Begutachtung durch unabhängige Dritte und Bewertung durch relevante nationale und Provinzbehörden;
- Aushandlung und Unterzeichnung des Stromliefervertrags (PPA) durch die zuständige EVN-Niederlassung;
- Umweltverträglichkeitsprüfung (*Environmental Impact Assessment, EIA*) und Genehmigung durch die zuständigen nationalen und regionalen Behörden;
- Erstellung einer detaillierten technischen Projektplanung sowie deren Prüfung und Genehmigung durch die zuständigen nationalen und regionalen Behörden;
- Antrag auf Erteilung einer Genehmigung zur Stromerzeugung (*Electricity Generation License*) und Genehmigung durch die zuständigen nationalen Behörden;
- Bereitstellung weiterer technischer Berichte, Vereinbarungen und Genehmigungen zu Netzanschlusspunkt, Netzeinwirkung und Anschlusskorridor zum Übertragungsnetz, Einspeisemesssystem, Supervisory control and data acquisition (SCADA) und Telekommunikationssystem, Brandschutz, Beseitigung von ggf. vorhandenen Kampfmitteln am Standort, Sicherstellung von Zugangswegen, Wasserversorgung etc. während der verschiedenen Phasen des Projektentwicklungsprozesses.

Ausblick DPPA und Auktionsmechanismus

Aufgrund der Absicht der vietnamesischen Regierung, den Einspeisetarifmechanismus für große Solarstromanlagen nach dem Auslaufen der Regelung Ende 2020 nicht weiter fortzuführen, konzentriert sich die Aufmerksamkeit der Projektentwickler nun insbesondere auf den in Vorbereitung befindlichen Auktionsmechanismus sowie das geplante *Direct Power Purchase Agreement* (DPPA).

Wie bereits in Kapitel 3.1 ausführlich beschrieben, hat MOIT in Kooperation mit USAID und mit Unterstützung internationaler Unternehmen einen DPPA-Pilotvorhaben entwickelt und plant, dieses noch im Jahr 2021 in einer Größenordnung von bis zu 1.000 zu starten. Das Modell eines „Synthetischen DPPA“, der an den Großhandelsstrommarkt (VWEM) gekoppelt ist, soll künftig Investoren in Wind- und Solarkraftwerke mit einer Projektmindestgröße von 30 MW für die Finanzierung zur Verfügung stehen (siehe hierzu die Übersicht zu den Eckpunkten des im April 2021 veröffentlichten MOIT Circulars in Tabelle 3.4).

Eckpunkte des geplanten Auktionsmodells: Ende Januar 2021 legte die zuständige MOIT-Fachabteilung für erneuerbare Energien, Electricity and Renewable Energy Authority (EREA), einen fortgeschrittenen internen Entwurf für den geplanten Auktionsmechanismus für Solaranlagen vor. Dieser definiert Eckpunkte für die künftige Auswahl von Investoren für Solarstromprojekte sowie die konkrete Umsetzung des Auktionsverfahrens:

- Die Ausschreibungsrunden sollen demnach auf Grundlage eines längerfristigen Entwicklungsplans für erneuerbare Energien (*Renewable Energy Development Plan*) durchgeführt werden, der vom MOIT in Fünfjahreszeiträumen formuliert wird. Die Fünfjahrespläne definieren (i) die

Gesamtkapazität der unterschiedlichen erneuerbaren Energien sowie (ii) eine Liste von Übertragungsleitungen (ab 220 kV) und Umspannwerken, die im Planungszeitraum in Betrieb genommen werden sollen.

- Die Fünfjahrespläne sollen durch spezifische Zweijahrespläne ergänzt werden, welche (i) die gesamte in jeder Provinz zu entwickelnde Solar Kapazität, (ii) eine Liste der Übertragungsleitungen und Umspannwerke (110 kV/220 kV/550 kV) sowie die Aufnahmekapazitäten für Erneuerbare-Energien-Projekte beinhalten. Die Volkskomitees der jeweiligen Provinzen (*Provincial People's Committees, PPCs*) erstellen aufgrund der zweijährigen Solarentwicklungspläne dann die Auswahl der Standorte für die Provinz.
- Der grundlegende Mechanismus für die Auswahl der Projekte basiert auf einer wettbewerblichen Vergabe von Projektrechten für vordefinierte Standorte. Dies bedeutet im Einzelnen, dass: (i) die Projektstandorte von den Regierungsbehörden ausgewählt werden; (ii) Investoren ihre Angebote abgeben, um die Projektentwicklungsrechte für die vorgegebenen Standorte zu erlangen; (iii) die Ausschreibungen auf lokaler Ebene erfolgen und von den Volkskomitees der jeweiligen Provinzen durchgeführt werden (nicht vom MOIT auf landesweiter Ebene).
- Alle zwei Jahre würde MOIT einen spezifischen Preisrahmen mit einem definierten Höchstpreis (*ceiling price*) veröffentlichen. Der Zuschlag der ausgewählten Projekte soll zum gebotenen Preis des jeweils niedrigsten Angebots erfolgen.
- Detaillierte Vorgaben für die Zulassung von Investoren sind noch nicht definiert (es handelt sich um eine Vorlage für eine eher allgemein gehaltene Premierminister-Entscheidung). Es wird jedoch auf die Regelungen des neuen Investmentgesetzes vom Januar 2021 sowie die geltenden Ausschreibungsregeln Bezug genommen. Darüber hinaus werden Anforderungen an

die Unabhängigkeit sowie die finanzielle Leistungsfähigkeit der Investoren aufgeführt. Solar-spezifische Anforderungen bzw. Anwendungsregelungen des Investmentgesetzes werden voraussichtlich in einem ergänzenden MOIT Circular folgen.

- Der angenommene Gebotspreis (Zuschlagspreis) gilt dann für 20 Jahre ab dem Datum der kommerziellen Inbetriebnahme (COD) und unterliegt der USD-VND-Wechselkursschwankung auf der Grundlage des von der vietnamesischen Staatsbank am Rechnungsdatum angekündigten zentralen Wechselkurses.
- Die Details des Standard-Stromlieferungsvertrags (PPA) sind noch nicht definiert. Daher ist noch offen, ob die in der Vergangenheit seitens inter-

nationaler Finanzierer kritisierten Risiken im bestehenden PPA des letzten Einspeisetarifs zugunsten der Investoren abgemildert werden (die wahrgenommenen Risiken sind insbesondere die mangelnde Kreditwürdigkeit des EVN als alleinigem Abnehmer des Stroms, das Fehlen von Regierungsgarantien, die unklaren Vertrags-terminierungsklauseln, das Fehlen eines internationalen Schiedsgerichtsmechanismus sowie der fehlende „take or pay“-Mechanismus bei netzbedingten Abregelungen).

Wann genau der Auktionsmechanismus für Solar-energieanlagen offiziell verabschiedet wird, kann zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie noch nicht abgesehen werden.

Tabelle 4.3: Eckpunkte des geplanten Auktionsmechanismus für Solarprojekte

Eckpunkte des geplanten Auktionsmechanismus für Solarprojekte	
Planungsgrundlage	5-jähriger nationaler RE-Entwicklungsplan sowie detailliertere 2-jährige Ausschreibungspläne.
Grundlegender Mechanismus	Ausschreibung von vorselektierten Standorten, erfolgreiche Bieter erhalten Projektentwicklungsrecht für den Standort. Standortauswahl sowie Durchführung der Ausschreibungen und Zuschlagsvergabe erfolgen auf Provinzebene durch die jeweiligen Volkskomitees (PPCs).
Preismechanismus	Vorgabe eines zweijährig gültigen Preisrahmens (mit Höchstpreis). Zuschlag erhält das jeweils niedrigste Gebot. Es gilt dann der angebotene Preis. Der Tarif wird an den jeweiligen USD-VND-Wechselkurs angepasst.
Stromliefervertrag	Gültig für 20 Jahre ab kommerzieller Inbetriebnahme (COD). Details des PPA (Risikoallokation) sind noch nicht definiert.
Zulassungskriterien für Investoren	<u>Grundsätzlich:</u> Es gelten die Anforderungen des vietnamesischen Investmentgesetzes (Investment Law) und der geltenden Ausschreibungsregulierung. <u>Unabhängigkeit:</u> Investoren dürfen sich nur mit einem Projekt gleichzeitig beteiligen und nicht mehr als eine max. 20-prozentige Kapitalbeteiligung an einem anderen Investor haben. <u>Finanzielle Leistungsfähigkeit:</u> Nachweise bzgl. Investitionskapitalverfügbarkeit, finanzieller Leistungsfähigkeit (Jahresabschlüsse) etc. Weitere solar-spezifische Regulierung ggf. Rahmen eines MOIT Circular.
Pönalen	Erreicht der erfolgreiche Bieter nicht den vereinbarten Termin für die Inbetriebnahme (COD), verringert sich der Zuschlagspreis je 90-Tage-Übertretung um 4 Prozent.

Quelle: Baker & McKenzie, Vietnam (2021)³²

32 Baker & McKenzie, Vietnam – New draft decision on the future Solar Auction Program, 2021. Verfügbar unter: <https://globalcompliance.com/vietnam-new-draft-decision-on-the-future-solar-auction-program-03022021/> (abgerufen am 31. Mai 2021)

4.2 Der Solarmarkt (Großanlagen) – Entwicklung, Struktur und Ausblick

Der oft zitierte „Solarboom“ Vietnams in den vergangenen zwei Jahren kam für viele Marktbeobachter unerwartet. Er belegte, dass trotz viel geäußelter Kritik an den Rahmenbedingungen, insbesondere für die Finanzierung (Stichwort „*bankability*“ des PPA), in großem Umfang lokale, regionale und internationale Investitionen mobilisiert werden konnten. Auch wird die folgende Betrachtung der Marktentwicklung und der bestehenden Projektpipeline zeigen, dass der Solarmarkt Vietnam außerordentlich große Potenziale aufweist, die in den nächsten Jahren und Jahrzehnten erschlossen werden können.

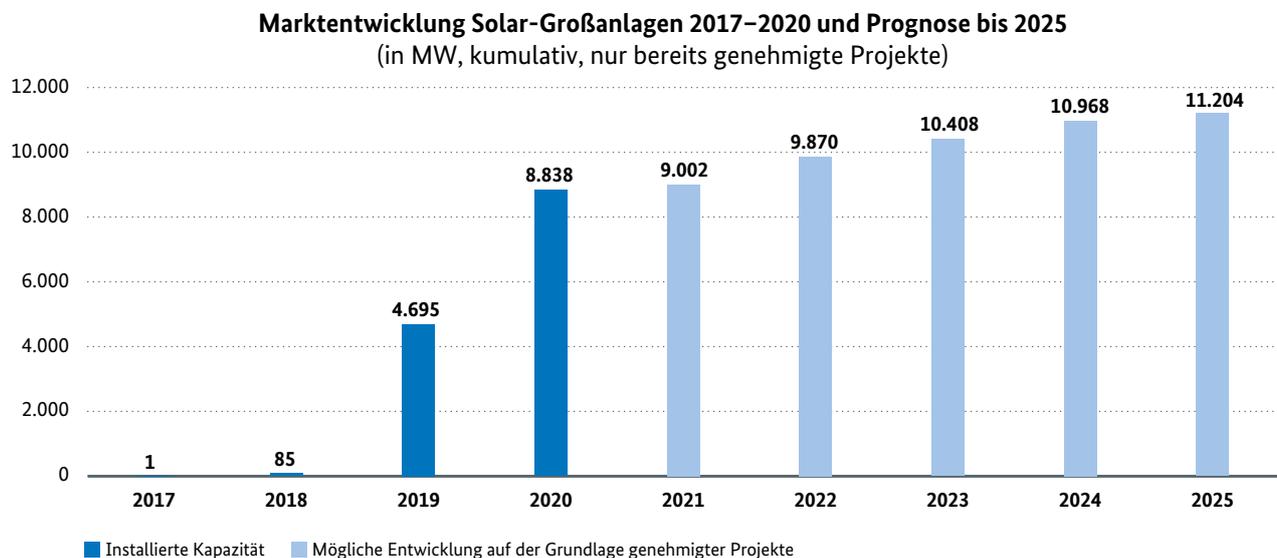
Aktuelle Marktentwicklung und regionale Verteilung

Bis Ende März 2021 wurden insgesamt rund 160 Solarprojekte mit knapp 9.000 MW Leistung, davon fünf Projekte auf Stauseen (*floating PV*), in Betrieb

genommen. Würden allein die darüber hinaus bereits genehmigten Projekte in den nächsten Jahren realisiert (vorausgesetzt ein Fördermechanismus wie der DPPA und der Auktionsmechanismus wird entsprechend rechtzeitig verabschiedet), könnte der Markt bis 2025 auf 11–12.000 MW oder sogar darüber hinaus anwachsen.

Die Schwerpunktregionen für den aktuellen Ausbau der Solarenergie sind die südlich-zentralen Küstenprovinzen (v.a. Binh Thuan, Ninh Thuan, Khanh Hoa), das zentrale Hochland (v.a. Dak Lak) sowie weitere einstrahlungsstarke Regionen im südlichen Teil des Landes (u.a. Binh Phuoc und Long An). Abbildung 4.4 zeigt die Kapazitäten der in Betrieb befindlichen und der bereits genehmigten Solarprojekte auf der Karte Vietnams (Stand Ende März 2021).

Abbildung 4.2: Marktentwicklung Solar-Großanlagen 2017–2020 und Prognose bis 2025



Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/Rystad Energy (2021)

Abbildung 4.3: Top 10 Provinzen Solar-Großanlagen (in Betrieb und in Bau)

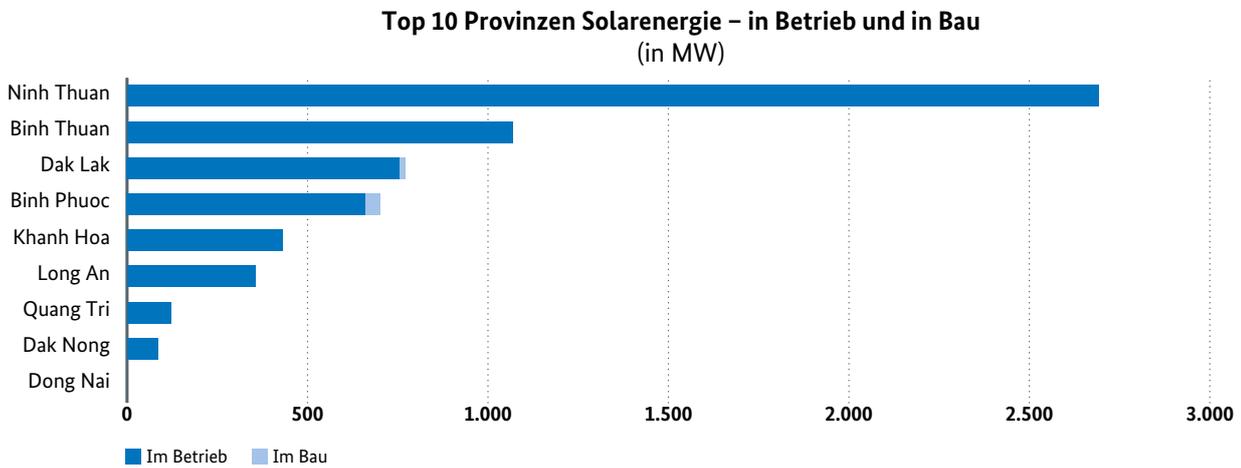
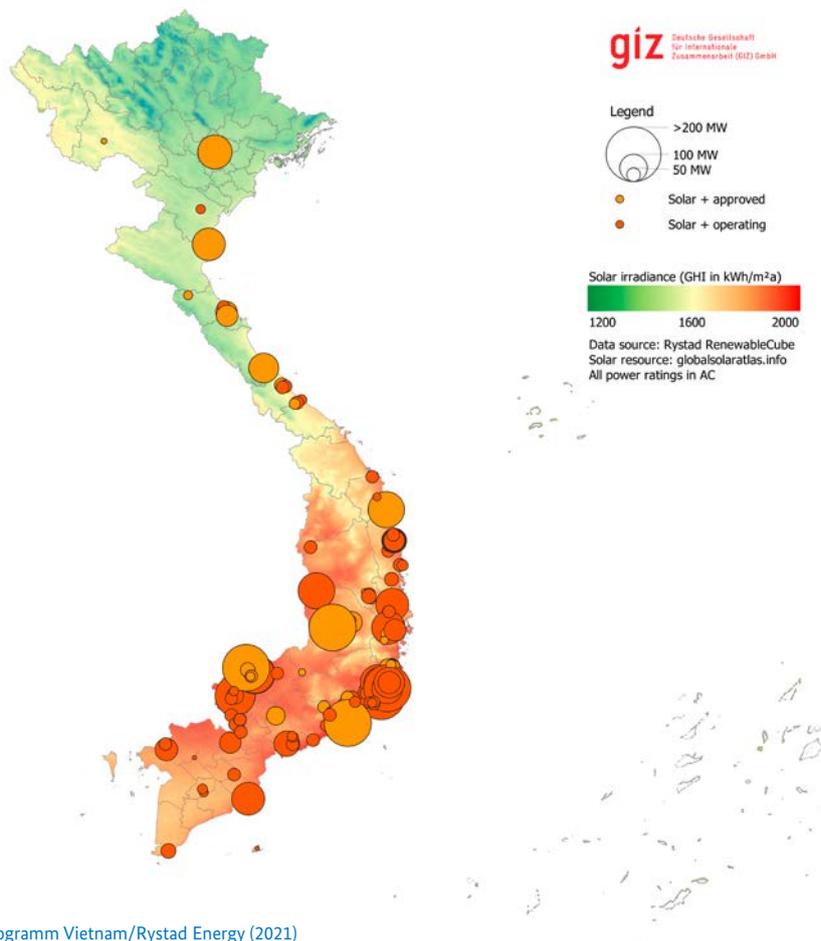


Abbildung 4.4: Karte Solar-Großanlagen Vietnam (Stand März 2021)



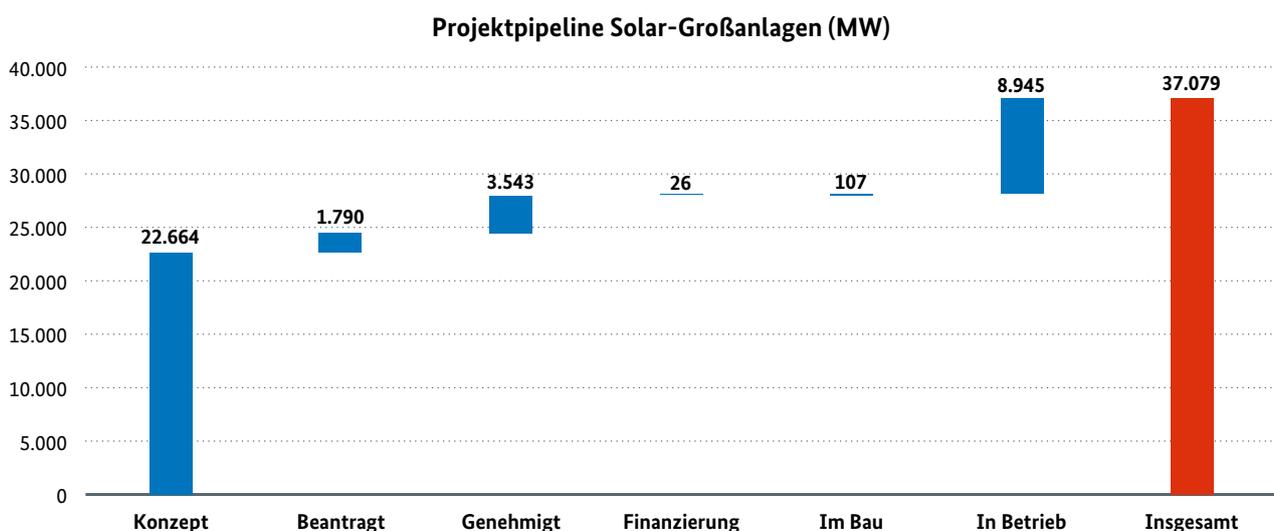
Ausblick: Projektpipeline und künftige Marktentwicklung Solarenergie

Derzeit sind Solarenergieprojekte mit mehr als 5.000 MW bereits genehmigt oder befinden sich im Antragsverfahren. Diese Projekte konnten also nicht im Rahmen des abgelaufenen Einspeisetarif-Mechanismus ans Netz angeschlossen werden und warten nun auf eine Fortführung der Förderung im Rahmen des geplanten Auktionsverfahrens oder des DPPA-Mechanismus. Abbildung 4.5 zeigt den Stand der aktuellen Projektpipeline und die Projektkapazitäten in den verschiedenen Entwicklungsstadien mit Stand Ende März 2021.

Ergänzend zeigt Abbildung 4.6 die regionale Verteilung der aktuellen Projektpipeline für alle bereits genehmigten Projekte. Auch hier prägen die Küstenprovinzen des Südwestens sowie die Provinzen im zentralen Hochland die Top 10 Liste.

Erweitert man die Betrachtung noch auf die Projekte im Antrags- und Konzeptstadium, so erweitert sich die Pipeline um weitere mehr als 20.000 MW, davon allein in den beiden benachbarten südwestlichen Küstenprovinzen Binh Thuan und Ninh Thuan zusammen rund 5.500 MW, rund 6.000 MW in Dong Nai und weitere rund. 3.500 MW in den Hochlandprovinzen Dak Lak und Dak Nong. Abbildung 4.7 zeigt auch hier die Verteilung in den Top 10 Provinzen. Inwieweit all diese Projekte im Planungsstadium tatsächlich finanzier- und realisierbar sind, wird die Zukunft zeigen. Der sehr hohe Planungsbestand zeigt jedoch das außerordentliche Investoreninteresse am Solarmarkt Vietnam.

Abbildung 4.5: Projektpipeline Solar-Großanlagen (Stand Ende März 2021)



Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/Rystad Energy (2021)

Abbildung 4.6: Top 10 Provinzen Solar-Großanlagen (genehmigte Projekte)

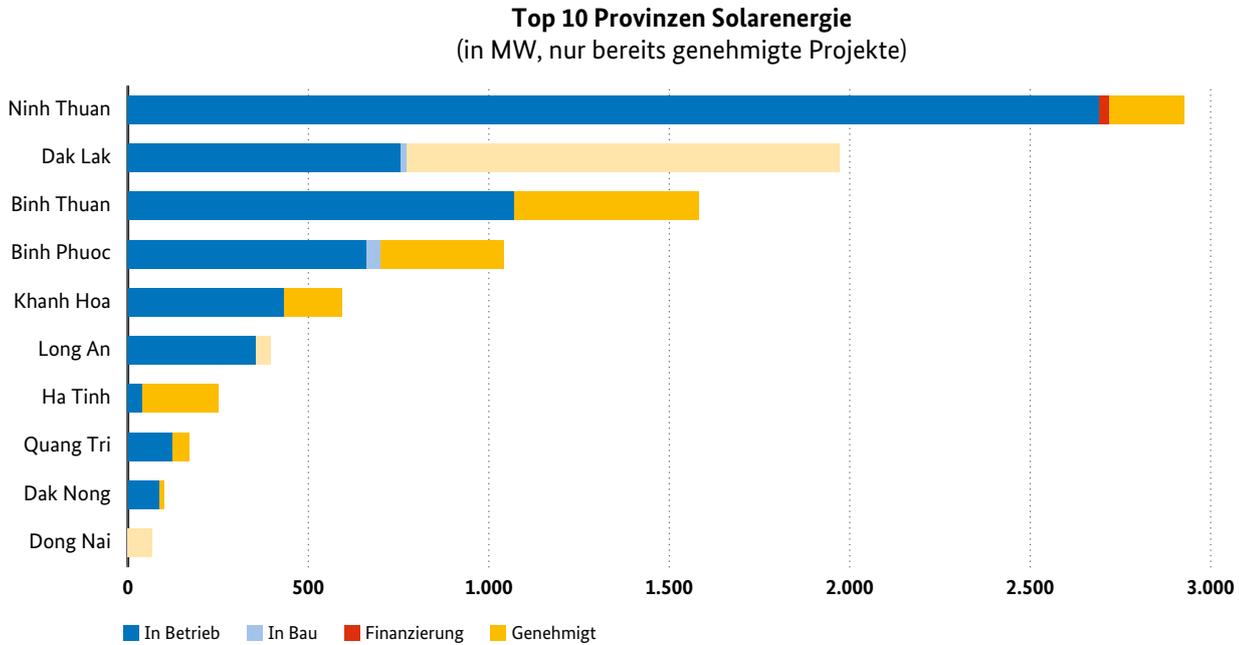
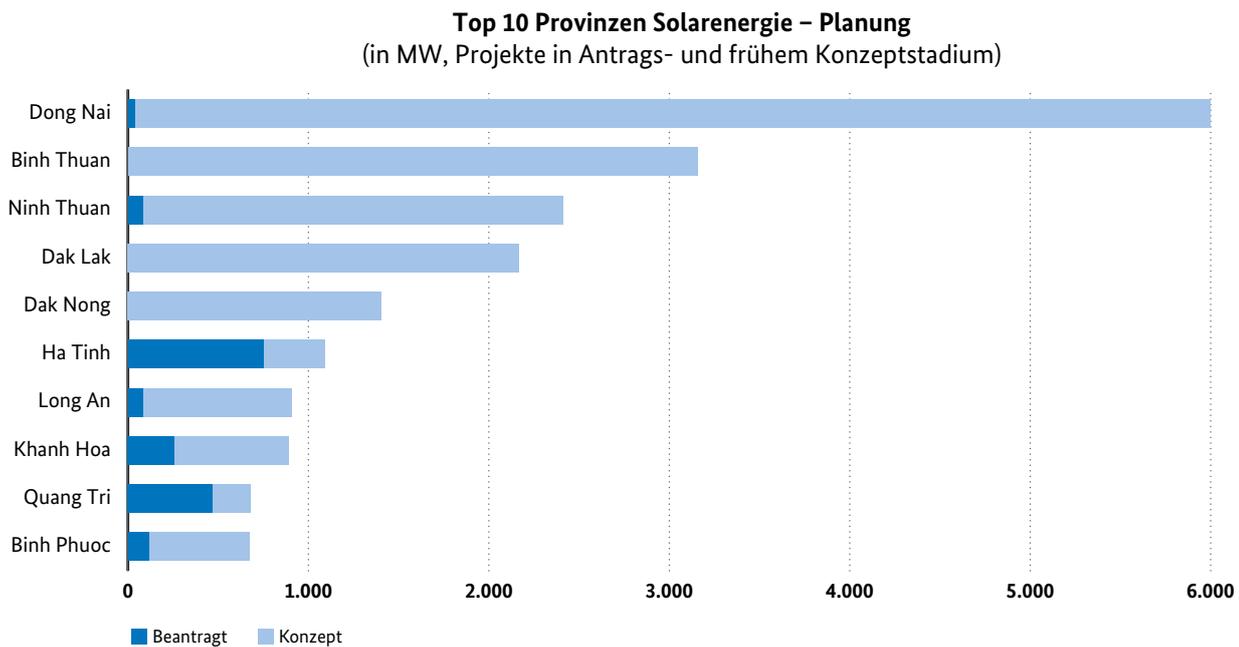


Abbildung 4.7: Top 10 Provinzen Solar-Großanlagen (Planungsstadium)



Ausblick Marktentwicklung Solarenergie

Angesichts der enormen Projektpipeline wird ebenfalls deutlich, dass die derzeit anvisierten Entwicklungsziele für die Solarenergie, wie im Entwurf des neuen PDP 8 (siehe Tabelle 4.4) vorgesehen, möglicherweise schon früher erreichbar wären, vorausgesetzt der bislang förderliche Investitionsrahmen wird fortgeschrieben und entsprechende Netzkapazitäten sind vorhanden. Kurzfristig wird es also sehr darauf ankommen, ob der angedachte Auktionsmechanismus bald eingeführt wird und den erhofften transparenten und förderlichen Rahmen für weitere Investitionen schafft. Zusätzlich könnte der Direct-PPA-Mechanismus und der wachsende Bedarf an regenerativer Stromversorgung seitens zahlreicher internationaler corporate buyers in Vietnam den Solarmarkt beflügeln.

Lokale Marktkapazitäten und Akteure

In den letzten Jahren haben sich die lokale Solarindustrie sowie die Kapazitäten der Marktakteure in Vietnam stark entwickelt. Schon seit längerem bestehen einige kleinere originär vietnamesische Hersteller von Solarmodulen, wie etwa SolarBK mit aktuell rund 350 MW jährlicher Produktionskapazität oder RedSun. In den vergangenen Jahren haben sich darüber hinaus zahlreiche vor allem chinesische Zell- und Modulhersteller mit Outsourcing-Produktionen im Umfang von mehreren Gigawatt Produktionskapazität in Vietnam ange-

siedelt, u.a. als Reaktion auf die zwischen 2013 und 2018 bestehenden europäischen und US-amerikanischen Antidumping- und Antisubventionsmaßnahmen gegenüber China. Aber auch andere internationale Modulhersteller sind mit größeren Produktionsfabriken in Vietnam präsent wie etwa der US-amerikanische Dünnschicht-Marktführer First Solar, der in 2018 seine zwischenzeitlich stillgelegte Modulfabrik reaktivierte und auf 2,4 GW Jahreskapazität ausbaute, oder auch die japanische Gründung VSun, die ihre bestehende Modulfabrik in 2021 auf 6,6 GW ausbauen möchte.

Auch die Akteurslandschaft, insbesondere in den Bereichen Bau- und Errichtung sowie Ingenieurdienstleistungen, ist in den letzten Jahren deutlich vielfältiger geworden. Zahlreiche Solarprojekte wurden und werden von großen vietnamesischen Infrastrukturunternehmen entwickelt, (co-)finanziert und zum Teil von eigenen Baufirmen dieser Konzerne errichtet. Beispiele hierfür sind die Solarprojektaktivitäten der Trung Nam Group, Thanh Thanh Cong Group oder BIM Group. Für einen detaillierten Überblick kann auf die aktualisierte Zielmarktanalyse Photovoltaik 2020 der AHK Vietnam vom Juli 2020 verwiesen werden. Sie bietet eine detaillierte Auflistung von Marktakteuren, insbesondere Zulieferunternehmen, Ingenieurdienstleistungen, Bau-, Errichtungs-, Engineering- und Beratungsunternehmen, sowie Ansprechpartnern für Rechtsberatung und Finanzierung inklusive Kontaktinformationen.

Tabelle 4.4: Solar-Ausbauziele bis 2045 gemäß PDP 8 Entwurf

Leistung in (MW) Solar (inkl. Aufdachsolar)	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Basisszenario	16.640	17.240	18.640	30.290	43.430	55.090
High Load Szenario	16.640	17.240	20.140	38.290	54.840	71.890

Quelle: MOIT, PDP 8 Entwurf (Februar 2021)

4.3 Chancen und Herausforderungen für deutsche Unternehmen

Die enormen Solarressourcen des Landes und die Erfahrungen mit dem „Solarboom“ der vergangenen zwei Jahre sowie die grundsätzlich positiven politischen Rahmenbedingungen versprechen sehr gute Chancen für ausländische Unternehmen. Für den Solarmarkt Vietnam gilt dabei wie für den Windmarkt: Trotz der bereits großen Marktdynamik und hohen Zahl an aktiven Investoren und Projektentwicklern vor Ort, bestehen auch jetzt noch Chancen für Markteinsteiger.

Chancen für deutsche Unternehmen

Hohe Potenziale und Solarressourcen: Vietnam hat das Potenzial, langfristig ein internationaler Spitzenreiter der Solarenergie zu werden. Mit jährlichen Einstrahlungswerten von 1.700 bis mehr als 2.000 kWh/m² in großen Teilen des zentralen und südlichen Vietnams kann das Land mit vielen erfolgreichen Solarmärkten der Welt konkurrieren. Mit einem geschätzten Marktpotenzial von 160 GW oberhalb einer Ertragsschwelle von 1.500 kWh/kWp sowie vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten auf Land, Wasserflächen oder perspektivisch auch im Bereich der Agri-Photovoltaik steht die Entwicklung trotz der starken Entwicklung der jüngsten Vergangenheit erst am Anfang.

Energiehunger und Bedarf für grüne Stromkapazitäten: Vietnams Wirtschaft ist mittel- und langfristig auf Wachstum ausgerichtet. Nach der angestrebten Erholung von der Corona-Pandemie soll das Wirtschaftswachstum schon 2021 wieder in den Korridor von 6–7 Prozent jährlich zurückkehren. Es wird erwartet, dass der Strombedarf in dieser Dekade jährlich um 7–8 Prozent ansteigt und die Gefahr von Stromengpässen weiterhin besteht. Gleichzeitig entsteht aus den internationalen Klimaschutzverpflichtungen Vietnams und aus den

wachsenden Unsicherheiten bzgl. der künftigen Finanzierbarkeit von Kohlekraftwerksprojekten die Notwendigkeit, die Stromerzeugung des Landes verstärkt auf regenerative Energien umzustellen.

Politische Langfristplanung: Die mit der Politbüro-Resolution 55 jüngst verabschiedete 10-Jahres-Planung für den Energiesektor stellt die Weichen auf Solar- und Windenergie im Stromsektor. Daran müssen sich künftige Ausbaupläne und Fördermaßnahmen der Regierung messen lassen. Der aktuelle Entwurf des neuen PDP 8 zeigt mit Langfristzielen von 55–71 GW Solarstromkapazität, dass die Regierung gewillt ist, diese ambitionierten politischen Ziele auch umzusetzen.

Förderrahmen für Solarenergie: Die vietnamesische Regierung plant für die Förderung regenerativer Energien den Umstieg von Einspeisetarifen auf Auktionsverfahren. Die Solarenergie soll hier den Anfang machen, ein Regelungsentwurf steht im Juli 2021 vor der Verabschiedung. Gelingt es der Regierung, den Mechanismus zügig und in einer transparenten und investitionsförderlichen Ausgestaltung einzuführen, kann eine nachhaltige Entwicklung des Marktes erreicht werden. Darüber hinaus kann der geplante DPPA-Mechanismus zusätzliche Anreize für Investitionen in PV-Großanlagen setzen. Die auf wettbewerbliche Verfahren mit Präqualifizierungsanforderungen setzenden künftigen Fördermechanismen könnten auch dazu führen, dass zunehmend nur noch qualitativ hochwertige Projekte in die staatliche Planung und Zulassung aufgenommen werden und rein spekulative Projekte, die oft schlechte oder keine Realisierungschancen haben, nicht weiter geplante Kapazitäten belegen.

Marktgröße: In Summe dieser Faktoren sind die Aussichten gut, dass sich der Solarmarkt Vietnam allein in den nächsten 10 Jahren vervielfachen wird. Den derzeit in Betrieb befindlichen rund 9 GW

an Solarprojekten steht die langfristige politische Zielsetzung gegenüber, den Markt auf voraussichtlich 18–20 GW bis 2030 und 55–72 GW bis 2045 auszubauen.

Marktbereitung durch deutsche Akteure: Einige deutsche Projektentwickler und Technologieanbieter haben sich bereits im vietnamesischen Solarmarkt etabliert. Sie konnten sich mit lokalen Akteuren und staatlichen Institutionen vernetzen und Marktwissen aufbauen. Der Ruf deutscher Projektentwickler und Technologieanbieter in Vietnam ist sehr gut. Darauf können Marktneueinsteiger aufbauen.

Sekundär- und Innovationsmarkt: Im Rahmen einer Sekundärmarkt-Betrachtung könnten sich für deutsche Projektentwickler und Technologieanbieter auch Marktchancen in den Bereichen Solar- und Netzspeicher sowie Smart Grid ergeben. Darüber hinaus bestehen Marktchancen im Bereich Anlagenmonitoring und Betriebsführung, da hier vor allem bei lokalen Unternehmen doch Kapazitäts- und Erfahrungsdefizite bestehen.

Zentrale Herausforderungen für deutsche Unternehmen

Gleichzeitig bestehen eine Reihe von Herausforderungen und Barrieren im Solarmarkt Vietnam, denen sich deutsche Unternehmen stellen müssen.³³ Einige dieser Herausforderungen sind kaum beeinflussbar. Manche dieser Barrieren können jedoch mit geeigneten Maßnahmen und Vorkehrungen überwunden oder zumindest abgemildert werden. Hier können Unternehmen, die an einem Markteintritt in Vietnam interessiert sind, von den Erfahrungen der „Pioniere“ im Markt lernen.

Regulatorische Unsicherheit: So positiv sich die langfristige politische Rahmensetzung darstellt, so bestehen doch in der kurzfristigen Perspektive Unsicherheiten und Risiken. Wie bereits dargestellt, sind die konkrete Ausgestaltung und der Zeitpunkt der Einführung des geplanten Auktionsmechanismus wie auch des DPPA-Mechanismus noch unklar. Hier bestehen also sowohl zeitliche und prozessuale als auch wirtschaftliche Risiken, da sich bei derzeit in Entwicklung befindlichen Projekten unklar ist, ob sich notwendige Anschubinvestitionen für die Projektentwicklung oder den Kauf von Projekten im Rahmen des Bieterverfahrens lohnen werden. Darüber hinaus sind die administrativen Prozesse und Lizenzverfahren komplex und oft intransparent. Diese Intransparenz und mangelnde Langfristigkeit in der Gestaltung der politischen Rahmenbedingungen war schon in den vergangenen Jahren für den gesamten Bereich der Gesetzgebung für erneuerbare Energien zu beobachten. Sie stellt Investoren und Finanzierer vor große Herausforderungen.

Netzengpässe und Netzanschlussregulierung: Der seitens der Regierung unerwartet schnelle Ausbau der Solarenergie in den vergangenen 1–2 Jahren hat das Stromnetz des Landes und insbesondere die Übertragungskapazitäten in den südlichen Küstenregionen kurzfristig überfordert. Netzengpässe und zunehmende Abregelungen von bereits angeschlossenen Wind- und Solarparks erzeugen aktuell große Finanzierungs- und Projektrisiken, insbesondere in Kombination mit den beschriebenen regulatorischen Unsicherheiten. Die bereits seitens der Regulierung und durch EVN in die Wege geleiteten und weitere geplante Netzausbaumaßnahmen stimmen zwar optimistisch. Eine konkrete Einschätzung, wann ggf. regional notwendige Netzkapazitäten

33 Einige der Projektrisiken und -herausforderungen bestehen in gleichem Maße für Wind- wie für große Solarprojekte. Daher sind einige der Herausforderungen in beiden Kapiteln aufgeführt.

erweitert werden, ist jedoch für Investoren und Projektentwickler nur schwer zu treffen. Darüber hinaus ist auch die Netzanschlussregulierung komplex und bedarf einer sorgfältigen Analyse und vorausschauender Planung.

Finanzierung und PPA-Risiken: Seit mehreren Jahren wird Kritik seitens internationaler Finanzierer an den fortbestehenden Risiken im gültigen Standard-Stromliefervertrag (PPA) geäußert – bis hin zur Analyse, dass der PPA „*non bankable*“ sei. Hierbei wird vor allem auf den Mangel an Projektfinanzierungsmöglichkeiten bzw. Non-Recourse-Finanzierungen aufgrund der im PPA bestehenden Risiken hingewiesen. Die wichtigsten im PPA wahrgenommenen Risiken sind hier insbesondere (i) die mangelnde Kreditwürdigkeit des EVN als alleinigem Abnehmer des Stroms, (ii) das Fehlen von Regierungsgarantien, (iii) die unklaren Vertragsterminierungsklauseln, (iv) das Fehlen eines internationalen Schiedsgerichtsmechanismus sowie (v) der fehlende „*take or pay*“-Mechanismus bei netzbedingten Abregelungen (Unklarheit darüber, wann EVN Anlagen abregeln darf, und Fehlen einer Kompensationsregelung). Ob der Standard-PPA im Rahmen des kommenden Auktionsmechanismus noch einmal angepasst und von Risiken für die Projektentwickler befreit wird, ist ungewiss. Grundsätzlich sind lokale Banken noch immer zurückhaltend bzgl. Windprojektfinanzierungen, da viele Banken noch wenig Erfahrung mit der Finanzierung von Solarenergieprojekten haben und z. B. die Technologie- oder Projektrisiken nicht gut einschätzen können. Oft haben sie Kreditlimits von 50 Mio. USD oder sogar deutlich darunter.

Mangelnde Erfahrung lokaler Marktakteure: Lokale Investoren und Unternehmen z. B. der Bauindustrie, aber auch anderer Unterstützungsindustrien haben in den vergangenen Jahren spürbar Kapazitäten und Kompetenzen bzgl. der Solarenergie aufgebaut. Dennoch bestehen in diesem noch

ungen Markt nach wie vor Defizite und ein Mangel an Erfahrung und Expertise. Dies erzeugt die Notwendigkeit für deutsche Unternehmen, besondere Sorgfalt bei der Wahl der lokalen Partner walten zu lassen. Bzgl. der Finanzierungslandschaft gilt es kreativ die aufkommenden Möglichkeiten zu erkennen und zu nutzen.

Auswirkungen der COVID-19-Pandemie: Die Corona-Pandemie beeinträchtigt weltweit, aber insbesondere auch in Asien, Lieferketten und Transportwege. Darüber hinaus ist die Mobilität von internationalen Experten und Projekttechnikern stark eingeschränkt. Die Einreise nach Vietnam ist seit Februar 2020, wenn überhaupt, nur mit aufwändigen Quarantäneauflagen möglich. Diese Rahmenbedingungen haben die Bau- und Lieferprozesse für Solarprojekte in Vietnam spürbar beeinträchtigt und den Planungs- und Bauprozess bei zahlreichen Projekten verlangsamt.

Empfehlungen für deutsche Unternehmen

Basierend auf der Analyse sowie den Erfahrungen deutscher Unternehmen im vietnamesischen Solarmarkt können einige weitere konkrete Empfehlungen zusammengefasst werden:

Innovative Wege bei der Finanzierung suchen: Angesichts der bestehenden (PPA-) Risiken und Herausforderungen bezüglich der Projektfinanzierung sind innovative Ideen und Lösungen für die Projektfinanzierung gefragt. So haben z. B. einige Projekte gute Erfahrungen mit Mischfinanzierungen und der Einbeziehung von Krediten asiatischer Entwicklungsbanken gemacht. Das aktuelle „Finanzierungs-Factsheet Vietnam“ sowie die Studie „Basiswissen 2020 Außenhandelsfinanzierung“ der Exportinitiative Energie bieten Antworten auf viele Vietnam-spezifische bzw. grundsätzliche Finanzierungsfragestellungen.

Tabelle 4.5: SWOT-Analyse des Solarmarkts Vietnam für deutsche Markteinsteiger

S Strengths/Stärken	W Weaknesses/Schwächen	O Opportunities/Chancen	T Threads/Risiken
<ul style="list-style-type: none"> Hohe technische und planerische Kompetenz sowie nationale wie internationale Markterfahrung 	<ul style="list-style-type: none"> Oft schlechte Kenntnisse der örtlichen Rahmenbedingungen und lokaler Stakeholder 	<p>Generell:</p> <ul style="list-style-type: none"> Marktwachstum/Potenzial Politische Langfristperspektive (Res. 55, PDP 8, Klimaziele, drohende Stromlücke, wachsender Strombedarf etc.) 	<p>Generell:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kurzfristige regulatorische Unsicherheit und Intransparenz Kurzfristige Netzengpässe/systemische Marktbarrieren
<ul style="list-style-type: none"> Positives Image von RE-Technik und Engineering „Made in Germany“ 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Pioniervorteile mehr, Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger lokaler Partner schon begrenzt 	<p>Für Projektentwickler:</p> <ul style="list-style-type: none"> Finanzierungslandschaft entwickelt sich (auch 15–20 Prozent EK möglich, lokale Banken werden aktiver) Auktionsmechanismus und DPPA bieten in Zukunft neue Investitionschancen 	<p>Für Projektentwickler:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fortbestehende Finanzierungsrisiken (PPA), eine Anpassung des PPA im Rahmen des Auktionsmechanismus ist ungewiss Lokale Genehmigungsprozesse/Seriosität lokaler Partner Due Diligence, wenn Projekte von lokalen Partnern gekauft werden (oft über Broker) Compliance/Korruption
<ul style="list-style-type: none"> Erfahrungen mit Netzintegration von Solarparks in Deutschland 	<ul style="list-style-type: none"> Technologielösungen und Beratungsleistungen „Made in Germany“ werden oft als teuer angesehen 	<p>Für Technologieanbieter:</p> <ul style="list-style-type: none"> Chancen trotz Kostendrucks bei qualitätsbewussten Investoren. Bewusstsein für Qualität und langfristige Performance setzt sich langsam durch Chancen in Innovationsbereichen (PV verknüpft mit Netzsteuerung, Speicher, Smart Grid) 	<p>Für Technologieanbieter:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoher Kostendruck im Markt, Wettbewerb anderer asiatischer Technologieanbieter (China, Japan, Korea) Compliance/Korruption
		<p>Für Beratung/Services:</p> <ul style="list-style-type: none"> Finanzierer (internationale und zunehmend auch lokale) erwarten FS-Studien und Projektentwicklung auf internationalem Niveau 	<p>Für Beratung/Services:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine „Consulting-Kultur“ bei lokalen Investoren Akzeptanz bei lokalen Akteuren und staatlichen Institutionen ohne verlässlichen lokalen Partner schwierig Compliance/Korruption

Quelle: Eigene Bewertung des Autors (Juni 2021)

Vorsichtige Planung und Einbeziehung unvorhergesehener Risiken: In Vietnam können viele unvorhergesehene Risiken und Barrieren entstehen. Viele davon können im Vorfeld geklärt werden. Dies kann eine plötzlich auftauchende Grabstätte sein, die den Weiterbau stoppen kann, oder auch Einschränkungen in der Erntesaison oder Regenzeit.

Netzauswirkungsstudien (Grid Impact Studies): Angesichts der bestehenden Netzengpässe in zahlreichen Regionen Südvietnams sollte in qualitativ hochwertige Netzstudien investiert werden. Diese sollten auch die Auswirkungen des regional teilweise erheblichen Kapazitätsausbaus der Dachso-laranlagen mit einbeziehen (da diese in den Netz-

bereichen <35 kV installiert werden und hier bislang auch bei größeren Anlagen keine SCADA-Technik vorgeschrieben bzw. Netzüberwachung durch die Netzbetreiber möglich ist, werden diese Kapazitäten oft in oberflächlichen Netzstudien nicht erfasst).

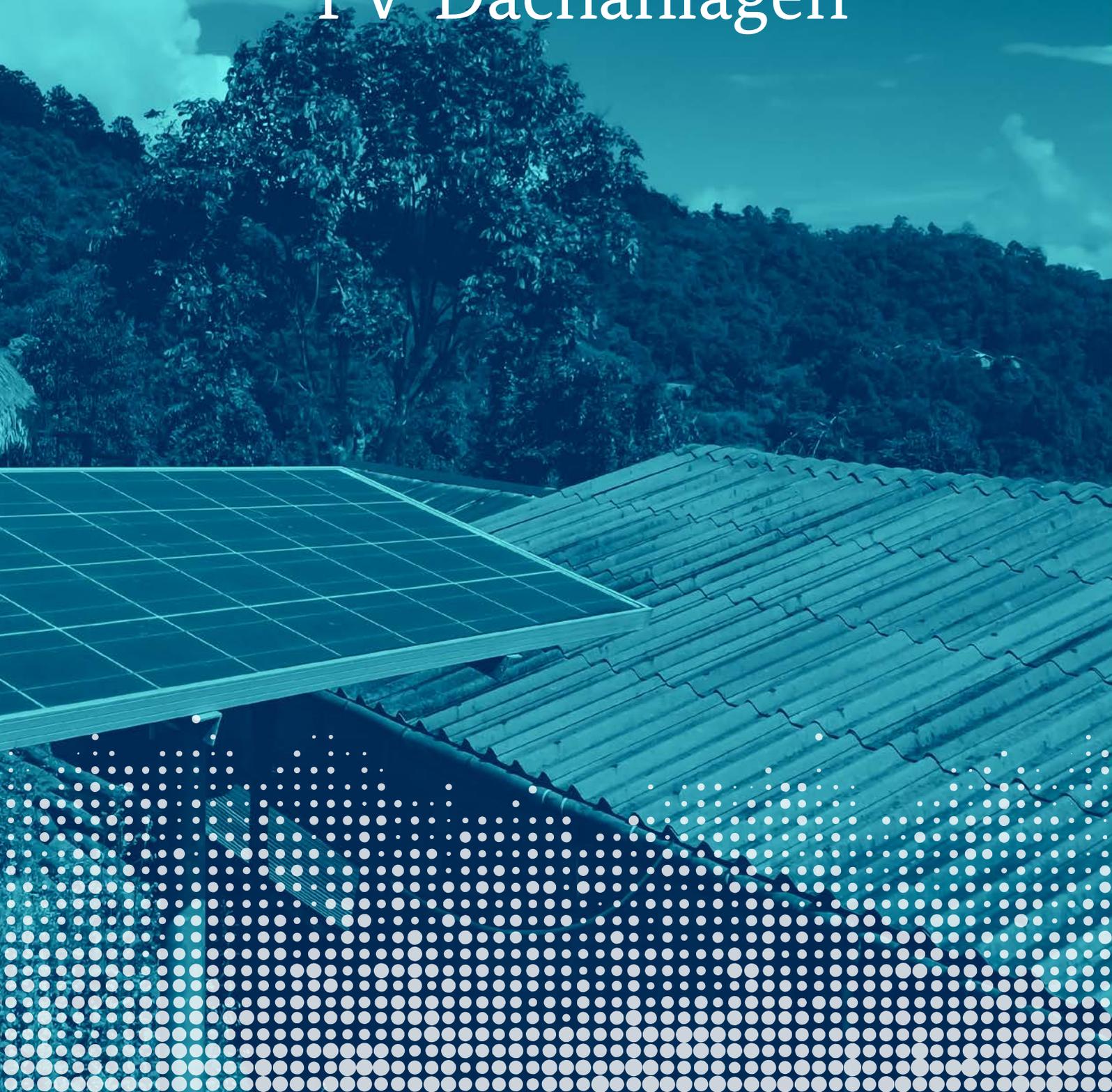
Zusammenarbeit mit den örtlichen Kommunen gestalten: Eine gute Zusammenarbeit mit den lokalen Standortkommunen, z.B. durch Einbindung lokaler Arbeitskräfte, erzeugt Unterstützung und Akzeptanz und kann in der Folge viele Prozesse beschleunigen.

Faire Entschädigung der Landbesitzer: Eine faire Kompensation der Landbesitzer stärkt ebenso die lokale Akzeptanz und beschleunigt die Verfahren der Landsicherung. Die Kompensationszahlungen werden von den örtlichen Volkskomitees festgelegt, können aber i.d.R. im Vorfeld verhandelt werden.

Beeinträchtigungen der Landwirtschaft vermeiden: Die Landwirtschaft hat in Vietnam einen hohen Stellenwert. Beeinträchtigungen z.B. der Reisernte sollten vermieden werden.

Geduld und gute Partnerarbeit vor Ort: Viele administrative Prozesse in Vietnam sind langwierig. Hier braucht es Geduld, aber auch eine fokussierte Arbeit der lokalen Teams vor Ort. Ein verlässlicher und gut vernetzter lokaler Partner kann oft Prozesse beschleunigen und Bremsen im Prozess lösen.

5. Der Markt für Solarenergie – PV-Dachanlagen



Die hervorragenden Einstrahlungswerte (siehe Abbildung 4.1) sowie die kontinuierliche wachsende Wirtschaft mit starker internationaler Produktionsbasis – allein rund 300 deutsche Unternehmen produzieren und handeln im Land – machen Vietnam zu einem potenziell idealen Markt für Aufdachsolaranlagen. Die politisch-administrativen Rahmenbedingungen für Investitionen in Aufdachsolaranlagen sind, nach einigen Anlaufschwierigkeiten, inzwischen sehr gut und erlauben eine Vielzahl an Geschäftsmodellen, wie insbesondere Direktlieferungen vom Dach an Stromabnehmer im Gebäude über frei verhandelte private Stromlieferverträge (PPAs). Dennoch könnten auch hier die aktuellen Netzengpässe und der in den vergangenen zwei Jahren sehr starke Ausbau der Solarenergie eine vorübergehende Bremswirkung im Marktgeschehen erzeugen. Die aktuellen Pläne der Regierung für die Verlängerung des Einspeisetarifs für Aufdachsolaranlagen bevorzugen den Eigenverbrauch vor Netzeinspeisung und könnten somit die Marktentwicklung der kommenden Jahre entsprechend stärker in Richtung *behind-the-meter* Modelle steuern.

Mittel- und langfristig jedoch erscheinen die Potenziale für industrielle und kommerzielle Aufdachanlagen enorm. Eine Dachpotenzialanalyse der Weltbank identifizierte im Jahr 2019 für HCMC rund 6 GW und für Danang rund 2 GW Potenzial³⁴. Eine kürzlich von Wissenschaftlern des Institute of Energy Science Vietnam durchgeführte Analyse für Hanoi identifizierte für die Hauptstadt gar ein Aufdachsolarpotenzial und Ausbau-„Optimum“ von 13 GW³⁵. Der aktuelle Entwurf des PDP 8 sieht insgesamt ein langfristiges Ausbaupotenzial für Aufdachsolaranlagen von 48 GW, davon 22 GW im Süden des Landes. Ein spezifisches Aufdachsolar-Ausbaziel ist im

PDP 8 Entwurf nicht festgelegt, nur ein Gesamtziel für Solarenergie (siehe Tabelle 4.4).

Besondere Chancen und Potenziale bestehen für die Aufdachsolarenergie in ihrer Eigenschaft, die stetig ansteigenden Spitzenlasten in den urbanen und industriellen Ballungsräumen zu decken und somit den Bedarf an konventioneller und in der Regel teurer Spitzenlastenergie durch Gas- oder gar Ölkraftwerke zu reduzieren. Die jährlichen Wachstumsraten für die Spitzenlast des Landes waren in den vergangenen 10–15 Jahren durchschnittlich zweistellig (siehe Abbildung 5.1). Für HCMC und andere Ballungsräume des Landes wird erwartet, dass sich die Spitzenlast in den nächsten 10–15 Jahren verdoppeln wird. Die Aufdachsolarenergie liefert hier direkt am Ort des Verbrauchs und zum Zeitpunkt der höchsten Nachfrage durch Gebäudekühlung und industrielle Produktion.

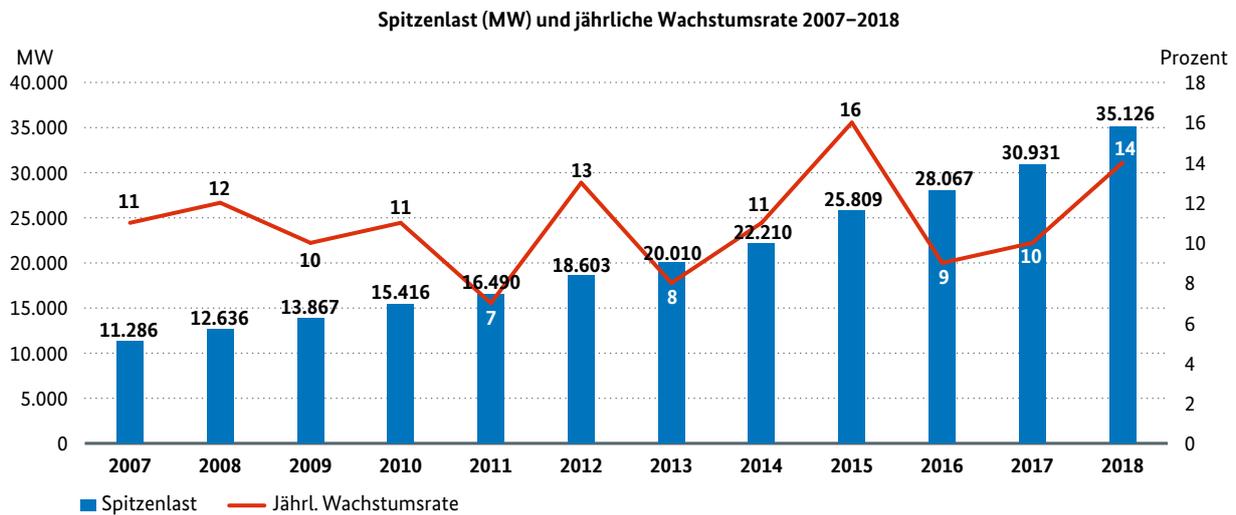
5.1 Der politisch-regulative Rahmen für PV-Dachanlagen

Im Jahr 2017 führte die vietnamesische Regierung erstmals einen spezifischen Fördermechanismus für Solarstromanlagen ein. Ganz im Kontrast zum „Solarboom“, den der Einspeisetarif für die PV-Großanlagen auslöste (siehe Kapitel 5.2), blieb die Regelung im Marktsegment der Aufdachsolaranlagen aufgrund technischer Konstruktionsfehler des damaligen *Net-metering*-Mechanismus weitgehend wirkungslos. Erst durch eine Umstellung des Mechanismus auf einen klassischen Einspeisetarif für Überschusseinspeisung sowie weitere Anpassungen im Rahmen der Solarenergiefördernovelle im Jahr 2020 wurden die Weichen für einen ganz eigenen „Aufdachsolar-Boom“ in Vietnam gestellt.

34 Weltbank/PwC, Developing Sustainable Rooftop PV in Vietnam – HCMC and Danang, 2019. Verfügbar unter: <http://documents1.worldbank.org/curated/ar/821141584422214541/pdf/World-Bank-Developing-Sustainable-Rooftop-PV-in-Vietnam-HCMC-and-Danang.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)

35 Phap, V.M. et al., Assessment of rooftop solar power technical potential in Hanoi city, Vietnam, Journal of Building Engineering 32 (issue C), November 2020. Verfügbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710220305623> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Abbildung 5.1: Chance Spitzenlastdeckung – Entwicklung der Spitzenlast in Vietnam 2007–2018



Die Entwicklung des Einspeisetarifs für Aufdachanlagen bis 2020

Mit der Premierminister-Entscheidung Nr. 11/2017 vom 11. April 2017 wurde für Aufdachanlagen ein Net-Metering-Modell mit gesetzlich fixiertem Tarif (im Sinne eines *net metering credit*) in Höhe von 2.086 VND/kWh bzw. 9,35 UScent/kWh eingeführt (der gleiche Tarif, der auch für große netzgebundene Solaranlagen galt). Der entsprechende Standard-Stromliefervertrag (PPA) sowie weitere Detailregelungen für das Net-Metering wurden im September des gleichen Jahres mit einem entsprechenden Circular erlassen. Die Regelung trat am 1. Juni 2017 in Kraft und war bis 30. Juni 2019 befristet. Das Net-Metering konnte jedoch für mehr als 1,5 Jahre aufgrund ungelöster Besteuerungsfragen nicht umgesetzt werden. Erst Anfang 2019 korrigierte die Regierung mit ergänzenden Rechtsanpassungen die Probleme und stellte das Net-Mete-

ring-Modell auf einen klassischen Einspeisetarif für Überschusseinspeisung um³⁶. Von diesem Zeitpunkt an begann EVN Zahlungen für Netzeinspeisungen aus Aufdachanlagen zu tätigen und Investoren fanden ihr Vertrauen in den Markt und den gesetzlichen Unterstützungsmechanismus zurück.

Nach dem Auslaufen der ersten Einspeisetarifregelung im Juni 2019 dauerte es bis April 2020, bis die Premierminister-Entscheidung Nr. 13/2020 eine Anschlussregelung mit einem reduzierten Einspeisetarif für Aufdachanlagen für das Jahr 2020 in Kraft setzte. Ein spezifischer Standard-Stromliefervertrag für Dachanlagen sowie weitere Detailregelungen wurden mit einem aktualisierten Circular Mitte Juli 2020 erlassen. Diese Regelungen, die mit Wirkung 31. August 2020 in Kraft traten, ersetzten den vorherigen Circular 16/2017. Tabelle 5.1 führt die Eckpunkte der Regelung auf.

36 Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Anpassung und Ergänzung der PM-Entscheidung 11/2017, Entscheidung Nr. 02/2019/QĐ-TTg, Januar 2019. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2019/02/PM-Decision-No.-022019QD-TTg_EN-unofficial-GIZ-translation.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

Tabelle 5.1: Eckpunkte der Einspeiseregulierung für Aufdachsolaranlagen bis Ende 2020

Regelungsbereich PM-Entscheidung Nr. 13/2020 und MOIT Circular Nr. 18/2020 (Aufdachsolaranlagen)	
Einspeisetarif	1.943 VND/kWh entsprechend 8,38 UScent/kWh (zzgl. MwSt.)
Anpassung des Einspeisetarifs	Der Tarif wird an den jeweiligen USD-VND-Wechselkurs angepasst.
Gültigkeit des Einspeisetarifs	20 Jahre ab kommerzieller Inbetriebnahme (COD) für Anlagen mit COD zwischen 01.07.2019 bis 31.12.2020. Es muss der gesetzlich vorgegebene Standard-Stromliefervertrag (PPA) genutzt werden.
Inkrafttreten/gültig bis	22.05.2020 bis 31.12.2020 (Inkrafttreten Circular 18/2020: 31.08.2020)
Lieferung an Dritte	Stromlieferungen können auch an Dritte (nicht EVN) erfolgen, entsprechende Stromlieferverträge (PPA) können frei verhandelt werden.
Definition Aufdachanlage	Anlagen auf Dächern von Gebäuden und Bauwerken (construction works) mit maximal (je Anschlusspunkt) 1 MW _{AC} /1,25 MWp die direkt oder indirekt an die 35-kV-(oder geringere) Verteilnetzebene angeschlossen sind.
Anforderung Mindesteffizienz	Effizienz Solarzelle: >16 Prozent Effizienz Solarmodul: >15 Prozent
Weitere Regelungen	Anlage muss bei örtlicher EVN-Niederlassung registriert werden. EVN installiert und betreibt den Einspeisezähler.

Quelle: Premierminister-Entscheidung 13/2020 und MOIT Circular 18/2020

Die wichtigste Änderung der Neuregelung war jedoch die explizite Klarstellung und Öffnung der Investorengeschäftsmodelle (sogenannte Third-Party-Ownership-Modelle) wie insbesondere (siehe hierzu auch die detailliertere Darstellung in Kapitel 5.2):

Private Stromlieferverträge (Private PPA): Hier installiert und betreibt ein unabhängiger Investor als Solar Service Company die Solaranlage auf dem Dach des Stromabnehmers und verkauft diesem den Strom über einen frei ausgehandelten Stromliefervertrag.

Dachmiete: Ein unabhängiger Investor (Solar Service Company) mietet das Dach eines Unternehmens, baut und betreibt auf dem Dach die Solarstromanlage und verkauft den Solarstrom an EVN (zum gesetzlich fixierten Einspeisetarif).

Diese Modelle wurden zum Teil schon unter der vorherigen Regelung der PM-Entscheidung Nr. 11/2017 im Markt genutzt, befanden sich aber in einer rechtlichen Grauzone. Erst mit der Entscheidung Nr. 13/2020 wurden diese Modelle rechtlich eindeutig erlaubt.

EVN veröffentlichte im Nachgang der Verabschiedung der PM-Entscheidung 13/2020 Orientierungshilfen für die konkrete Umsetzung von Aufdachsolarprojekten (u.a. mit Hinweisen zur Behandlung von Anlagen, die nach Juni 2019 und vor Inkrafttreten der neuen Regelung installiert wurden).³⁷

Das Nationale Unterstützungsprogramm für Aufdachsolarenergie

Mit Unterstützung Deutschlands entwickelte MOIT ein Unterstützungsprogramm für Aufdachsolarenergie in Vietnam (Rooftop Solar PV Promotion

37 EVN, Vertragsunterzeichnung und Zahlungen bei Aufdachsolaranlagen nach 30.06.2020, Electricity of Vietnam (EVN), Schreiben Nr. 3725/EVN-KD, June 2020. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/07/EVN_3725_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

Programme) für den Zeitraum 2019–2025. Es wurde am 5. Juli 2019 verabschiedet.³⁸ Das Programm enthält zahlreiche nicht-monetäre Maßnahmen in den Bereichen Marktunterstützung, Zertifizierung, Ausbildung sowie Marktkommunikation und -information. Das Programm formuliert zudem das Ziel, bis zum Jahr 2025 die Installation von 100.000 Aufdachsolaranlagen (entsprechend 1.000 MWp installierter Leistung) zu erreichen. Mit diesem Programm nahm die Regierung auch EVN in die Pflicht, die Entwicklung der Aufdachsolarenergie bestmöglich zu unterstützen. In der Folge übernahm EVN die Zielsetzung des Programms und vergab an alle regionalen und lokalen EVN-Bereiche spezifische Jahresziele für Netzanschlüsse von Aufdachsolaranlagen.

Steuer- und Zollerleichterungen

Grundsätzlich gelten für Solarstromprojekte die gleichen steuer- und zollrechtlichen Vorgaben wie für andere regenerative Energieprojekte. Demnach können auf Grundlage der geltenden allgemeinen Steuervorschriften entsprechende Steuerbefreiungen oder Steuerermäßigungen insbesondere in den Bereichen der Körperschaftssteuer, der Einkommenssteuer sowie im Bereich der Einfuhrzölle für Solarenergieprojekte geltend gemacht werden. An dieser Stelle kann auf die Ausführungen im vorhergehenden Kapitel zu Windenergie, insbesondere auf Tabelle 3.2 verwiesen werden. Einige für Aufdachsolaranlagen relevante Aspekte sollen hier noch einmal hervorgehoben werden:

Körperschaftssteuer: Ein Körperschaftssteuersatz (CIT) von maximal 10 Prozent anstelle der üblichen 20 Prozent für einen Zeitraum von 15 Jahren ab dem ersten Jahr der Umsatzgenerierung. Dies kann mit Genehmigung des Premierministers um weitere 15 Jahre verlängert werden. Dieser Steueranreiz wird wie folgt angewendet:

- Jahr 1 bis 4: CIT-Rate von 0 Prozent
- Jahr 5 bis 13: CIT-Rate von 5 Prozent
- Jahr 14 bis 15: CIT-Rate von 10 Prozent
- Ab dem 16. Jahr: CIT-Rate von 20 Prozent

Um diese Steuererleichterungen geltend zu machen, muss die Solarstromerzeugung vorrangiges Unternehmensziel sein oder es muss eine separate Buchhaltung dafür eingerichtet werden.

Befreiungen von Einfuhrzöllen: Eine Befreiung von Einfuhrzöllen auf festes Anlagenvermögen bei Aufdachsolarprojekten kann gemäß den geltenden Vorschriften über Ausfuhr- und Einfuhrzölle erfolgen – wie für erneuerbare Energieprojekte allgemein. Auch hier gilt: Da Vietnam in den vergangenen Jahren zunehmend eigene Produktionskapazitäten im Bereich der Solarzelle- und Solarmoduleproduktion aufgebaut hat, wurde seitens des vietnamesischen Finanzministeriums im August 2020 klargestellt, dass im Bereich der PV-Module sowie im Bereich der Aufständersysteme eigene Produktion im Land bestehe und somit die ansonsten bestehenden Zollermäßigungen für Produkte, die nicht im eigenen Land hergestellt werden können, entfallen.³⁹ Die konkrete Anwendung dieser Regelungen sollte im Einzelfall mit den zuständigen Behörden besprochen werden.

38 MOIT, Beschluss des Unterstützungsprogramms für Aufdachsolarenergie, MOIT Entscheidung Nr. 2023/QĐ-BCT, Juli 2019. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2019/07/2023_QD_BCT_Rooftop_Solar_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

39 MOF, Importabgaben für Solarenergieprojekte, MOF, Schreiben Nr. 5533/TCHQ-TXNK, August 2020. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/10/Dispatch-No.-5533_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

Aktueller Vorschlag zur Anpassung des Einspeisetarifs für das Jahr 2021

Schon vor Ablauf der Gültigkeit des Einspeisetarifs zum Ende 2020 begannen die Vorbereitungen für eine Anschlussregelung für Aufdachanlagen für das Jahr 2021. Im März 2021 wurde dann ein erster MOIT-Entwurf für eine neue Premierminister-Entscheidung veröffentlicht und angekündigt, dass diese in Kürze verabschiedet werden solle. Tabelle 5.2 fasst die wichtigsten Eckpunkte des Entwurfs zusammen.

Der Regelungsentwurf bringt einige wichtige Neuerungen, die Auswirkungen auf den künftigen Aufdachsolarmarkt haben könnten:

Absenkung des Einspeisetarifs: Der Einspeisetarif ist insgesamt deutlich niedriger (der Tarif für größere Anlagen ab 100 kWp wurde um fast 30 Prozent abgesenkt) und nach Anlagengrößen gestaffelt. Inwieweit dies bei reinen Einspeiseanlagen (die sich über den Einspeisetarif refinanzieren) über gesunkene Systemkosten und eine kostengünstige Finanzierung kompensiert werden kann, muss der Markt zeigen. Positiv zu vermerken ist, dass das Gesetz nun explizit eine jährliche Verlängerung mit Anpassung des Einspeisetarifs bis September des jeweiligen Vorjahres vorsieht. Dies könnte mehr Marktcontinuität und Planungssicherheit für Marktakteure bringen.

Tabelle 5.2: Eckpunkte für einen Einspeisetarif für Aufdachsolaranlagen im Jahr 2021

MOIT-Vorschlag/Regelungsbereich	VND/kWh	Entsprechend UScent/kWh
Anlagen <20 kWp (zzgl. MwSt.)	1.582	6,84
Anlagen 20 kWp < 100 kWp (zzgl. MwSt.)	1.469	6,35
Anlagen 100 kWp–1.250 kWp (1 MWAC) (zzgl. MwSt.)	1.362	5,89
Weitere Regelungen		
Jährliche Anpassung der Tarife	Für 2022 und danach soll die Anpassung der Einspeisetarife jeweils bis 30. September des Vorjahres durch Premierminister-Beschluss erfolgen. Die Tarife wird an den jeweiligen USD-VND-Wechselkurs angepasst.	
Anforderung Eigenverbrauch	Bei Anlagen >100 kWp müssen mindestens 20 Prozent des in der Anlage erzeugten Stroms selbst verbraucht werden/der Anlagenbetreiber erhält für max. 80 Prozent des monatlich erzeugten Solarstroms den Einspeisetarif.	
Anforderung Mindesteffizienz	Effizienz Solarzelle: >20 Prozent Effizienz Solarmodul: >19 Prozent	
Anforderung Anlagentechnik (Fernüberwachung/Ansteuerbarkeit)	Anlagen müssen über eine fernsteuerbare Notausschaltlösung verfügen. Anlagen >100 kWp müssen über mini-SCADA-System zur Fernüberwachung der Anlage durch den lokalen Netzbetreiber verfügen.	
Third-Party-Ownership-Modelle	Der (auch teilweise) Verkauf des erzeugten Solarstroms darf weiterhin an Dritte (nicht EVN) über frei verhandelte Corporate PPAs erfolgen.	

Quelle: Premierminister-Entscheidung 13/2020 und MOIT Circular 18/2020⁴⁰

Lenkung Richtung Eigenverbrauchsmodelle:

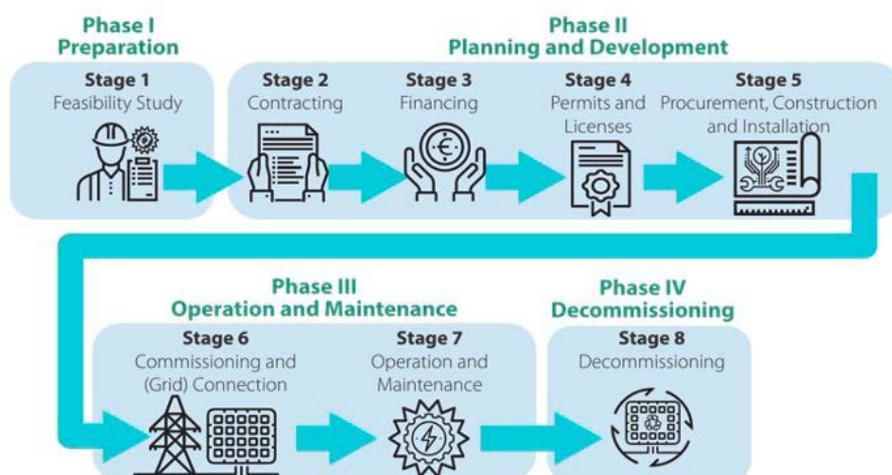
Anlagen (>100 kW_p), die den gesetzlichen Einspeisetarif in Anspruch nehmen wollen, müssen künftig mind. 20 Prozent Eigenverbrauch nachweisen bzw. es werden nur 80 Prozent des erzeugten Solarstroms vergütet. Demnach werden voraussichtlich Investorenmodelle, die ausschließlich auf Netzeinspeisung bauen (wie z.B. Dachmietmodelle ohne Verbrauchseinbindung des Gebäudeeigentümers) nicht mehr im bisherigen Umfang am Markt funktionieren.

Anforderung an Anlagentechnik: Angesichts der Netzengpässe, die teilweise auch durch den regional starken Anstieg der Aufdachsolareistung entstanden sind, führt der Regelungsentwurf Anforderungen bzw. Fernsteuerbarkeit und Fernüberwachung der Anlagen durch den Netzbetreiber ein. Dies könnte zumindest in einigen Regionen zu schwer kalkulierbaren Abregelungsrisiken (wie bei den PV-Großanlagen) führen.

Administrative Vorgaben für Aufdachsolaranlagen

Die administrativen Anforderungen an Aufdachsolarsysteme sind deutlich weniger komplex im Vergleich zu großen netzgebundenen Solarprojekten. Dennoch sind einige wichtige Schritte und Vorgaben zu beachten. Das GIZ Energieprogramm Vietnam hat im Jahr 2020 einen ausführlichen (kostenfrei verfügbaren) Leitfaden erstellt sowie in Kooperation mit der Exportinitiative Energie des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi) ergänzende Standardverträge für die wichtigsten Geschäftsmodelle für Investoren und Projektentwickler großer Aufdachsolaranlagen im Industrie- und Gewerbebereich erstellt. Im Folgenden werden die wichtigsten Vorgaben und administrativen Schritte dargestellt. Für eine ausführliche Darstellung mit zahlreichen konkreten Handlungshinweisen, Checklisten und Hilfestellungen wie z.B. Links zu wichtigen Dokumenten oder Ansprechpartnern wird auf den GIZ-Leitfaden verwiesen. Abbildung 5.2 zeigt den Projektentwicklungszyklus für Aufdachsolaranlagen:

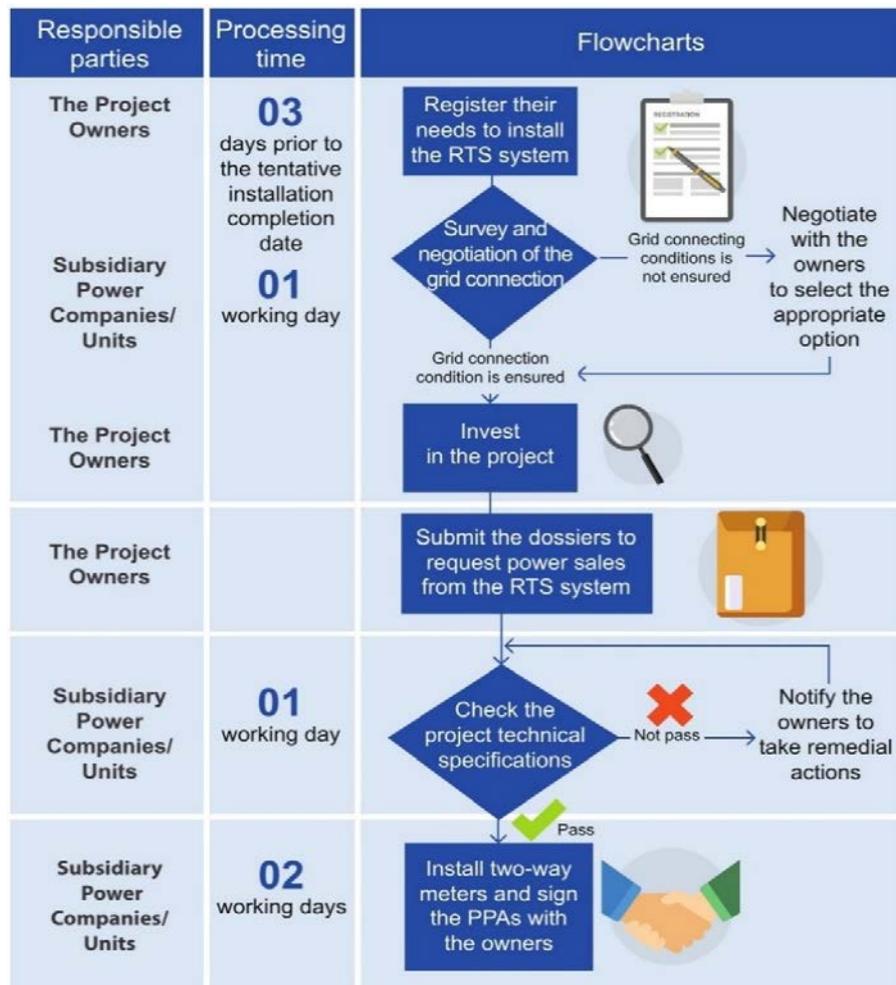
Abbildung 5.2: Vier-Phasen-Modell des Projektentwicklungszyklus Aufdachsolar



Quelle: GIZ Energieprogramm Vietnam, Investing in Rooftop Solar Systems in Viet Nam (2020)⁴¹

41 GIZ Energieprogramm Vietnam, Investing in Rooftop Solar Systems in Viet Nam. Technical and Administrative Guidelines for Commercial and Industrial Projects, Oktober 2020. Verfügbar unter: <https://vepg.vn/resources/rts-investment-guidelines/> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Abbildung 5.3: Prozess des Abschlusses eines Stromliefervertrags mit EVN



Quelle: GIZ Energieprogramm Vietnam, Investing in Rooftop Solar Systems in Viet Nam (2020)

Abschluss eines Stromliefervertrags mit EVN:

Der Standard-Stromliefervertrag (PPA) für den Verkauf von Solarstrom an EVN wurde im MOIT Circular 18/2020 gesetzlich vorgegeben. Änderungen oder Ergänzungen des Standard-PPA sind nur in sehr begrenztem Umfang möglich. Der Weg zur Unterzeichnung des PPA sowie die erforderlichen administrativen Schritte sind in Abbildung 5.3 dargestellt. In den meisten Fällen erfolgt die Unterzeichnung des PPA bei der Inbetriebnahme der Anlage durch EVN.

Netzanschluss:

Die Netzanschlussgenehmigung durch die lokale EVN-Niederlassung sollte schon in einer frühen Projektentwicklungsphase, in jedem Fall vor Beginn der Beschaffungs- und Bauphase, eingeholt werden. Zum Teil ist diese Genehmigung auch Voraussetzung vieler Banken für den Abschluss einer Finanzierung. Das Netzanschlussgesuch muss die folgenden Informationen enthalten: (i) den konkreten Standort der PV-Anlage; (ii) die geplante Anschlusskapazität; (iii) die EVN-Kundennummer (falls bereits ein Stromanschluss des Projekteigen-

tümers besteht; (iv) im Falle eines Third-Party-Ownership-Modells muss die Betreiberfirma der Anlage den Nachweis einer Vereinbarung mit dem Gebäudeeigentümer einreichen (z.B. den privaten Stromliefervertrag, Dachmietvertrag etc.).

EVN wird dann in der Folge eine Standortinspektion durchführen und die Netzanschlusskapazität des lokalen Netzes in Bezug auf die geplante Anlagengröße prüfen. Die Netzanschlussgenehmigung wird dann dem Gebäudeeigentümer bzw. dem Anlagenbetreiber ausgestellt, ggf. mit Auflagen bzgl. der Anlagendesigns. Im Falle fehlender Netzkapazitäten kann das Netzanschlussbegehren auch abgelehnt werden.

Inbetriebnahme durch EVN: Nach Unterzeichnung des PPA installiert EVN den bidirektionalen Zähler, mit dem die Netzeinspeisung aus der Solaranlage wie auch der Strombezug aus dem Netz erfasst wird. In den meisten Fällen wird die Anlage bei Unterzeichnung des PPA auch im gleichen Zuge final von EVN geprüft und in Betrieb genommen.

Für Aufdachsolaranlagen sind die folgenden weiteren Genehmigungen erforderlich.

Bau- bzw. Bauänderungsgenehmigung: Eine Aufdachsolaranlage ist im Sinne des vietnamesischen Baugesetzes eine bauliche Anlage (*construction work*), für die gemäß Vorgaben des Bauministeriums eine Baugenehmigung erforderlich ist.⁴² Mögliche Ausnahmetatbestände müssen mit der Baubehörde auf Provinzebene/Department of Construction oder mit dem Volkskomitee des örtlichen Distrikts geklärt werden, welches auch formell die Genehmigung ausstellt. Sollte eine bauliche Verstärkung der Dachkonstruktion notwendig sein, ist eine Bauänderungsgenehmigung erforderlich.

Bei Industriegebäuden in Industrieparks oder -zonen ist hier meist ein vereinfachtes Notifizierungsverfahren möglich.

Bescheinigung zu Brandschutz und Brandbekämpfung: Für bestehende Gebäude ist eine Brandschutz- und Brandbekämpfungsbescheinigung notwendig. Für Aufdachsolaranlagen ist dies meist in einem sehr einfachen Notifizierungsverfahren möglich. Sollten bauliche Änderungen am Gebäude erfolgen, müssen die Baupläne bei der Brandschutzbehörde eingereicht werden. Diese stellt dann ein entsprechendes Zertifikat aus.

Gewerbeanmeldung: Gemäß vietnamesischem Unternehmensgesetz muss jegliches Gewerbe als solches angemeldet sein. Die Notwendigkeit der Anpassung einer bereits bestehenden Gewerbeanmeldung und Erweiterung um die Solarstromerzeugung sollte mit den lokalen Behörden geklärt werden. Die Erfahrung zeigt, dass dies auf Provinzebene sehr unterschiedlich gehandhabt wird.

Lizenz als Stromerzeuger: Eine Lizenz als Stromerzeuger (Electricity Generation Licence) ist für Aufdachsolaranlagen nicht erforderlich.

5.2 Der Markt für PV-Dachanlagen – Entwicklung, Struktur und Ausblick

Der „Solarboom“ Vietnams setzte bei den Aufdachsolaranlagen im Vergleich zu den großen netzgebundenen Anlagen erst verspätet ein, dafür aber sehr heftig. Die Korrekturen der ersten Einspeiseregulierung Anfang 2019 ermöglichten bis zum Auslaufen der Regulierung im Juni desselben Jahres eher eine moderate Marktentwicklung bei industriellen und gewerblichen Investoren. Erst die zweite Einspeiseregulierung

42 Ministry of Construction (MOC), Anweisung zur Vergabe von Baugenehmigungen, MOC Circular Nr. 15/2016/TT-BXD, Juni 2016. Verfügbar in englischer Übersetzung unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/07/15_2016_TT-BXD_EN_1.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

mit ihrer Öffnung für Investorenmodelle löste eine sehr starke Marktentwicklung aus bis hin zu mehreren Gigawatt installierter Leistung, die noch in den letzten Wochen vor Auslaufen der Regelung registriert wurden.

Der heutige Aufdachsolarmarkt ist durch eine Vielzahl und Vielfalt an nationalen und internationalen Projektentwicklern und Investoren geprägt. Projekte mit europäischer oder deutscher Beteiligung wurden z.B. von Syntegra Solar International (DE/CH), Shire Oak International (UK), Aschoff Solar (D) und Phoenix Clean Power/Cleanbridge (D) umgesetzt. Auch das Bewusstsein für die Möglichkeiten und Chancen der Aufdachsolarenergie in Industrie und Handel ist deutlich gewachsen gegenüber den Anfangsjahren der ersten Einspeiseregulierung, die noch durch viel regulatorische Unsicherheit geprägt war. Die aktuell im Entwurf vorliegende Anschlussregelung für einen weiteren Einspeisetarif in 2021 sowie die grundsätzliche Aussicht auf eine politische Fortführung der Förderung stimmen optimistisch für die künftige Entwicklung dieses Marktes und die damit verbundenen Chancen auch für internationale Investoren und Projektentwickler.

Der Pioniermarkt vor Einführung der Solarstromförderung

Bereits vor Einführung der ersten Einspeiseregulierung für Aufdachsolaranlagen wurden in Vietnam erste Anlagen in Industrie und Handel gebaut. Diese reinen Eigenverbrauchsanlagen waren oft motiviert von Nachhaltigkeitserwägungen (*Corporate Social Responsibility, CSR*). Als typisches Bei-

spiel kann die 165-kW_p-PV-Anlage auf der Vorzeigefabrik der Deutschen Bekleidungswerke im südvietnamesischen Long An angeführt werden. Die Eigenverbrauchsanlage wurde im Jahr 2016 errichtet und wurde u. a. gebaut, um die höchste (Platinum) Gebäude-Zertifizierung sowohl nach Standard des US Green Building Council (LEED) als auch des vietnamesischen LOTUS-Standards zu erreichen.⁴³ Ein weiteres Beispiel ist die Anfang 2017 gebaute und vom Projektentwicklungsprogramm der Exportinitiative Energie unterstützte 300-kW_p-PV-Anlage auf einem Kühlhaus in der Nähe von Hanoi. Auch hier wird die gesamte solare Stromerzeugung selbst vom Unternehmen aufgrund des hohen und durchgehenden Kühlbedarfs verbraucht.⁴⁴ In dieser frühen Marktphase, die sogar bis zum Anfang der 2010er Jahre zurückreicht, konnte auch der Netzbetreiber EVN erste Erfahrungen mit Aufdachsolaranlagen machen sowie Erfahrungswerte bezüglich Anlagenenerträgen in verschiedenen Regionen des Landes gewonnen werden.⁴⁵

Entwicklung unter der ersten Einspeiseregulierung 2017 bis Mitte 2020

In den wenigen Monaten, die nach den Korrekturen am ersten Einspeisegesetz und dem Auslaufen der Regelung Ende Juni 2019 blieben, wurden rund 22.000 Aufdachanlagen mit rund 378 MW_p Leistung im Land installiert. Darunter waren rund 19.000 kleine Haushaltsanlagen (124 MW_p) sowie rund 400 Anlagen >100 kW_p (200 MW_p) in Industrie und Gewerbe. Über 70 Prozent der Anlagen wurden in Südvietnam im Geltungsbereich von EVN Southern Power Company sowie in HCMC errichtet.

43 <https://www.royalspiritgroup.com/wp-content/uploads/2019/10/DBW-Presentation-Updated-16-Oct-2019-1.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)

44 https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Standardartikel/Referenzprojekte/PEP/2017_vietnam-solar.html (abgerufen am 31. Mai 2021)

45 BMWi/Exportinitiative Energie, Subsector Analysis Vietnam – Solar PV Rooftop Investment Opportunities in Vietnam, 2016, verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2016/studie_2016_subsector-vietnam-solar.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (abgerufen am 31. Mai 2021)

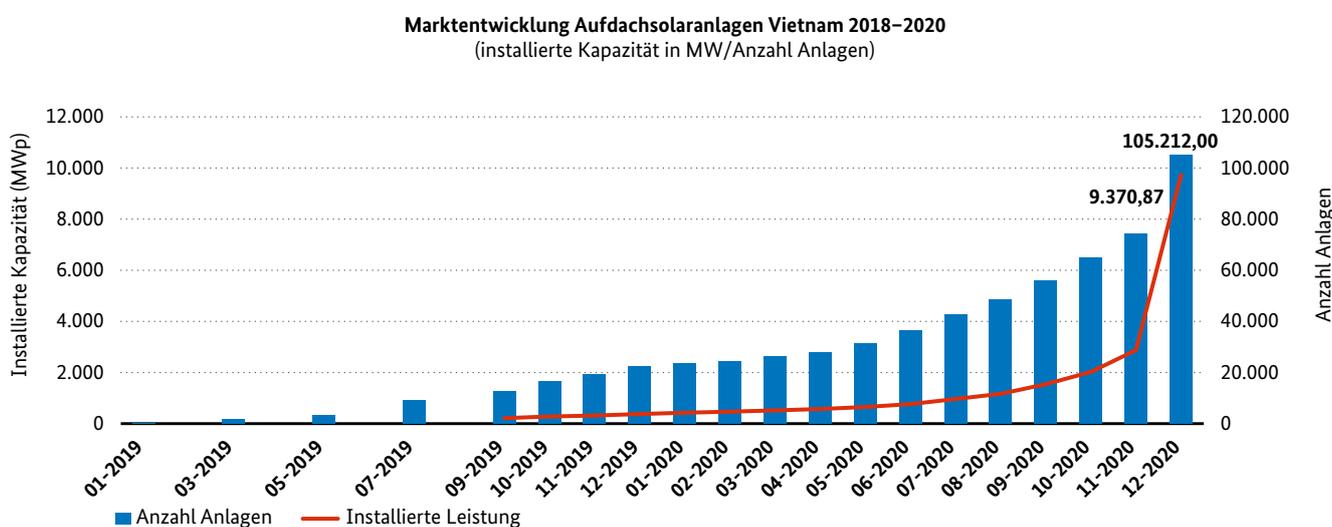
Eine interessante Entwicklung gab es jedoch nach Auslaufen der Regelung. Obwohl die Einspeiseregulierung ausgelaufen war, wurden weiterhin monatlich zwischen 20 und 50 MW Aufdachanlagen installiert und von EVN vorläufig angeschlossen. Das Vertrauen der Marktakteure in die von der Regierung angekündigte Anschlussregelung war sehr hoch und EVN unterstützte die Marktentwicklung ebenfalls.

Bis zum Inkrafttreten der Detailregelungen der neuen Premierminister-Entscheidung 13/2020 und Vorliegen des neuen Standard-Stromlieferungsvertrags wurden mehr als 30.000 Aufdachanlagen mit rund 1 GW Leistung installiert. Mit Inkrafttreten der Anschlussregelung, die explizit die Altanlagen mit Inbetriebnahme nach dem 30. Juni 2019 einbezog, begann EVN umgehend die Einspeisevergütung dieser Anlagen für die vergangenen Monate auszu zahlen.

Aktuelle Marktentwicklung und regionale Verteilung

Mit der rechtsgültigen Grundlage der zweiten Einspeiseregulierung beschleunigte sich ab September 2020 die Marktentwicklung der Aufdachsolaranlagen deutlich und erreichte im Monat Dezember mit fast 7.000 MW_p neu registrierter Anlagenleistung eine extreme Spitze. Dabei wurden nach Einschätzung vieler Experten auch in größerem Umfang Anlagen registriert, die einer strengeren Auslegung der Anforderungen an Aufdachanlagen wahrscheinlich nicht gerecht würden. Derzeit führt EVN eine Überprüfung der Anlagenregistrierungen durch, die ggf. auch zu einer Neubewertung einzelner Projekte führen könnte. Im Falle einer Aberkennung des Status als Aufdachanlage würden diese Projekte dann den um ca. 15 Prozent niedrigeren Einspeisetarif für netzgebundene Großanlagen erhalten (also 1.644 VND/kWh bzw. 7,09 UScent/kWh anstelle von 1.943 VND/kWh bzw. 8,38 UScent/kWh. Abbildung 5.4 zeigt die Marktentwicklung seit Anfang 2019 bis Ende 2020.

Abbildung 5.4: Entwicklung des Aufdachsolarmarkts Vietnam bis Ende 2020



Bezüglich der regionalen Verteilung sowie der Verteilung auf verschiedene Kundensegmente liegen seitens EVN detaillierte und monatlich veröffentlichte Daten vor. Die *Vietnam Energy Partnership Group* (VEPG), eine von Deutschland und der EU initiierte Stakeholder-Dialogplattform im vietnamesischen Energiesektor, veröffentlicht regelmäßig Zahlen zum Aufdachsolarmarkt in Form von monatlichen Faktenblättern.

Betrachtet man die regionale Verteilung der Aufdachsolaranlagen, so befinden sich mehr als 70 Prozent der Anlagen (und mehr als 60 Prozent der installierten Leistung) in Südvietnam in den Zuständigkeitsbereichen von EVN Südvietnam (*EVN Southern Power Company*) und HCMC (*EVN Ho Chi Minh City*). Rund ein Drittel der installierten Leistung bzw. 24 Prozent der Anlagen befindet sich in Zentralvietnam (*EVN Central Power Company*). Der Rest ist auf Nordvietnam und Hanoi verteilt (*EVN Northern Power Company* und *EVN Hanoi*). Abbildung 5.5 zeigt die Verteilung auf die fünf EVN-Regionen.

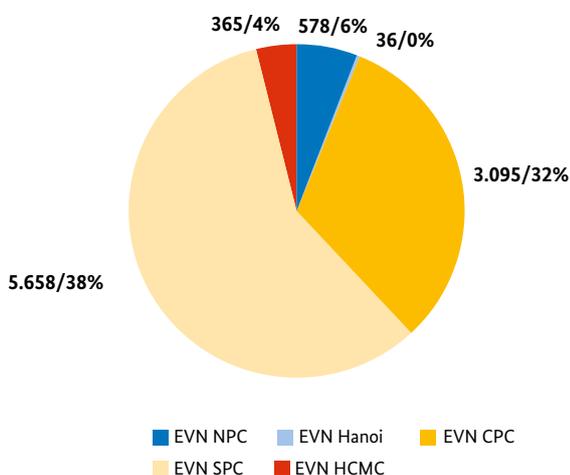
Die regionale Verteilung des Aufdachsolarmarkts Vietnam folgt demnach erwartungsgemäß der Verteilung der Einstrahlung und konzentriert sich zudem in den urbanen und industriellen Zentren des Landes. Abbildung 5.6 zeigt die Karte Vietnams mit der Verteilung der Aufdachsolaranlagen auf Industrie- und Gewerbedächern (dargestellt ist die Anzahl der Anlagen).

Interessant ist auch die Verteilung nach Kunden-/ Investorensegmenten. Da die Stromtarife in Vietnam in die Kategorien Industrie (produzierendes Gewerbe), Handel (nicht-produzierendes Gewerbe), öffentliche Gebäude und Haushalte (hierzu zählen auch Teile des Kleingewerbes) unterteilt sind, liegen seitens EVN entsprechend diesen Stromtarifgruppen auch Daten zu den Aufdachsolaranlagen vor.

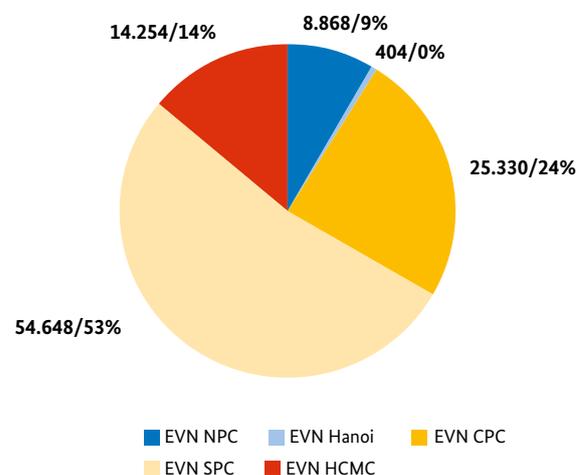
Demnach waren bis Ende 2020 rund 15.000 der insgesamt mehr als 100.000 Aufdachsolaranlagen mit rund 7,5 GW installierter Leistung (77 Prozent

Abbildung 5.5: Verteilung der Aufdachsolaranlagen nach EVN-Regionen

Installierte Leistung Aufdachsolar nach EVN-Regionen
(MW, Stand 31.12.2020)

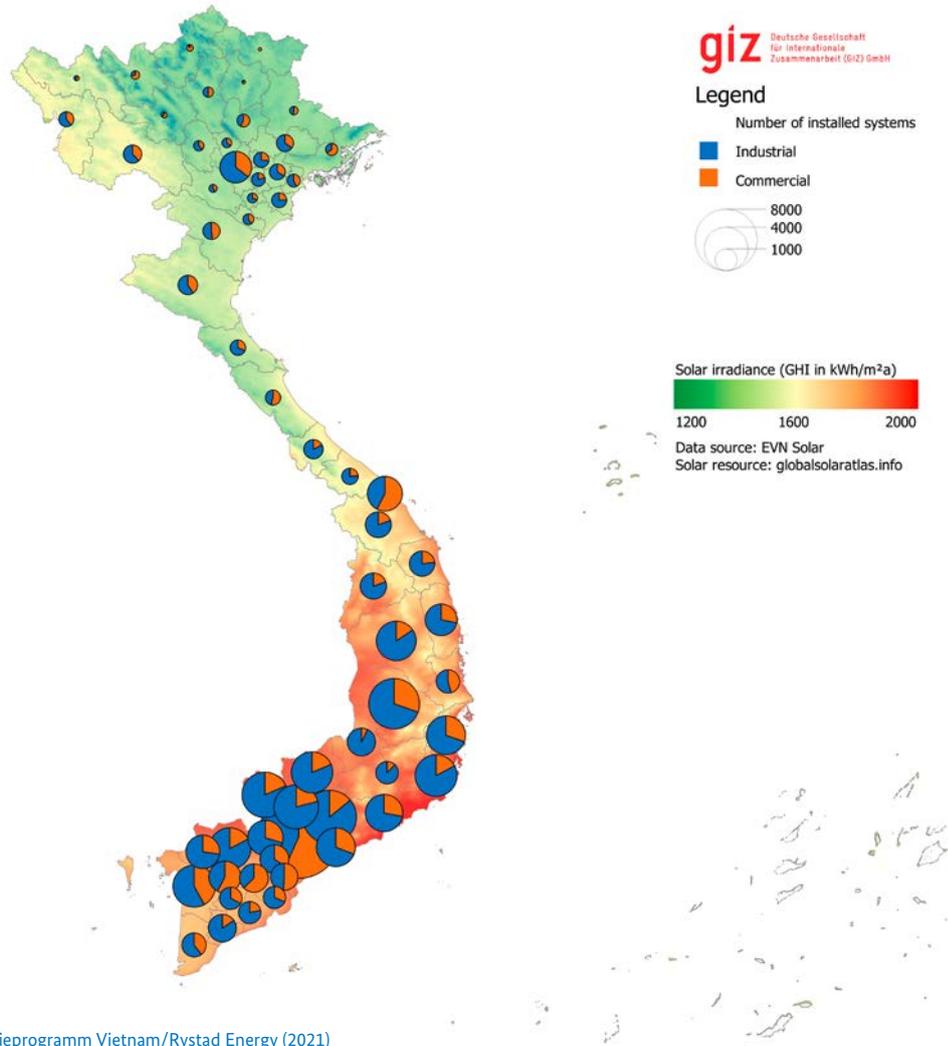


Anzahl Aufdachsolaranlagen nach EVN-Regionen
(Anzahl, Stand 31.12.2020)



Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/VEPG

Abbildung 5.6: Regionale Verteilung der Aufdachsolaranlagen in Industrie und Handel (Anlagenzahl)



Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/Rystad Energy (2021)

der Gesamtleistung) im Segment der Industriedächer installiert. Weitere rund 6.000 Anlagen mit 640 MW Leistung waren auf Gebäuden des nicht-produzierenden Gewerbes installiert.

Die durchschnittlichen Anlagengrößen sind erwartungsgemäß im Industriebereich mit knapp unter 500 kWp am größten. Anlagen im Bereich des nicht-produzierenden Gewerbes sowie auf öffentlichen Gebäuden haben im Durchschnitt 105 kWp bzw. 137 kWp Leistung. Die durchschnittliche Leistung der Haushaltsanlagen liegt mit 17 kWp angesichts der in Vietnam eher geringen Dachflächen auf Privathäusern relativ hoch. Dieses Segment bezieht jedoch auch Gebäude des Kleingewerbes mit ein. Hier sind in der Regel etwas größere Dachflächen vorhanden. Tabelle 5.3 zeigt die durchschnittlichen Anlagengrößen der Hauptkundengruppen auf.

Bei der gleichzeitigen Betrachtung der Marktstruktur und der regionalen Verteilung zeigt sich bzgl. der Verteilung von Haushaltsanlagen erwartungsgemäß eine eindeutige Spitzenposition der süd-vietnamesischen Metropole Ho-Chi-Minh-Stadt. Bei den Anlagen in Industrie und Gewerbe sind Schwerpunkte in Provinzen mit hohem Anteil an Industrieparks, wie z.B. Binh Duong, Dong Nai

oder Long An. Ein starker Zubau fand aber auch in den einstrahlungsstarken Regionen des zentralen Hochlandes wie etwa Dak Lak oder Gia Lai sowie in den südlichen Küstenregionen wie etwa Ninh Thuan und Binh Thuan statt. Abbildung 5.8 zeigt die Top 10 Provinzen bzgl. der Anzahl installierter Aufdachsolaranlagen im Monat Dezember 2020.

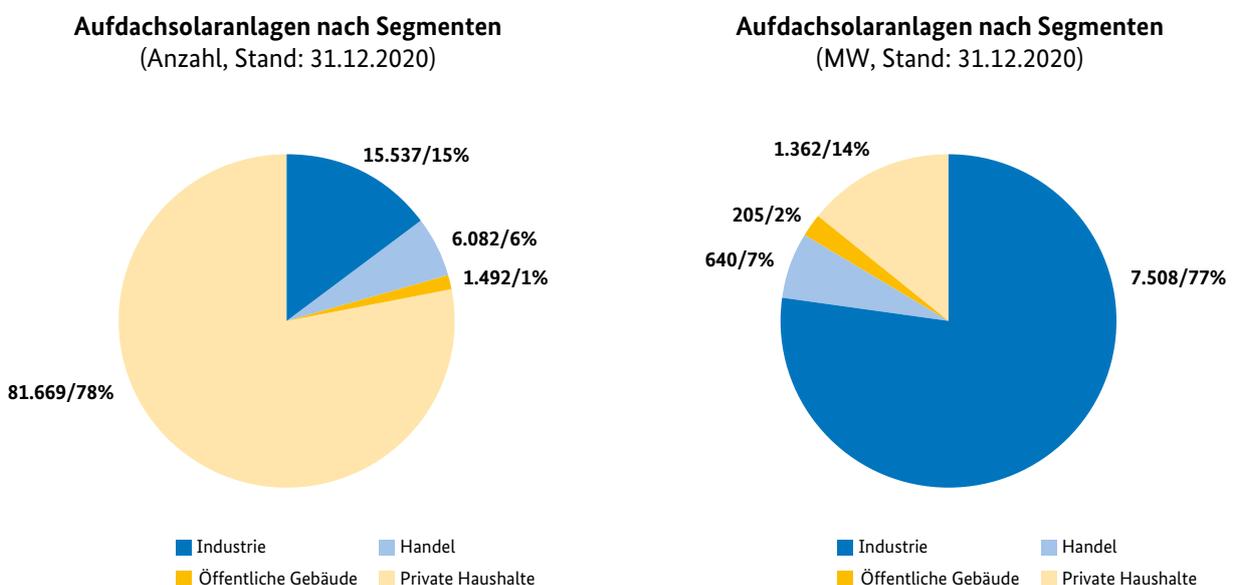
Abbildung 5.9 zeigt die Top 10 Provinzen bzgl. der installierten Aufdachsolarleistung im Monat Dezember 2020.

Tabelle 5.3: Durchschnittliche Anlagengrößen im Bestand nach Marktsegmenten

Marktsegmente	Durchschn. Anlagengröße (kWp)
Industrie	483
Handel	105
Öffentliche Gebäude	137
Private Haushalte (inkl. Kleingewerbe)	17

Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/VEPG

Abbildung 5.7: Marktsegmente Aufdachsolar Vietnam (Anzahl/installierte Leistung)



Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/VEPG

Abbildung 5.8: Top 10 Provinzen Aufdachsolar (installierte Anlagen im Dezember 2020)

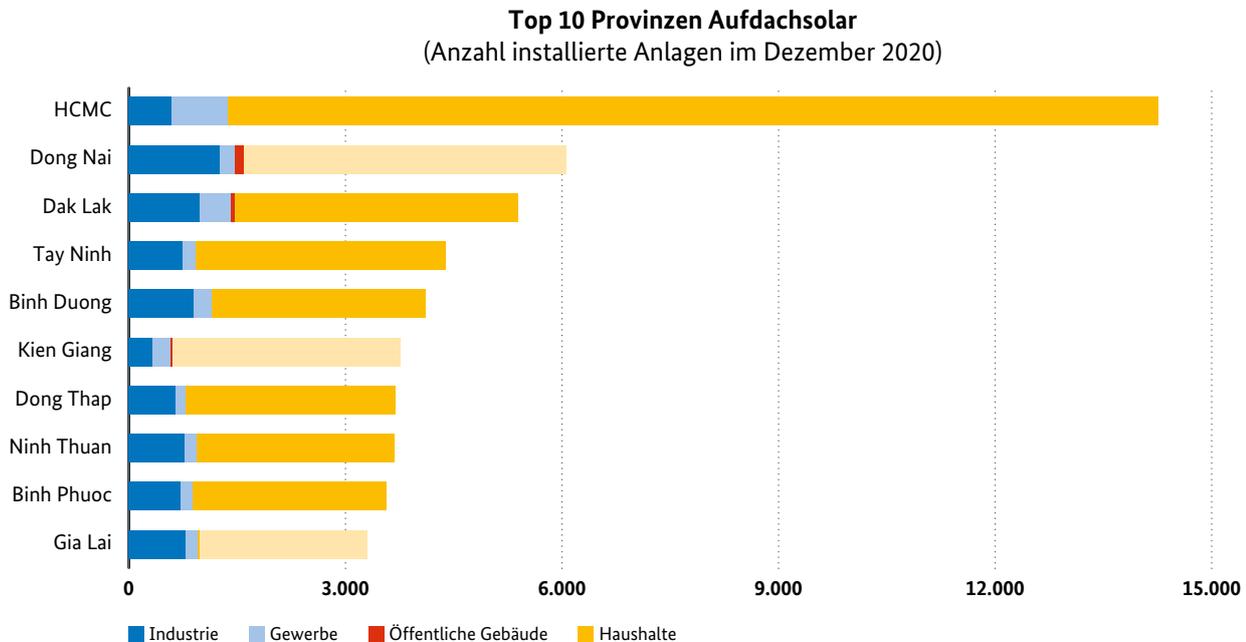
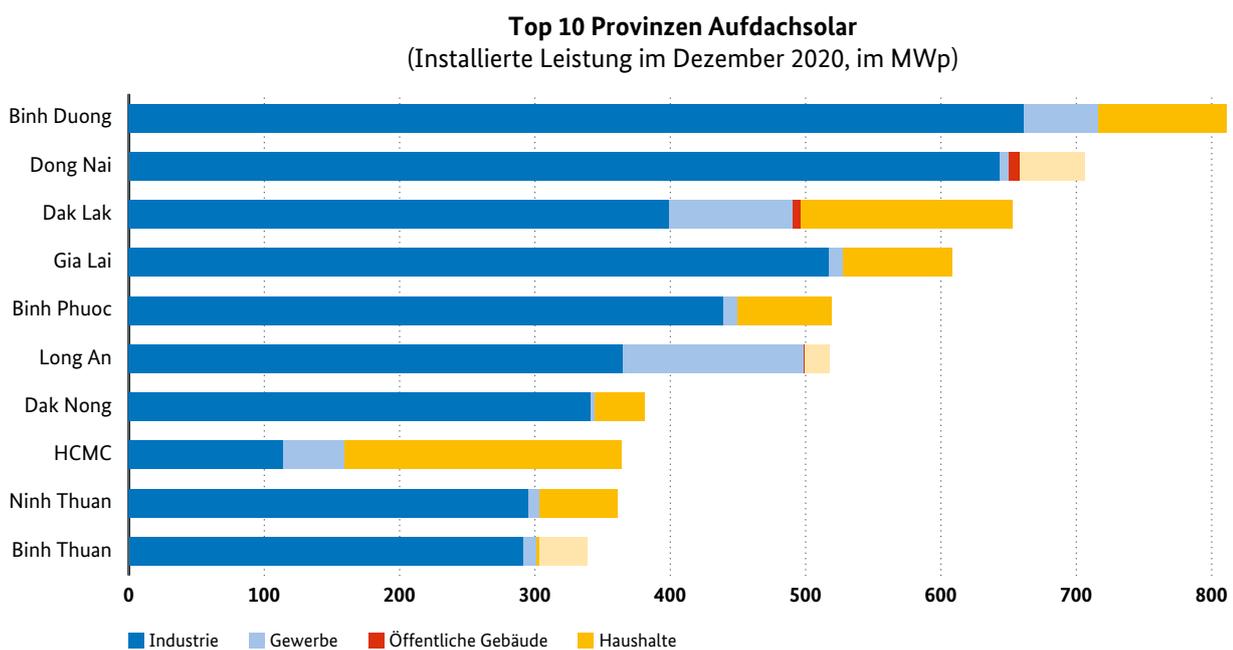


Abbildung 5.9: Top 10 Provinzen Aufdachsolar (installierte Leistung im Dezember 2020)



Geschäftsmodelle für Aufdachsolaranlagen in Industrie und Gewerbe

Die Auswertung der Marktentwicklung der vergangenen zwei Jahre zeigt starke Investitionstätigkeit in den Bereichen Industrie und Handel. Dies war möglich durch die Verfügbarkeit unterschiedlicher Geschäftsmodelle, insbesondere Investorenmodelle wie Dachmiete oder private Stromliefermodelle (On-Site-PPAs). Tabelle 5.4 gibt eine Übersicht zu den beiden in Vietnam grundsätzlich möglichen Geschäftsmodellen der Eigeninvestition und der Fremdinvestition mit den jeweiligen vertraglichen Modellvarianten.

Das Projektentwicklungsprogramm hat kürzlich eine umfassende Analyse des Rechtsrahmens für Aufdachsolaranlagen im Rahmen sogenannter Embedded-Production-Modelle erstellt. Sie enthält auch Informationen und Empfehlungen zur Grün-

dung und Finanzierung einer Zweckgesellschaft in Vietnam, zum Steuer- und Abgabenrecht sowie zur Bewertung von Wechselkursrisiken.⁴⁷

Eigenverbrauch von Solarstrom

Investiert ein Industrie- oder Gewerbekunde selbst in die Aufdachanlage und betreibt sie auch, werden in der Regel ein Teil des erzeugten Stroms selbst verbraucht und ggf. anfallende Überschüsse an EVN zum gesetzlich fixierten Einspeisetarif verkauft. Dieses Eigenverbrauchsmodell ist in Vietnam fest etabliert und folgt vor allem der Investitionsmotivation der Stromkostensenkung. Im privatwirtschaftlichen Bereich bestehen in Vietnam zwei grundsätzliche EVN-Stromtarifkategorien, ein Tarif für das produzierende Gewerbe (hier vereinfachend „Industrie“-Tarif) sowie einer für das nicht-produzierende Gewerbe (hier vereinfachend „Gewerbe“-Tarif).⁴⁸ Die beiden Tarifkategorien sind jeweils

Tabelle 5.4: In Vietnam nutzbare Geschäftsmodelle für Aufdachsolaranlagen

Geschäftsmodell	Beschreibung
Eigeninvestition	<p>Aufdachanlage wird von Gebäudeeigentümer finanziert und betrieben. Bau sowie O&M i.d.R. durch spezialisierte Solarunternehmen (EPC/O&M), die vom Anlagenbetreiber beauftragt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solarstrom wird selbst verbraucht, Überschüsse werden ins Netz eingespeist und über Standard-PPA an EVN verkauft (gesetzlicher Einspeisetarif) • Auch möglich: 100 Prozent Netzeinspeisung und Verkauf an EVN • Oder: Verkauf an benachbarten Stromabnehmer über privaten Stromliefervertrag (PPA)
Investorenmodelle (Third-Party Ownership)	<p>Aufdachanlage wird von drittem Investor (Solar Service Company) finanziert, errichtet (ggf. über weiteren EPC/O&M-Dienstleister) und ggf. auch selbst betrieben. Zwischen Investor und Gebäudeeigentümer besteht ein vertragliches Verhältnis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlagenleasing • Dachmiete • Privater Stromliefervertrag (PPA)

Quelle: Daten von GIZ Energieprogramm Vietnam/VEPG

47 BMWi/Exportinitiative Energie, Rechtsrahmen für Embedded Production in Vietnam, 2020. Verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/vietnam-rechtsrahmen-fuer-embedded-production.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (abgerufen am 31. Mai 2021)

48 In einigen wenigen Industrieparks bestehen Ausnahmen vom EVN-Vertriebsmonopol und den entsprechenden EVN-Tarifen. Hier können die Industrieparkbetreiber ihren Kunden einen eigenen Stromtarif anbieten, hinter dem meist ein Großhandelsstromtarif steht, den der Industriepark an EVN zahlt. Einige wenige Industrieparks haben auch eigene Stromerzeugung. Diese Tarife sind i.d.R. in ihrer Struktur anders (z.B. nur ein durchgehender Tagestarif), in der Gesamtbetrachtung aber den Standard-Tarifen von EVN ähnlich.

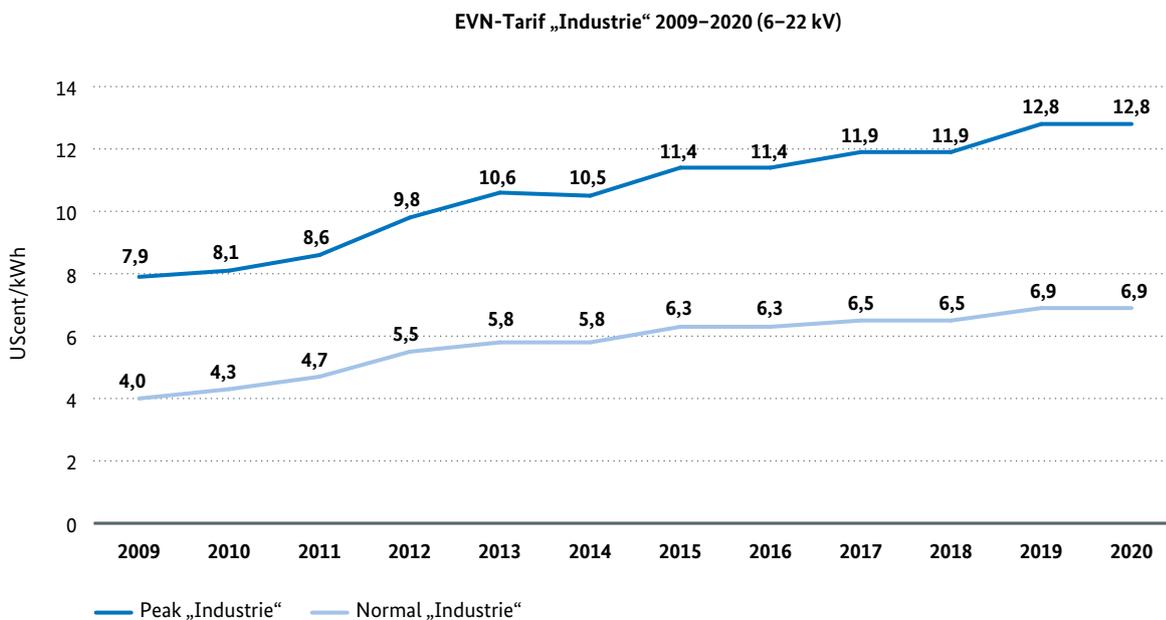
noch mal in drei (Gewerbe-) bzw. vier (Industrie-) Unterkategorien abhängig von der Netzanschlussleistung unterteilt. Die Tarife unterscheiden sich hier aber nur marginal. Zur Vereinfachung wird hier die Kategorie 6–22-kV-Anschlussleistung betrachtet (siehe folgende Abbildungen).⁴⁹

Zusätzlich bestehen für beide Tarifgruppen noch drei tageszeitabhängige Preisgruppen. Der „Normal“-Tarif gilt montags bis samstags von 4.00 bis 9.30 Uhr, von 11.30 bis 17.00 Uhr und dann wieder von 20.00 bis 22.00 Uhr. Sonntags gilt er durchgängig von 4.00 bis 22.00 Uhr. Entsprechend gilt der teure „Peak“-Tarif montags bis samstags von 9.30 bis 11.30 sowie von 17.00 bis 22.00 Uhr. Nachts (22.00 bis 4.00 Uhr) gilt ein vergünstigter „Off-Peak“-Tarif. Somit sind

tagsüber, während die Solaranlage Strom für den Eigenverbrauch erzeugt, ca. 3–4 Stunden mit deutlich erhöhten Stromtarifen in die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung einzubeziehen.

Für Industriekunden ergibt sich somit bei einem Normal-Tarif von aktuell 6,9 UScent/kWh (1.611 VND/kWh) und einem Peak-Tarif von 12,8 UScent/kWh (2.964 VND/kWh) ein durchschnittlicher gewichteter Tagesstarif von derzeit rund **8–8,5 UScent/kWh** (rund 1.900–1.950 VND/kWh), je nach Lastprofil des Industriekunden und Jahreszeit (die Tageslängen schwanken in Vietnam nicht so stark im Jahresverlauf). Abbildung 5.10 zeigt die Entwicklung des EVN-Industriestromtarifs seit 2009 in UScent₂₀₂₁/kWh.

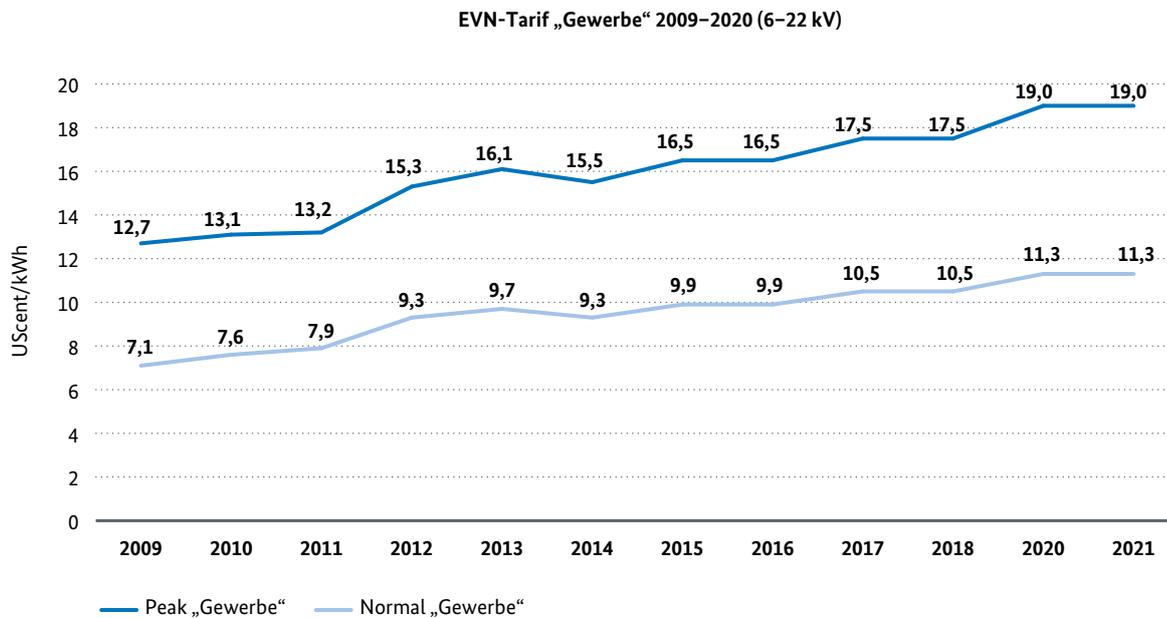
Abbildung 5.10: Entwicklung des EVN-Stromtarifs „Industrie“ 2009–2020



49 <https://en.evn.com.vn/d6/gioi-thieu-d/RETAIL-ELECTRICITY-TARIFF-9-28-252.aspx> (abgerufen am 31. Mai 2021)

50 Compilation of EVN Retail Electricity Tariff for manufacturing industries period 2009–2020, Rainer Brohm, 2021

Abbildung 5.11: Entwicklung des EVN-Stromtarifs „Gewerbe“ 2009–2020

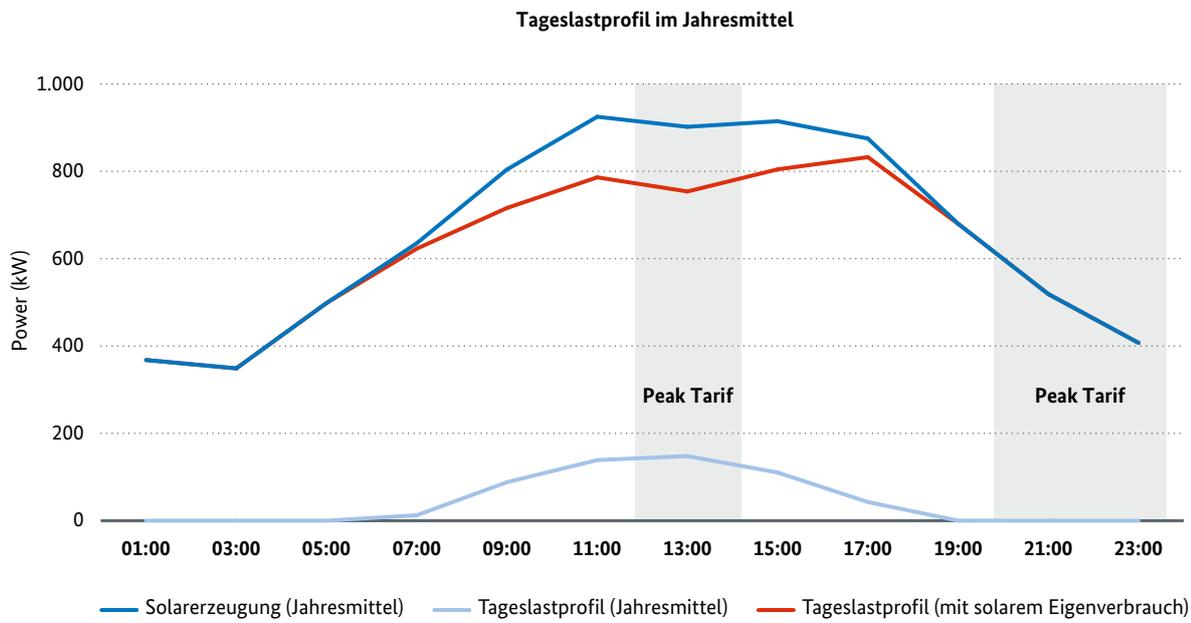


Quelle: EVN retail tariffs

Für Gewerbekunden ergibt sich entsprechend bei einem Normal-Tarif von aktuell 11,3 UScent/kWh (2.629 VND/kWh) und einem Peak-Tarif von 19,0 UScent/kWh (4.400 VND/kWh) ein durchschnittlicher gewichteter Tagestarif von derzeit rund **12,5–13,3 UScent/kWh** (rund 2.900–3.050 VND/kWh), je nach Lastprofil des Industriekunden und Jahreszeit. Abbildung 5.11 zeigt die Entwicklung des EVN-Gewerbestromtarifs seit 2009 in UScent₂₀₂₁/kWh.

Abbildung 5.12 zeigt den Zusammenhang zwischen Solarerzeugung und zeitabhängigen Stromtarifen anhand einer realen Fallbetrachtung eines großen Supermarkts mit einer simulierten 280-kW_p-Aufdachanlage.

Wirtschaftlichkeit des Eigenverbrauchs: Mit der Betrachtung der durchschnittlichen Stromtarife in Industrie und Gewerbe wird deutlich, dass der Eigenverbrauch von Solarstrom gegenüber den bisherigen (bis Ende 2020 gültigen sowie den für 2021 erwarteten noch einmal weiter abgesenkten) Einspeisetarifen attraktiver ist und somit ein klarer Anreiz für den Eigenverbrauch besteht. Dem liegt die Annahme zu Grunde, dass die Stromtarife in Vietnam über die nächsten 20 Jahre weiter steigen werden – die meisten Wirtschaftlichkeitsberechnungen haben Annahmen von jährlichen Steigerungen von 3–5 Prozent – und die Photovoltaik-Systemkosten weiter sinken werden. Eine detaillierte Beschreibung aller relevanten Projektentwicklungs-

Abbildung 5.12: Lastkurve Supermarkt in HCMC mit 280-kW_p-Aufdachanlage

Quelle: BMWi, Subsector Analysis Vietnam – Solar PV Rooftop Investment Opportunities in Vietnam (2016)

schritte sowie zahlreiche Hinweise z.B. zur Auswahl und vertraglichen Bindung von EPC- und O&M-Unternehmen finden sich im GIZ-Leitfaden für industrielle und gewerbliche Aufdachanlagen in Vietnam.

Solar-Leasing

Das Solaranlagen-Leasing war vor 2020 neben der Eigeninvestition das am weitesten verbreitete Geschäftsmodell für Aufdachsolaranlagen. Nach Einführung des Stromliefermodells (PPA) durch Premierminister-Entscheidung Nr. 13/2020 wurde es am Markt von der einfacher umsetzbaren Vor-Ort-Stromlieferung weitgehend verdrängt. In dem Modell installiert ein Solarserviceunternehmen eine Solaranlage auf dem Dach des Gebäudeeigentümers. Das Solarserviceunternehmen ist der Eigentümer der Anlage und vermietet es an den Gebäudeeigentümer, der dann rechtlich zum Anla-

genbetreiber und Stromerzeuger wird. Der Anlagenbetreiber kann den Strom selbst verbrauchen oder ihn an EVN gegen Zahlung des gesetzlichen Einspeisetarifs verkaufen. Während der Mietdauer zahlt der Anlagenbetreiber dem Solarserviceunternehmen eine monatliche Gebühr, die i.d.R. an die vom System erzeugte Strommenge gekoppelt ist. Die Wartung der Anlage wird i.d.R. vom Solarserviceunternehmen übernommen.

Am Ende der Vertragslaufzeit von 15 bis 20 Jahren überträgt das Solarserviceunternehmen die Solaranlage für einen vereinbarten Preis zum Restwert an den Anlagenbetreiber. Ist ein Solarleasing vertraglich nicht korrekt strukturiert, könnte es nach vietnamesischem Recht als Finanzleasing angesehen werden. Dies würde weitere finanzrechtliche Anforderungen mit sich bringen, die in Konsequenz eine Lizenzierung des Solarserviceunternehmens als Kreditinstitut notwendig machen würden.

Der GIZ-Leitfaden für industrielle und gewerbliche Aufdachanlagen in Vietnam enthält hierzu detaillierte Hinweise sowie einen entsprechend gestalteten kostenlosen Mustervertrag für Solar-Leasing, der ein Finanzleasing ausschließt.

Private Stromlieferverträge (On-Site-PPA)

Ein inzwischen in Vietnam sehr etabliertes Investorenmodell ist der private Stromliefervertrag (PPA). Hier kauft der Gebäudeeigentümer/Stromverbraucher den Solarstrom von einem Solarserviceunternehmen, das die Anlage auf dem Dach installiert und betreibt. Der Stromliefervertrag enthält vor allem Bestimmungen zu den technischen Anforderungen an die Anlage, die Menge und den Preis des gelieferten Stroms und weitere allgemeine Vertragsbedingungen. Auch in diesem Modell kann der Anlagenbetreiber einen Teil des Stroms (z.B. den Teil, den der private Abnehmer nicht selbst nutzen kann) an EVN gegen den staatlich geregelten Einspeisetarif vermarkten. Der GIZ-Leitfaden für industrielle und gewerbliche Aufdachanlagen in Vietnam enthält einen kostenlosen Mustervertrag für private Stromlieferungen.

Dachmietvertrag

Als Alternative zum Solar-Leasing- und privaten Stromliefermodell besteht in Vietnam auch die Möglichkeit eines Dachmietvertrags. Hier mietet das Solarserviceunternehmen nur das Dach eines Gebäudeeigentümers und vermarktet den Solarstrom dann vollumfänglich selbst im Rahmen der gesetzlichen Einspeiseregulierung. In diesem Fall nutzt der Gebäudeeigentümer nicht den auf dem eigenen Dach erzeugten Strom, sondern profitiert nur von der Vermietung des Daches an einen Dritten. Dieses Modell wurde in Vietnam in großem Umfang im Rahmen der Einspeiseregulierung des

Jahres 2020 genutzt. Ein kostenloser Mustervertrag für eine Dachmiete wird ebenfalls im GIZ-Leitfaden für industrielle und gewerbliche Aufdachanlagen zur Verfügung gestellt.

Lokale Marktkapazitäten und Akteure

Der Aufdachsolarmarkt Vietnam hat sich innerhalb kürzester Zeit rasant entwickelt. In der Boom-Phase 2019 und 2020 ist eine unüberschaubare Zahl kleiner Installateure und Projektentwickler in das Geschäft eingestiegen. Diese Entwicklung wurde insbesondere durch die rechtliche Öffnung der Investorenmodelle sowie die attraktiven Einspeisetarife der ersten und zweiten Regelungsphase gestützt. Viele Experten erwarten, dass sich dieser Markt in den nächsten Jahren stark konsolidieren wird, insbesondere, da die Regierung den Markt stärker in Richtung Eigenverbrauch lenken möchte und viele Unternehmen verstärkt auf Nachhaltigkeit und Qualität der Anlagen achten.

Auch viele internationale Kooperationspartner Vietnams, allen voran Deutschland, unterstützen die zuständigen öffentlichen Stellen sowie EVN und die lokalen Stromsektor-Institutionen dabei, höhere Qualitätsstandards für PV-Anlagen zu entwickeln sowie Ausbildungsprogramme für Elektriker und weiteres Fachpersonal der Solarunternehmen wie auch der Netzbetreiber auf den Weg zu bringen. U.a. hat Deutschland im Jahr 2019 im Rahmen eines geförderten PPP-Pilotprojekts Qualitätsstandards im Anlagenbau unterstützt sowie Schulungsmaßnahmen durchgeführt.⁵¹

Die Erfahrung der vergangenen zwei Jahre zeigt, dass insbesondere bei internationalen Unternehmen, die in Vietnam produzieren, i.d.R. ein hohes Qualitätsbewusstsein besteht. Viele der Aufdachsolaranlagen, die auf den Dächern solcher Kunden

51 <http://gizenergy.org.vn/en/article/GIZ-Cat-Tuong-rooftop-solar-energy> (abgerufen am 31. Mai 2021)

errichtet wurden, sind mit Beteiligung deutscher und internationaler Solarunternehmen entstanden. Hier werden auch in Zukunft weitere Chancen für deutsche Solarunternehmen bestehen.

Information und Marktunterstützung durch EVN

EVN hat nach anfänglicher Zurückhaltung gegenüber der im Jahr 2017 eingeführten Förderung der Aufdachsolarenergie ab dem Jahr 2019 deutliche Anstrengungen gemacht, den Markt sowohl auf der regulatorischen Seite als auch mit Kommunikations- und Informationsmaßnahmen zu unterstützen. Mit zahlreichen Veröffentlichungen zu Klarstellungen und Handreichungen der gesetzlichen Vorgaben hat EVN versucht, die typischerweise oft etwas unpräzisen rechtlichen Erlasse der Regierung für Marktakteure umsetzbarer zu machen.⁵² Darüber hinaus veröffentlicht EVN i. d. R. monatliche Zahlen zur Marktentwicklung (siehe Abbildungen 5.4–5.9 in diesem Kapitel sowie die bereits zitierten VEPG-Faktenblätter).

Darüber hinaus hat EVN ein Online-Portal eingerichtet, EVN SOLAR, das umfangreich über alle Netzanschluss- und Einspeiseprozesse und entsprechende rechtliche Anforderungen an Anlagenbetreiber informiert. Das Portal soll auch zunehmend als offene Marktplattform für alle Marktakteure dienen. So können auf dem Portal z. B. freie Dachflächen an interessierte Investoren vermittelt werden oder Installateure gesucht werden. Auf dem Portal ist auch ein einfacher Online-PV-Anlagen-Rechner integriert, mit dem man eine grobe Ertrags- und Investitionskostenkalkulation durchführen kann.⁵³

5.3 Sektoranalyse: Potenziale für PV-Dachanlagen in Industrie und Gewerbe

Vietnam hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten mit der Schaffung günstiger Bedingungen und Konditionen für in- und ausländische Investoren zu einem der führenden Produktionsstandorte Asiens entwickelt. So ist es in fast allen Branchen möglich, eine vietnamesische Gesellschaft zu gründen, deren Anteile sich zu 100 Prozent im ausländischen Besitz befinden. Der Gründungsprozess nimmt in der Regel nicht mehr als 3–4 Monate in Anspruch. Hinzu kommt, dass vietnamesische Zulieferer in der Regel zuverlässig sind. Das Lohnniveau für Arbeiter in Vietnam ist relativ günstig.

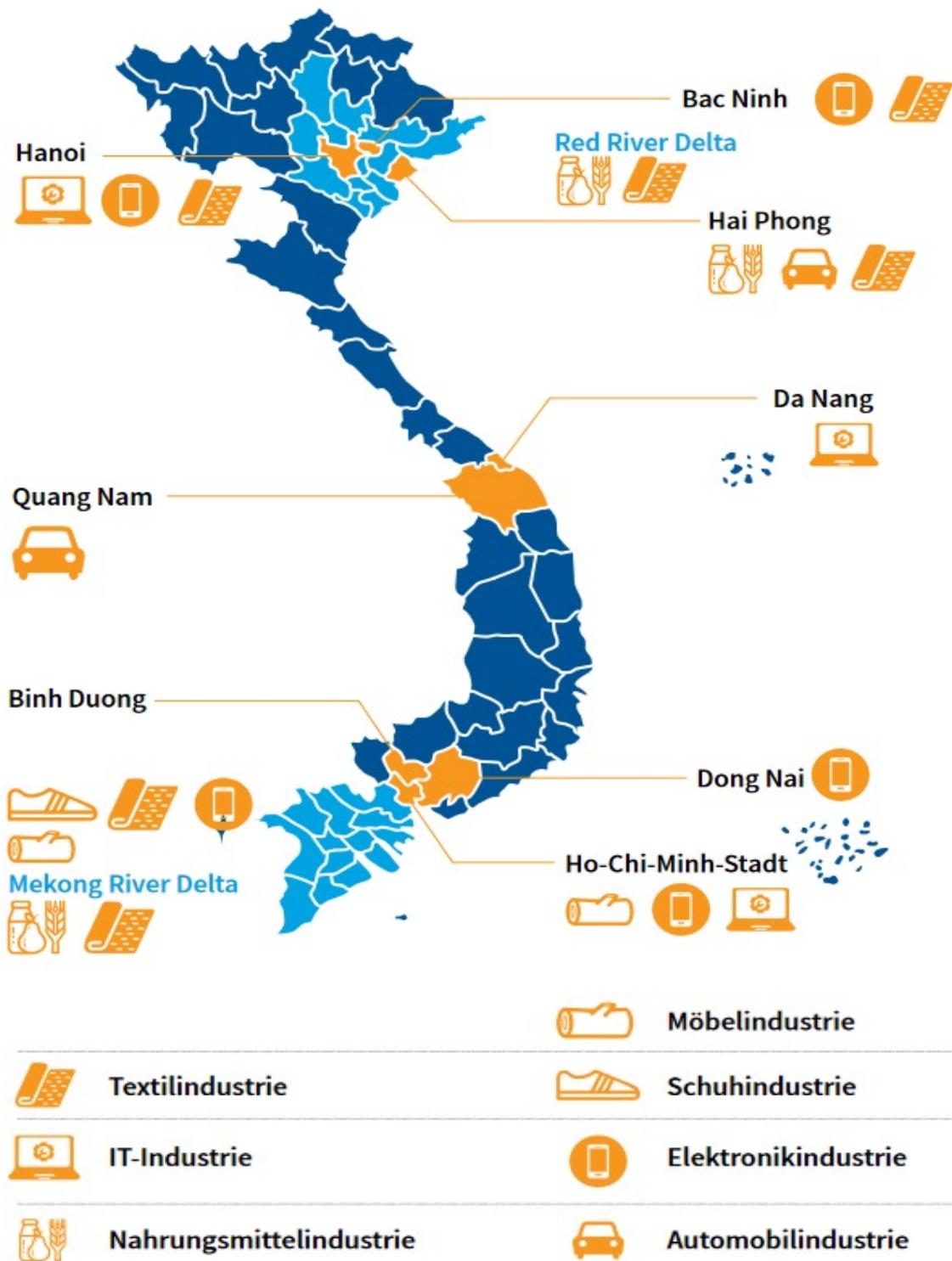
Die zunehmende internationale wirtschaftliche Integration des Landes – Vietnam ist mit mehr als 50 Staaten der Welt durch aktive Freihandelsabkommen verbunden – sowie die Schaffung hunderter Industrieparks und Sonderwirtschaftszonen mit vorteilhaften Investitions- und Standortbedingungen haben Unternehmen aus der ganzen Welt angelockt. Vietnam verzeichnete selbst unter Pandemie-Bedingungen im Jahr 2020 noch ein positives Wirtschaftswachstum sowie ein Exportwachstum von rund 2 Prozent.⁵⁴ Zweitwichtigster Exportpartner Vietnams ist dabei nach den United States of America (USA) die Europäische Union. Deutschland ist mit fast 12 Mrd. US-Dollar Exportvolumen und mehr als 5 Mrd. US-Dollar Importvolumen der wichtigste Handelspartner innerhalb der EU.

52 EVN, Umsetzungsleitlinien für Aufdachsolarkprojekte, EVN, Schreiben Nr. 1532/EVN-KD, März 2019. Verfügbar in englischer Sprache unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2019/04/1532_EVN_KD_2019_03_27.EN_Final-002.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

53 <https://solar.evn.com.vn/#/> (abgerufen am 31. Mai 2021)

54 AHK Vietnam, Vietnam AEC + TPP11 + EVTA, 2020. Verfügbar unter: <https://vietnam.ahk.de/en/info-desk/publications/ahk-brochure> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Abbildung 5.13: Wichtigste Wirtschaftsregionen Vietnams



Quelle: AHK Vietnam/Germany Trade and Invest⁵⁵

55 <https://vietnam.ahk.de/en/info-desk/publications/ahk-brochure> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Bei den Direktinvestitionen setzt sich Vietnam zunehmend gegenüber dem großen Nachbarn China durch. In den letzten Jahren hat der Handelskonflikt zwischen den USA und China diesen Trend noch beschleunigt und zu einer deutlichen Zunahme der Auftragsverlagerung von China nach Vietnam geführt. Der Nettotransfer ausländischer Direktinvestitionen lag im Jahr 2020 bei 11 Mrd. US-Dollar. 58 Prozent aller Investitionen flossen dabei in die – zumeist exportorientierte – Industrie. Die wirtschaftliche Entwicklung Vietnams basiert dabei auf mehreren starken Industrie- und Exportbereichen. Die wichtigsten Exportprodukte sind Elektronik, Textilien und Bekleidung, Maschinen, Schuhe, Holzprodukte, Landwirtschafts- und Fischereierzeugnisse sowie Fahrzeuge und Transporterzeugnisse. Rund 35 Prozent bzw. 92 Mrd. US-Dollar der Wertschöpfung stammen direkt aus dem Industriesektor. Aber auch Dienstleistungen wie insbesondere der Tourismus haben eine zunehmende wirtschaftliche Bedeutung. Abbildung 5.13 zeigt die wichtigsten Wirtschafts- und Produktionsregionen des Landes.

Sektoranalyse für das Projektentwicklungsprogramm

Im Rahmen dieser Studie wurde in Vietnam eine Analyse potenzieller Industrie- und Gewerbesektoren durchgeführt. Die Analyse hatte das Ziel, aussichtsreiche Wirtschaftssektoren für die Entwicklung der Aufdachsolarenergie zu identifizieren und anhand ausgewählter Kriterien zu bewerten:

Die Sektoren wurden insbesondere anhand der folgenden Kriterien bewertet:

- **Größe des Sektors und Wachstumspotenzial:** Ein großer Sektor mit vielen wirtschaftsstarken Unternehmen und Aussichten auf weiteres Wachstum verspricht größere Investitionspotenziale für Aufdachsolaranlagen.
- **Exportaktivitäten und Internationalität:** Eine starke Exportorientierung sowie Einbindung in internationale Lieferketten haben oft auch höhere Anforderungen an nachhaltige Produktion zur Folge. Zudem sind internationale Unternehmen oft aufgeschlossener gegenüber internationalen Projektentwicklern und Technologieanbietern im Bereich der Solarenergie.
- **Energieverbrauch der Unternehmen:** Ein hoher und stetiger Energieverbrauch ist eine gute Voraussetzung für Eigenverbrauchs- und private Vor-Ort-Stromliefermodelle der Aufdachsolarenergie. In den Sektor-Beschreibungen wird Bezug genommen auf die Liste der vietnamesischen Unternehmen mit hohem Energieverbrauch, die sogenannten Designated Energy Users (DEU).⁵⁶ Die Liste enthält mehr als 3.000 Unternehmen mit einem jährlichen Energieverbrauch von mehr als 500 Tonnen Öleinheit (tons of oil equivalent, toe).
- **Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele:** Unternehmen mit eigenen Nachhaltigkeits-/CSR- oder Erneuerbare-Energien-Zielen zeigen meist ein höheres Interesse an Aufdachsolarenergie.
- **Gebäude-/Dacheignung:** Unternehmen in Industrieparks haben oftmals höherwertige Gebäude. Große Dachflächen erlauben große Aufdachsolaranlagen und somit die Nutzung von Skalierungseffekten. Für Vietnam gilt jedoch generell, dass die Dachstatik zu Projektbeginn besonders sorgfältig geprüft werden muss, da hier oftmals Mängel und entsprechender Bedarf der statischen Verstärkung bestehen.

⁵⁶ Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Veröffentlichung der Liste der Designated Energy Users 2019, PM-Entscheidung Nr. 1577/QĐ-TTg, Oktober 2020, verfügbar in englischer Sprache unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2021/01/1577_QD-TTg_455406_fin.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)

Im Folgenden werden die Ergebnisse der vietnamesischen Sektoranalyse zusammenfassend dargestellt. Tabelle 5.5 gibt anschließend einen Überblick zur vergleichenden Bewertung anhand der oben genannten Kriterien.

Kunststoffindustrie

Die Kunststoffindustrie ist ein neuer Wirtschaftssektor in Vietnam, verzeichnete aber in den vergangenen 20 Jahren ein kontinuierliches Wachstum und zunehmende Exportaktivitäten. Der Sektor wurde von der vietnamesischen Regierung als strategisch wichtiger Sektor eingestuft.

Energieverbrauch eines Beispielunternehmens:

Abbildung 5.14 zeigt den monatlichen Stromverbrauch einer eher kleinen Kunststofffabrik in HCMC, die Plastikflaschen produziert. Der Jahresverbrauch liegt bei rund 6.600 MWh. Die Fabrik hat eine Dachfläche von 7.000 m².

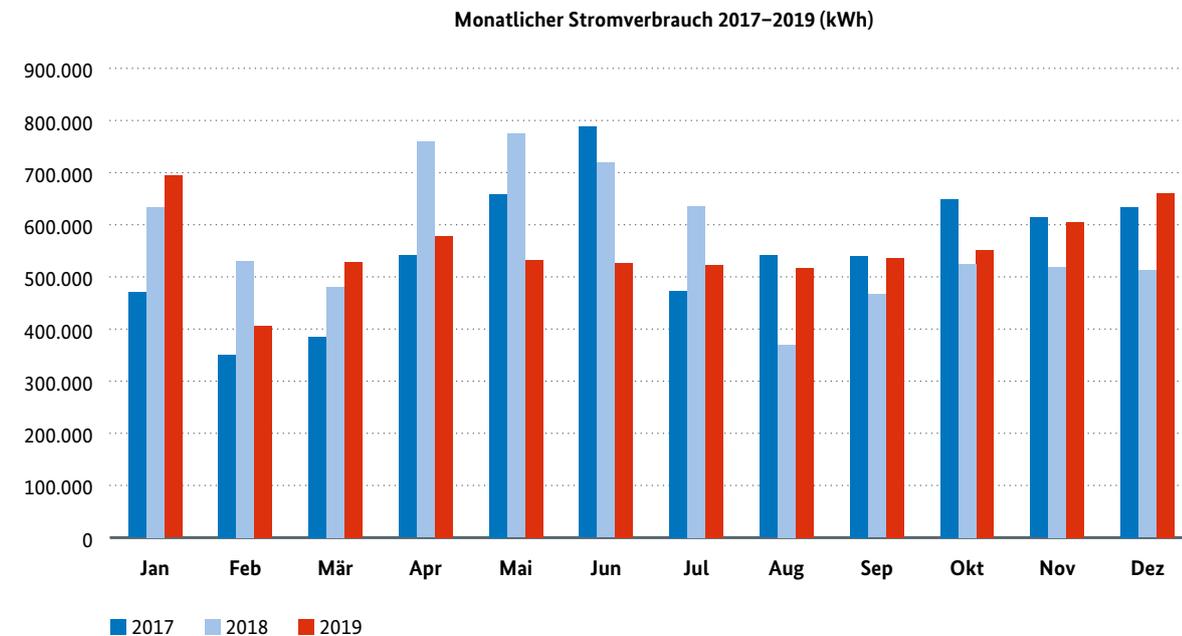
Potenzial für Aufdachsolarenergie: Insgesamt weist die wachstumsstarke Kunststoffindustrie in Vietnam **hohe Potenziale** für Aufdachsolarenergie auf. Bei kleineren und mittleren Unternehmen fehlt es jedoch oft an Investitionsmitteln sowie an Bewusstsein für Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Energiekosteneinsparung. Die Qualität der Gebäude- und Dachkonstruktion variiert stark und sollte standardmäßig im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse geprüft werden.

Tabelle 5.5: Überblick Kunststoffindustrie

Kriterium	Bewertung
Größe des Sektors/ Wachstumspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • 4.000 Unternehmen, 80 Prozent der Unternehmen sind Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) • 16–18 Prozent jährliches Wachstum im Schnitt der vergangenen 20 Jahre • Eingangsprodukte für viele andere Industrien (Verpackung, Automobil, Elektronik etc.) • 20 Mrd. US-Dollar Umsatz (2020)
Exportaktivitäten/ Internationalität	<ul style="list-style-type: none"> • Export in mehr als 160 Länder (v.a. Japan, China, Indien, Association of Southeast Asian Nations, USA, EU) • 3,6 Mrd. US-Dollar Exportvolumen (2020) • Viele ausländisch-investierte Unternehmen • Kunststoffprodukte haben bevorzugte Bedingungen in vielen Freihandelsabkommen Vietnams, daher gute Exportaussichten
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr als 200 Unternehmen als DEU gelistet (2019) • Stromverbrauch der Branche (inkl. Gummierzeugung): 7.600 GWh (2020) • Anteil Stromkosten in Unternehmen oft <5 Prozent, aber absoluter Verbrauch meist hoch (siehe folgendes Beispiel, Abbildung 5.14) • Viele Unternehmen produzieren mit veralteten chinesischen Maschinen • Produzierendes Gewerbe: EVN-Industriestromtarif (siehe Abbildung 5.10)
Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsziele sind in der vietnamesischen Kunststoffindustrie noch nicht sehr verbreitet
Gebäude-/Dacheignung	<ul style="list-style-type: none"> • In der Regel große Dächer (geeignet für Aufdachsolaranlagen von mehreren Hundert Kilowatt bis ein Megawatt) • Unternehmen oft in gut entwickelten Industrieparks, teilweise aber auch außerhalb • Qualität der Dachkonstruktionen variiert stark

Quelle: Naluxa Green Energy, 2021⁵⁷

Abbildung 5.14: Monatlicher Stromverbrauch einer Kunststofffabrik in HCMC



Textilindustrie

Vietnam war im Jahr 2019 der drittgrößte Textilexporteur der Welt. Die weiterhin wachsende Industrie ist zunehmend geprägt durch das steigende Bewusstsein der Konsumentinnen und Konsumenten für Nachhaltigkeit und Umweltschutz bei der Produktion von Textilien und Kleidung.

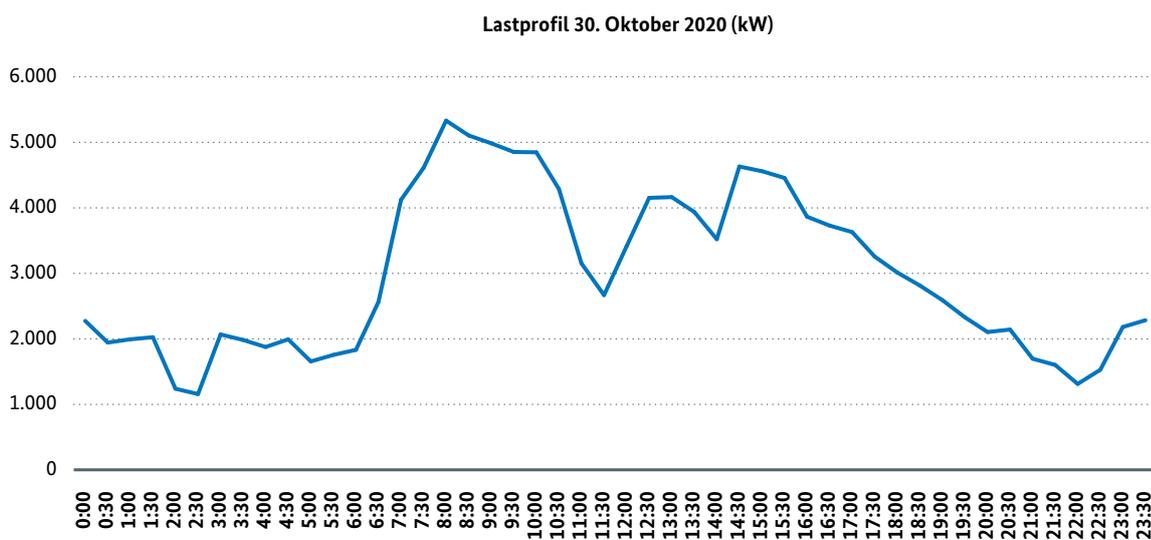
Energieverbrauch eines Beispielunternehmens: Abbildung 5.15 zeigt das Lastprofil einer mittelgroßen Textilfabrik in der südvietnamesischen Provinz An Giang. Die Fabrik produziert unterschiedliche Textilprodukte für verschiedene globale Modemarken auf einer **Fläche von rund 39.000 m²**. Der Strombedarf der Fabrik lag im Jahr 2019 bei rund **13.000 MWh** und **stieg** in den vergangenen Jahren **um rund 16 Prozent pro Jahr** an.

Tabelle 5.6: Überblick Textilindustrie

Kriterium	Bewertung
Größe des Sektors/ Wachstumspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • Rund 7.200 Textilfabriken produzieren mit etwa 2,7 Mio. Beschäftigten im Land (2020). • Fokus liegt auf den Downstream Prozessen des Zuschneidens, Nähens und Fertigstellens von Bekleidung (cut, make and trim). • Der Sektor trägt mit 10–15 Prozent zum BIP bei.
Exportaktivitäten/ Internationalität	<ul style="list-style-type: none"> • Exportvolumen rund 35 Mrd. US-Dollar (2020). Bis 2025 soll das Exportvolumen auf rund 55 Mrd. US-Dollar anwachsen. • Wichtigste Exportmärkte sind die USA, Japan, Korea, China und die EU. • Vietnamesische Fabriken fertigen oft für unterschiedliche internationale Bekleidungsmarken/Lieferketten mit eher kurzfristigen Auftragsprozessen.
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • Insgesamt geringerer Energieverbrauch als die vorgelagerten Wertschöpfungsstufen (Weben, Färben etc.), einzelne Fabriken verbrauchen dennoch zwischen einigen Tausend und mehreren Zehntausend MWh pro Jahr. • Zunehmend werden Fabriken in den ländlichen Regionen Südvietnams mit schwachen Stromnetzen errichtet. • Produzierendes Gewerbe: EVN-Industriestromtarif (siehe Abbildung 5.10)
Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsziele sind nach jahrelanger Kritik an Umweltauswirkungen und mangelnden Sozialstandards in der globalen Textilindustrie zunehmend verbreitet und werden auch in der Lieferkette, insbesondere von langjährig gebundenen Zulieferern eingefordert.
Gebäude-/Dacheignung	<ul style="list-style-type: none"> • In der Regel große Dächer bei Betrieben der verarbeitenden Industrie (geeignet für Aufdachsolaranlagen von mehreren Hundert Kilowatt bis ein Megawatt, in Einzelfällen sogar bis 20–30 MW). • Qualität der Dachkonstruktionen variiert stark und muss individuell geprüft werden.

Quelle: Vietnam Textile and Apparel Association (2020)⁵⁸

Abbildung 5.15: Lastprofil einer mittelgroßen Textilfabrik in An Giang



Quelle: Daten von BMWi/Projektentwicklungsprogramm (2021)

58 Vietnam Textile and Apparel Association (VITAS), Report of the VITAS at the 6th VITAS Congress 2020–2025 and General Meeting 2020. Verfügbar unter: <https://event2020.vietnamtextile.org.vn/images/upload/event/dai-hoi-VI-HNTK-2020/Tai-lieu/Vitas-6th-Congress-2020-2025-General-Meeting-2020-Document.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Potenzial für Aufdachsolarenergie:

Im Bereich der Textilindustrie Vietnams bestehen **grundsätzlich gute Potenziale** für die Aufdachsolarenergie. Der Sektor ist sehr groß und wächst kontinuierlich. Allerdings sind die produzierenden Unternehmen oft **wirtschaftlich sehr kurzfristig orientiert** bzw. mit kurzfristigen Verträgen in unterschiedlichen globalen Lieferketten gebunden. Die Geschäftsprovisionen erfolgen nicht langfristig, sondern sind oft nur auf jährlicher Basis garantiert. Diese Rahmenbedingungen können zu einem Mangel an Engagement und Motivation der Hersteller bzgl. Maßnahmen zur Steigerung der Nachhaltigkeit führen. Energieeinsparungen, die Nutzung erneuerbarer Energien oder die Verbesserung der

Sicherheit und der Arbeitsbedingungen haben somit mitunter einen schweren Stand. Alles in allem hat dies in der Vergangenheit zu einer oft schlechten Finanzierbarkeit vieler Projekte sowie zu mangelndem Vertrauen der finanzierenden Institute geführt. Die Qualität der Gebäude- und Dachkonstruktion variiert und sollte standardmäßig im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse geprüft werden.

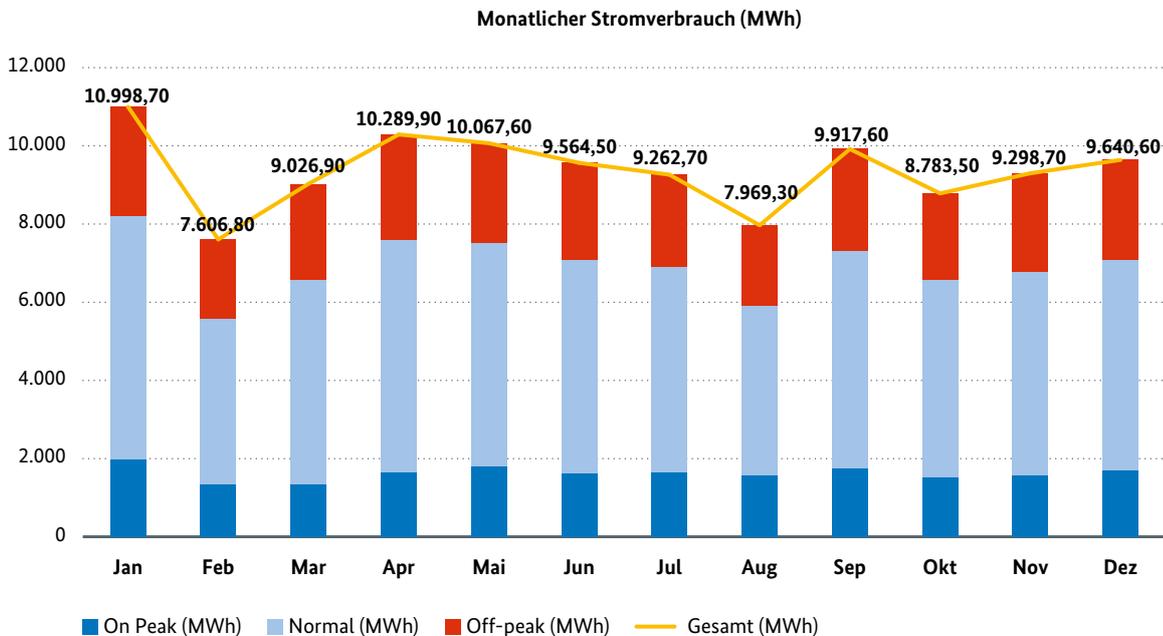
Papierindustrie

Die vietnamesische Papierindustrie ist einer der wachstumsstärksten Wirtschaftszweige des Landes und hat im Binnenmarkt wie auch im Export noch große Entwicklungspotenziale.

Tabelle 5.7: Überblick Papierindustrie

Kriterium	Bewertung
Größe des Sektors/ Wachstumspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • 90 Prozent der Unternehmen mit rund 60 Prozent Produktionskapazität sind KMU. • 2019 produzierte der Sektor rund 4,4 Mio. Tonnen Papierprodukte. • Rund 15 Prozent jährliches Wachstum im Schnitt der vergangenen 10 Jahre, für die nächste Dekade wird ein Wachstum von 14–18 Prozent/Jahr erwartet. • Der jährliche Pro-Kopf-Papierverbrauch ist in Vietnam mit rd. 50 kg im internationalen Vergleich noch niedrig (Thailand: 76 kg, Organisation for Economic Co-operation and Development: >200 kg). • Viele kleinere Unternehmen nutzen veraltete Produktionstechnologie und haben nur begrenzte Finanzkraft.
Exportaktivitäten/ Internationalität	<ul style="list-style-type: none"> • Zunehmende Exportanteile • In 2019 wurden knapp 1 Mio. Tonnen Papierprodukte exportiert.
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • 87 Unternehmen als DEU gelistet (2019) • Stromverbrauch der Branche: 3.000 GWh (2019) • Anteil Stromkosten an gesamten Herstellkosten mit 18–25 Prozent meist recht hoch (siehe folgendes Beispiel, Abbildung 5.16) • Produzierendes Gewerbe: EVN-Industriestromtarif (siehe Abbildung 5.10)
Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsziele sind in der vietnamesischen Papierindustrie noch nicht sehr verbreitet. • Einige internationale Unternehmen haben Nachhaltigkeitsziele etabliert (bspw. Mitgliedschaft in RE100-Unternehmensnetzwerk).
Gebäude-/Dacheignung	<ul style="list-style-type: none"> • In der Regel große Dächer (geeignet für Aufdachsolaranlagen von mehreren Hundert Kilowatt bis ein Megawatt) • Unternehmen überwiegend in Industrieparks • Qualität der Dachkonstruktionen variiert stark, oft bei kleineren Unternehmen in nicht optimalem Zustand • Öfter Abgas-/Staubentwicklung durch Boiler-Betrieb (Dampf-/Heißwassererzeugung)

Abbildung 5.16: Monatlicher Stromverbrauch einer Papierfabrik in Ba Ria-Vung Tau



Energieverbrauch eines Beispielunternehmens: Abbildung 5.16 zeigt den monatlichen Stromverbrauch einer typischen Papierfabrik in Ba Ria-Vung Tau, die Papiertaschentücher herstellt. Der **Jahresstromverbrauch** liegt bei rund **112.000 MWh**. Die Fabrik produziert rund um die Uhr (24/7) im Dreischicht-System. Die Fabrik mit mehreren Gebäuden verfügt über Dächer in sehr unterschiedlicher Qualität und Tragfähigkeit mit insgesamt **45.000 m² Fläche**.

Potenzial für Aufdachsolarenergie: In der Gesamtbetrachtung weist die wachstumsstarke Papierindustrie in Vietnam hohe Potenziale für Aufdachsolarenergie auf. Bei kleineren und mittleren Unternehmen fehlt es jedoch oft an Investitionsmitteln sowie an Bewusstsein für Nachhaltigkeit und Energieeffizienz. Die Qualität der Gebäude- und Dachkonstruktion variiert stark und sollte standardmäßig im Rahmen einer Machbarkeits-

analyse geprüft werden. Ggf. störende Abgas- und Staubquellen in der Papiererzeugung müssen zudem vor Ort geprüft werden.

Holzverarbeitung

Die holzverarbeitende Industrie Vietnams ist groß und stark exportorientiert. Der wachsende weltweite Bedarf trifft auf mehr als 270.000 ha vietnamesische Nutzwaldfläche, auf der für internationale Märkte Holzzeugnisse produziert werden können.

Energieverbrauch eines Beispielunternehmens: Abbildung 5.17 zeigt den monatlichen Stromverbrauch einer typischen Möbelfabrik in Binh Duong. Die Fabrik produziert mit mehr als 1.000 Arbeitern im Ein-Schicht-Betrieb an 300 Tagen im Jahr. Der **Jahresstromverbrauch** liegt bei rund **8.500 MWh**. Die Fabrik mit mehreren Gebäuden verfügt über

Dächer in sehr unterschiedlicher Qualität und Tragfähigkeit mit insgesamt **10.000 m² Fläche**.

Die Beispielfabrik hatte im Jahr 2017 einen Peak-Tarif-Anteil am Stromverbrauch von rund 33 Prozent und einen durchschnittlichen Stromtarif von 2.052 VND/kWh (entsprechend 8,84 UScent/kWh).

Potenzial für Aufdachsolarenergie: In der Gesamtbetrachtung weist die wachstumsstarke holzverarbeitende Industrie in Vietnam mit fast 1.000 inter-

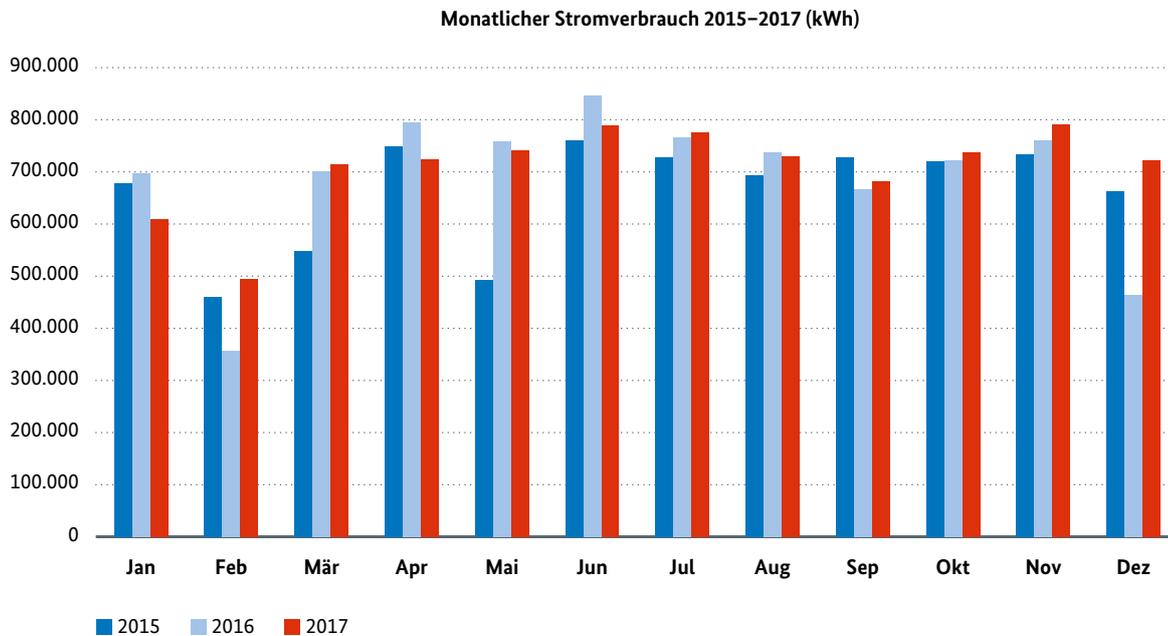
nationalen Produzenten, die weitgehend im sonnenreichen Süden produzieren, **hohe Potenziale** für Aufdachsolarenergie auf. Bei heimischen kleineren und mittleren Unternehmen fehlt es jedoch oft an Investitionsmitteln sowie an Bewusstsein für Nachhaltigkeit und Energieeffizienz. Die Qualität der Gebäude- und Dachkonstruktion variiert stark und sollte standardmäßig im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse geprüft werden. Insbesondere eine mögliche Holzstau-Belastung der direkten Umgebung der Fabrik muss vor Ort geprüft werden.

Tabelle 5.8: Überblick holzverarbeitende Industrie

Kriterium	Bewertung
Größe des Sektors/ Wachstumspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> Mehr als 4.700 Unternehmen, davon 3.800 vietnamesische und 966 ausländische Unternehmen Rund 15 Prozent jährliches Wachstum der Branche im Schnitt der vergangenen Jahre
Exportaktivitäten/ Internationalität	<ul style="list-style-type: none"> Mehr als 12 Mrd. US-Dollar Exportvolumen (2020) Wichtigste Exportmärkte: USA, Japan, China, Südkorea, EU, weitere asiatische Länder 966 ausländische Unternehmen haben in Vietnam investiert (2019), v.a. Unternehmen aus Taiwan, Hongkong, China, Südkorea
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> 65 Unternehmen als DEU gelistet (2019) Strombedarf einzelner Produktionsstätten i.d.R. relativ hoch (siehe nachfolgendes Beispiel und Abbildung 5.17) Produzierendes Gewerbe: EVN-Industriestromtarif (siehe Abbildung 5.10)
Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele	<ul style="list-style-type: none"> Nachhaltigkeitsziele sind in der vietnamesischen Holzindustrie noch nicht sehr verbreitet. In Zukunft ggf. stärkerer Nachhaltigkeitsfokus durch die international wachsende Nachfrage nach zertifizierten Holzprodukten (z.B. Forest Stewardship Council, FSC)
Gebäude-/Dacheignung	<ul style="list-style-type: none"> In der Regel große Dächer (geeignet für Aufdachsolaranlagen von mehreren Hundert Kilowatt bis ein Megawatt). Unternehmen überwiegend in Industrieparks Qualität der Dachkonstruktionen variiert stark Bei kleineren Unternehmen meist starke Staubbelastung, größere/internationale Unternehmen haben i.d.R. Anlagen zur Staubabsaugung/-behandlung

Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

Abbildung 5.17: Monatlicher Stromverbrauch einer Möbelfabrik in Binh Duong



Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

Pharmazeutika

Die pharmazeutische Industrie Vietnams gehört zu den 15 internationalen Märkten mit dem höchsten Wachstum, den sogenannten *Pharmerging Markets*. Auch zahlreiche internationale sowie deutsche Unternehmen, wie etwa B.Braun und Bayer, produzieren im Land.

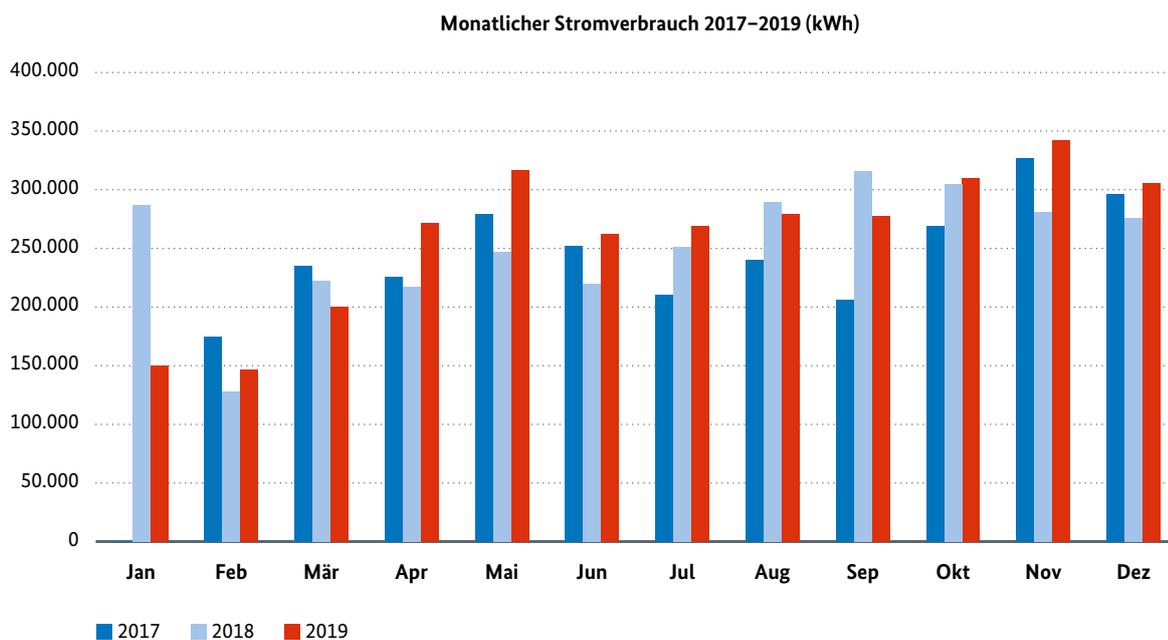
Potenzial für Aufdachsolarenergie: In der Gesamtbetrachtung weist die wachstumsstarke pharmazeutische Industrie in Vietnam mit zahlreichen internationalen Produzenten und deren Zulieferern mit oft anspruchsvollen Nachhaltigkeitsstandards hohe Potenziale für Aufdachsolarenergie auf. Die Qualität der Gebäude- und Dachkonstruktion variiert und sollte standardmäßig im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse geprüft werden.

Tabelle 5.9: Überblick pharmazeutische Industrie

Kriterium	Bewertung
Größe des Sektors/ Wachstumspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • Rund 200 Unternehmen sind mit Good Manufacturing Practice (GMP)-Standards der Weltgesundheitsorganisation (WHO) registriert, insg. 224 Fertigungsstandorte für Medizinprodukte • Große vietnamesische Zulieferindustrie • Stets zweistellige Wachstumsraten in den vergangenen 10 Jahren, für die nächsten Jahre rund 17 Prozent jährliches Wachstum erwartet • Pro-Kopf-Ausgaben für Medikamente und medizinische Leistungen steigen in vietnamesischer Mittelklasse an. • Corona-Pandemie: erhöhte staatliche Investitionen in den Gesundheitssektor
Exportaktivitäten/ Internationalität	<ul style="list-style-type: none"> • Zahlreiche internationale Unternehmen produzieren in Vietnam, oft auch in Joint Ventures mit vietnamesischen Firmen.
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • 50 Unternehmen als DEU gelistet (2019), Verdopplung ggü. 2018 • Produzierendes Gewerbe: EVN-Industriestromtarif (siehe Abbildung 5.10)
Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Internationale Pharmakonzerne wie Bayer, Sanofi, GSK, Abbott oder B.Braun haben i.d.R. anspruchsvolle Ziele für CO₂-Einsparung, erneuerbare Energien und Energieeffizienz etabliert. Z. T. werden diese auch auf Zulieferer übertragen.
Gebäude-/Dacheignung	<ul style="list-style-type: none"> • In der Regel große Dächer (geeignet für Aufdachsolaranlagen von mehreren Hundert Kilowatt bis ein Megawatt) • Unternehmen überwiegend in Industrieparks • Qualität der Dachkonstruktionen variiert, bei internationalen Unternehmen meist sehr gut

Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

Abbildung 5.18: Monatlicher Stromverbrauch einer Medikamentenfabrik in Südvietnam



Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

Logistik

Das kontinuierliche Wachstum der industriellen Produktion sowie die rasante Entwicklung des E-Commerce haben den Logistiksektor Vietnams ebenfalls stark wachsen lassen. Viele internationale Logistikkonzerne haben in Vietnam Fuß gefasst, aber auch viele neue vietnamesische Unternehmen prägen zunehmend den Sektor.

Energieverbrauch eines Beispielunternehmens: Abbildung 5.19 zeigt das Lastprofil eines Kühlhauses im Süden des Landes. Der **Jahresstromverbrauch** liegt bei rund **13.000 MWh**. Das Kühlhaus verfügt über eine Dachfläche von rund **24.000 m²**. Kühlhäuser sind Unternehmen des nicht-produzierenden Gewerbes und unterliegen daher i. d. R. dem Elektrizitätsversorgungsunternehmen-Gewerbestromtarif mit durchschnittlichen Stromtarifen

tagsüber von rund 12,5–13,3 UScent/kWh (siehe Abbildung 5.11). Einige Unternehmen haben jedoch auch niedrigere Tarife mit EVN verhandelt. So hatte ein Unternehmen der BMWi-Sektorstudie aus dem Jahr 2016 einen gemischten Tarif von durchschnittlich 9,84 UScent/kWh.

Potenzial für Aufdachsolarenergie: Im Bereich der sehr wachstumsstarken Logistikbranche Vietnams hat vor allem der Bereich der **Kühllogistik** mit hohem und stetigem Energieverbrauch **große Potenziale** für Aufdachsolarenergie. Bereits in der BMWi-Solar-Sektorstudie des Jahres 2016 wurde ein Fallbeispiel eines Kühlhauses in HCMC betrachtet und für sehr geeignet für eine Aufdachsolaranlage befunden. Logistikfirmen mit großen Dachflächen, aber ohne relevanten eigenen Stromverbrauch werden künftig eher weniger im Fokus der Solarentwickler stehen. Private Stromliefermodelle (PPA), die räumlich nahe liegende Stromab-

Tabelle 5.10: Überblick Logistikbranche

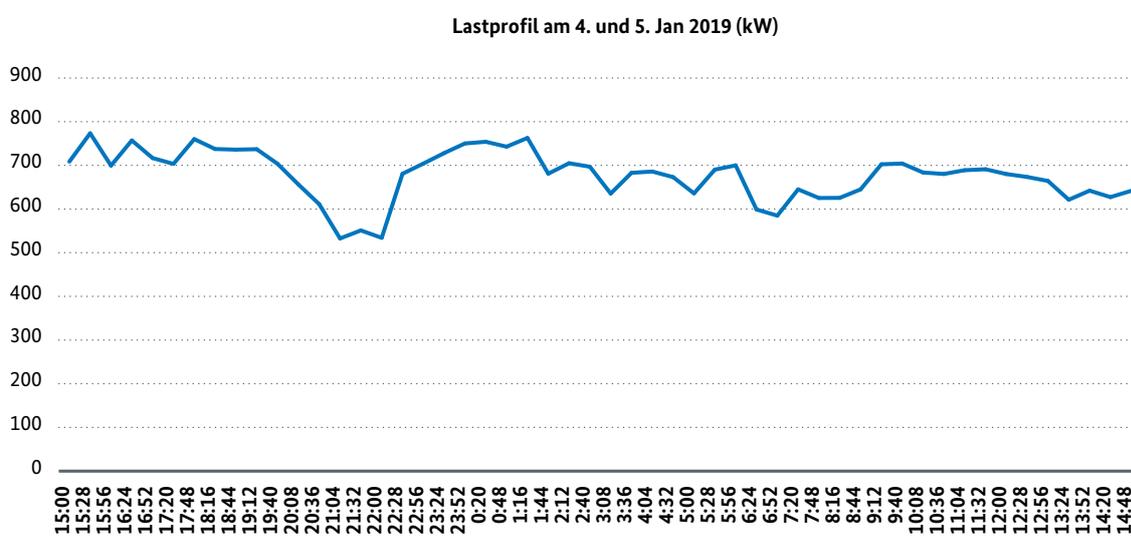
Kriterium	Bewertung
Größe des Sektors/ Wachstumspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr als 30.000 Unternehmen in zahlreichen Untersektoren von Luftfahrt über Logistikdienstleistungen bis zur Kühllogistik • 95 Prozent der Unternehmen sind Kleinunternehmen mit <1 Mio. US-Dollar eingetragenen Kapitals. • >1.000 größere und z.T. internationale Unternehmen • Rund 20 Prozent jährliches Wachstum für kommende 5–10 Jahre erwartet • Kühllogistik: 48 Kühlhäuser in Vietnam, davon 36 in Südvietnam (2019). Zahlreiche Kühlhäuser im Bau.
Exportaktivitäten/ Internationalität	<ul style="list-style-type: none"> • Rund 30 internationale Logistikunternehmen operieren in Vietnam, u. a. DHL, FedEx, Maersk Logistics, APL Logistics, CJ Logistics, KMTC Logistics etc. • Durch die zunehmende Integration Vietnams in den Welthandel steigt auch Internationalisierung der Branche.
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • Viele Warenhäuser der Logistikbranche haben große Dächer, aber eher geringen Stromverbrauch. Nur 6 Unternehmen sind als DEU gelistet (2019). • Da die politische Förderung künftig stärker auf Eigenverbrauch des Solarstroms setzt (siehe Kapitel 5.1), sollte Fokus auf Logistikbereiche mit höherem Energiebedarf gelegt werden (insb. Kühllogistik). • Kühlhäuser sind Unternehmen des nicht-produzierenden Gewerbes und unterliegen daher i. d. R. dem Elektrizitätsversorgungsunternehmen-Gewerbestromtarif mit durchschnittlichen Stromtarifen tagsüber von rund 12,5–13,3 UScent/kWh (siehe Abbildung 5.11).
Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsziele sind in der vietnamesischen Logistikbranche noch nicht sehr verbreitet. • Dies ändert sich zurzeit vor allem in einigen Bereichen der Lebensmittellogistik (z.B. Shrimps/Meeresfrüchte), in denen international zunehmend Nachhaltigkeitsaspekte an Relevanz gewinnen.
Gebäude-/Dacheignung	<ul style="list-style-type: none"> • In der Regel große Dächer (geeignet für Aufdachsolaranlagen von mehreren Hundert Kilowatt bis ein Megawatt). • Unternehmen meist in Industrieparks oder städtisch. • Qualität der Dachkonstruktionen variiert und muss individuell geprüft werden.

Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

nehmer einbeziehen, könnten hier trotzdem zum Zuge kommen. Die Qualität der Gebäude- und Dachkonstruktion variiert und sollte standard-

mäßig im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse geprüft werden.

Abbildung 5.19: Lastprofil eines Kühlhauses (Südvietnam)



Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

Aquakultur und Verarbeitungsindustrie

Mit rund 3.000 km Küstenlinie ist Vietnams Fischereisektor traditionell ein sehr wichtiger Wirtschaftszweig. Seit 2006 rangiert Vietnam unter den Top 10 der Exportnationen im Bereich der Aquakultur und Fischwirtschaft.

Energieverbrauch eines Beispielunternehmens: Abbildung 5.20 zeigt das Lastprofil eines Shrimpsverarbeitenden Unternehmens in der südvietnamesischen Provinz Bac Lieu. Das Unternehmen produziert auf rund **6.000 m² Fläche** vor allem gefrorene Shrimps, entsprechend ist der Strom-

bedarf konstant und stabil. Der **Jahresstrombedarf liegt bei 1.800 MWh**.

Potenzial für Aufdachsolarenergie: Im Bereich der Aquakultur und Fischereiwirtschaft stehen bzgl. der Eignung für Aufdachsolaranlagen insbesondere die **verarbeitenden Betriebe** mit ihrem relativ hohen und stabilen Stromverbrauch im Fokus. Die erste Megawatt-Aufdachsolaranlage Vietnams – zum damaligen Zeitpunkt die größte PV-Anlage des Landes – wurde im Mai 2017 auf einer Shrimpsverarbeitenden Fabrik der Sao Mai Gruppe im südvietnamesischen Dong Thap errichtet.⁵⁹

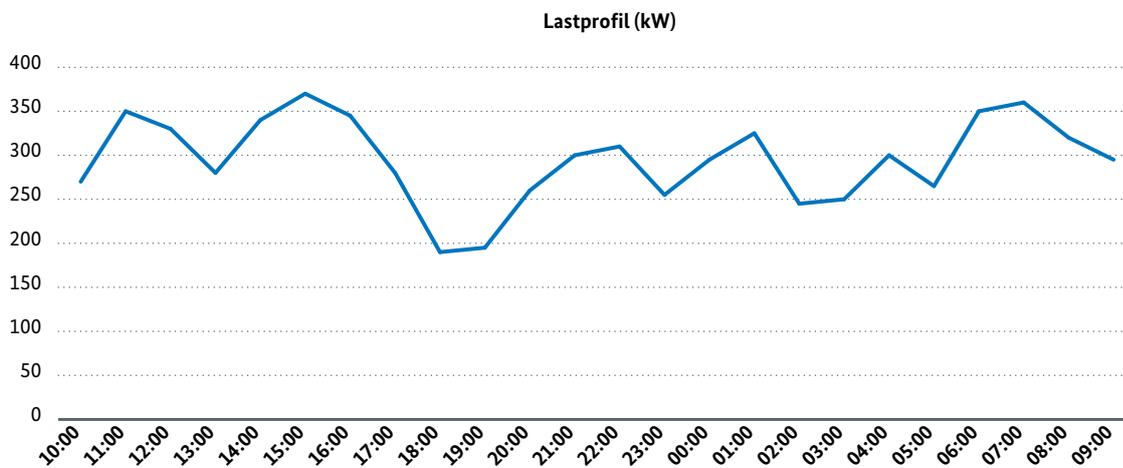
59 <https://www.vir.com.vn/vietnams-largest-solar-power-plant-connected-to-the-grid-49213.html> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Tabelle 5.11: Überblick Aquakultur und Verarbeitungsindustrie

Kriterium	Bewertung
Größe des Sektors/ Wachstumspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> Mehr als 600 Unternehmen im Bereich der Fisch- und Meeresfrüchteverarbeitung produzieren für den Export. Der gesamte Sektor steuert rund 4 Prozent zum BIP bei. In den vergangenen 10 Jahren wuchs der Sektor durchschnittlich um jährlich rund 6 Prozent. Der Sektor wurde als strategischer Wirtschaftszweig insbesondere für den Export eingestuft und entsprechende Entwicklungspläne wurden aufgestellt.
Exportaktivitäten/ Internationalität	<ul style="list-style-type: none"> Der Aquakultursektor ist der fünftgrößte Exportsektor des Landes. Das Exportvolumen des Aquakultursektors soll von derzeit rund 11 Mrd. US-Dollar bis 2030 auf etwa 20 Mrd. US-Dollar anwachsen.
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> 60 Unternehmen als DEU gelistet (2019). Insgesamt ist der Strombedarf der Branche in den letzten fünf Jahren um jährlich rund 20 Prozent gestiegen. Unterscheidung Zucht- und Verarbeitungsbetriebe: Kleine Fisch- und Shrimpszucht-Betriebe haben i. d. R. nur geringen Strombedarf (Belüftung der Zuchtbecken etc.). Verarbeitende Betriebe haben oft durch Kühl-anforderungen hohen Strombedarf. Verarbeitende Industrie ist i.d.R. produzierendes Gewerbe: EVN-Industriestromtarif (siehe Abbildung 5.10).
Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele	<ul style="list-style-type: none"> Zunehmend gewinnen Qualitäts- und Nachhaltigkeitsanforderungen der Konsumenten in vielen westlichen Abnehmerländern an Bedeutung. Nachhaltigkeitsziele sind u.a. im <i>Mekongdelta Regionalplan 2021–2030</i> sowie in der Regierungsresolution für eine nachhaltige und klimaresiliente Entwicklung des Mekongdeltas von 2017 festgelegt.⁶⁰
Gebäude-/Dacheignung	<ul style="list-style-type: none"> In der Regel große Dächer bei Betrieben der verarbeitenden Industrie (geeignet für Aufdachsolaranlagen von mehreren Hundert Kilowatt bis ein Megawatt). Qualität der Dachkonstruktionen variiert und muss individuell geprüft werden.

Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

Abbildung 5.20: Lastprofil eines Shrimps-Verarbeiters (Bac Lieu)



Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

60 Regierung der Sozialistischen Republik Vietnam, Resolution Nr. 120 zur „Nachhaltigen und klimaresilienten Entwicklung des Mekongdeltas in Vietnam“, Resolution Nr. 120-NQ/CP, November 2017. Verfügbar unter: <https://www.mekongdeltaplan.com/regional-coordination/government-resolution-120> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Nahrungsmittelindustrie

Die Nahrungsmittelindustrie Vietnams hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten rasant entwickelt und wächst heute schneller als der BIP-Zuwachs.

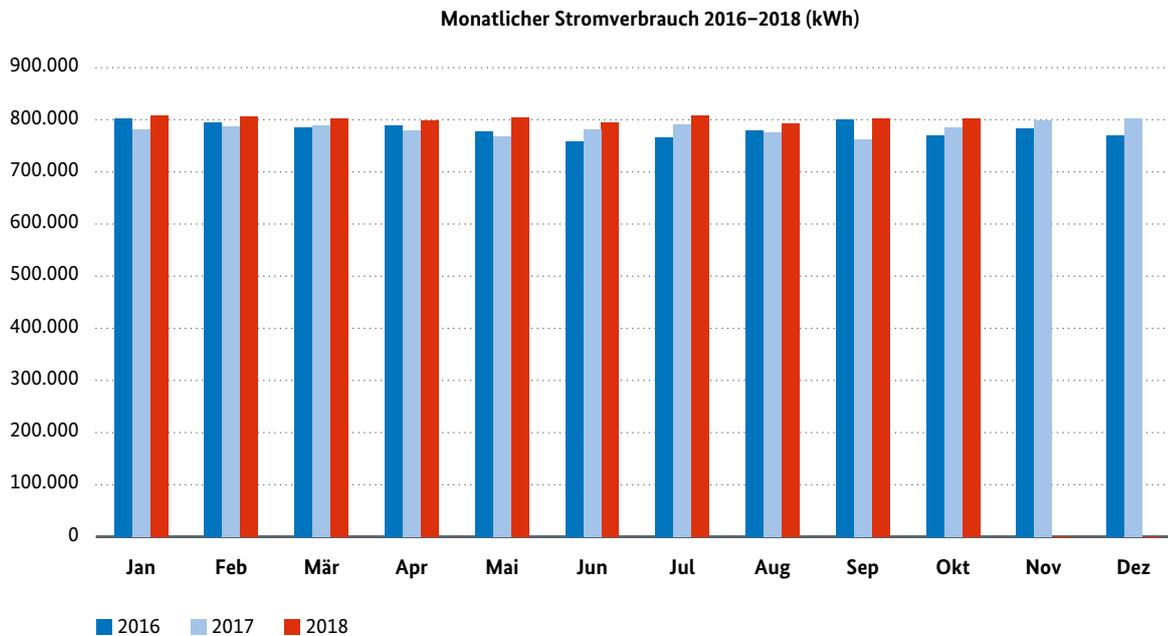
Sie ist inzwischen einer der größten und wichtigsten Wirtschaftssektoren des Landes. Die Haupttreiber sind die wachsende Bevölkerung, insbesondere die konsumfreudige Mittelklasse, sowie der wachsende Agrarsektor des Landes.

Tabelle 5.12: Überblick Nahrungsmittelindustrie

Kriterium	Bewertung
Größe des Sektors/ Wachstumspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • Mehr als 7.500 Unternehmen im Bereich der Nahrungsmittelverarbeitung • Der Sektor steuert rund 15 Prozent zum BIP bei. In den vergangenen 10 Jahren wuchs der Sektor durchschnittlich um jährlich rund 7 Prozent. • Umsatz- und wachstumsstark sind insbesondere die Fleischwarenerzeugung sowie die Frucht- und Gemüseerzeugung sowie -verarbeitung.
Exportaktivitäten/ Internationalität	<ul style="list-style-type: none"> • Der Sektor trug zuletzt rund 40 Prozent zum Gesamtexport des Landes bei. • Zahlreiche ausländische Investitionen insb. aus Thailand, China, Japan und Korea • Steigender Exportabsatz insb. bei tropischen Früchten, Kaffee, Reis und Gemüse
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> • 183 Unternehmen als DEU gelistet (2019) • Mit rund 15.000 GWh fünftgrößter Stromverbrauch aller Wirtschaftszweige • Verarbeitende Industrie ist i.d.R. produzierendes Gewerbe: EVN-Industriestromtarif (siehe Abbildung 5.10)
Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsziele sind in der vietnamesischen Nahrungsmittelindustrie noch nicht sehr verbreitet. • Bei größeren internationalen Konzernen, wie beispielsweise Nestlé, ist dies schon eher üblich. • In Export-relevanten Bereichen der Nahrungsmittelverarbeitung und Produktion gewinnen Nachhaltigkeitsaspekte zunehmend an Bedeutung.
Gebäude-/Dacheignung	<ul style="list-style-type: none"> • In der Regel große Dächer bei Betrieben der verarbeitenden Industrie (geeignet für Aufdachsolaranlagen von mehreren Hundert Kilowatt bis ein Megawatt) • Qualität der Dachkonstruktionen variiert und muss individuell geprüft werden.

Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

Abbildung 5.21: Monatlicher Stromverbrauch Lebensmittelfabrik in HCMC



Energieverbrauch eines Beispielunternehmens: Abbildung 5.21 zeigt den monatlichen Stromverbrauch eines Nahrungsmittel-verarbeitenden Betriebs in HCMC. Die Fabrik produziert mit mehr als 400 Arbeitern rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr. Der **Jahresstromverbrauch** liegt bei rund 8.500 MWh. Die Fabrik verfügt über Dächer mit insgesamt **6.000 m² Fläche**.

Etwa 80 Prozent der Energiekosten der Fabrik sind Stromkosten. Etwa 30 Prozent der Stromkosten (rund 17 Prozent der insgesamt verbrauchten Kilowattstunden) entstehen tagsüber in den Peak-Tarifzeiten.

Potenzial für Aufdachsolarenergie: Im Bereich der Nahrungsmittelerzeugung stehen bzgl. der Eignung für Aufdachsolaranlagen insbesondere die **verarbeitenden Betriebe** mit Export-relevanten Erzeugnissen und relativ hohem und stabilem Stromver-

brauch im Fokus. Die Qualität der Gebäude- und Dachkonstruktion variiert und sollte standardmäßig im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse geprüft werden.

Getränkeindustrie

Der Getränkemarkt in Vietnam hat sich über die vergangenen Jahrzehnte stark entwickelt, insbesondere der traditionell starke Biermarkt. Insgesamt zeigte sich jedoch in den letzten Jahren ein gewisser Sättigungseffekt. Wachstumspotenziale bestehen dennoch in einzelnen Segmenten des Marktes und der Getränkekonsum entwickelt sich insbesondere in der wachsenden Mittelklasse des Landes.

Energieverbrauch eines Beispielunternehmens: Abbildung 5.22 zeigt das Tageslastprofil von insgesamt 8 Transformatoren einer Getränkefabrik im

südvietnamesischen Binh Duong. Die Fabrik produziert unterschiedliche nicht-alkoholische Getränke rund um die Uhr an 360 Tagen im Jahr. Der **Gesamtstromverbrauch liegt bei 145.000 MWh** pro Jahr. Die **Dachfläche beträgt 80.000 m²**.

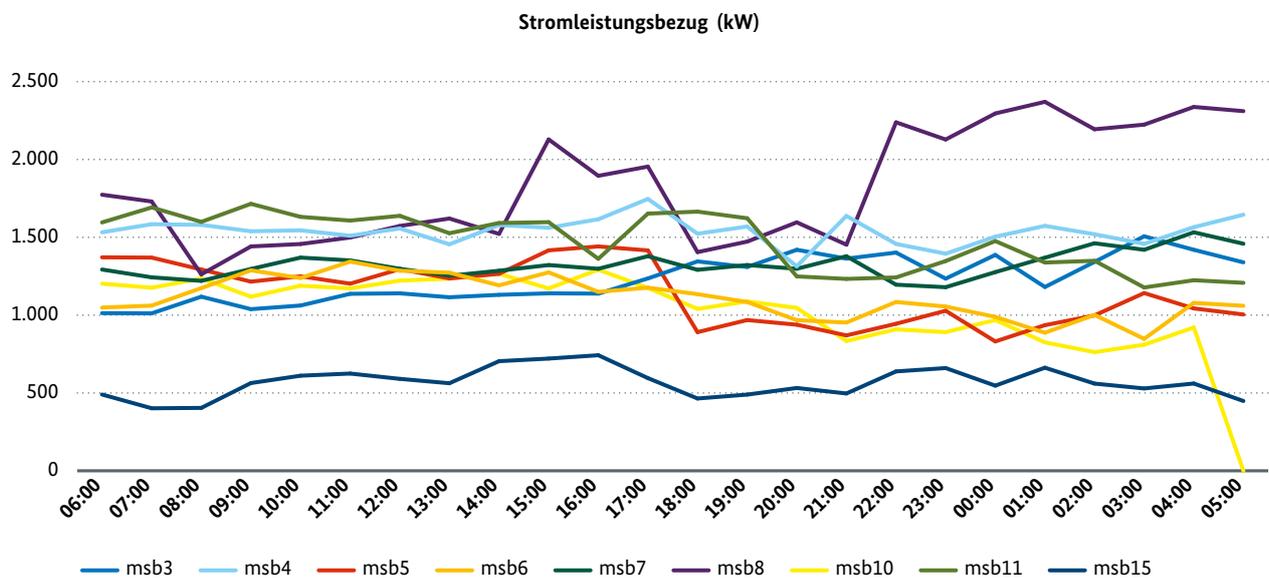
Potenzial für Aufdachsolarenergie: Im Bereich der Getränkeproduktion bestehen gute Potenziale für die Aufdachsolarenergie, insbesondere aufgrund des i.d.R. recht hohen und stabilen Stromver-

Tabelle 5.13: Überblick Getränkeindustrie

Kriterium	Bewertung
Größe des Sektors/ Wachstumspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> Mehr als 2.000 Unternehmen in der Getränkeindustrie, davon 130 Bierproduzenten. In den vergangenen 10 Jahren wuchs der Sektor durchschnittlich um jährlich rund 8 Prozent. Das Wachstum schwankt jedoch stark. In einigen Getränkesegmente (z.B. Bier) erste Sättigungseffekte.
Exportaktivitäten/ Internationalität	<ul style="list-style-type: none"> Insgesamt Netto-Importeur (insb. Wein, Softgetränke) Zahlreiche internationale Getränkekonzerne produzieren in Vietnam (Heineken, Carlsberg, Sapporo, Coca-Cola, Unilever, Red Bull, Nestlé etc.).
Energieverbrauch	<ul style="list-style-type: none"> 49 Unternehmen als DEU gelistet (2019) Produzierendes Gewerbe: EVN-Industriestromtarif (siehe Abbildung 5.10)
Ausrichtung auf Nachhaltigkeitsziele	<ul style="list-style-type: none"> Nachhaltigkeitsziele sind in der vietnamesischen Getränkeindustrie noch nicht sehr verbreitet. Bei größeren internationalen Konzernen ist dies schon eher üblich.
Gebäude-/Dacheignung	<ul style="list-style-type: none"> In der Regel große Dächer bei Betrieben der verarbeitenden Industrie (geeignet für Aufdachsolaranlagen von mehreren Hundert Kilowatt bis ein Megawatt) Qualität der Dachkonstruktionen variiert und muss individuell geprüft werden.

Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

Abbildung 5.22: Lastprofil einer Getränkefabrik in Binh Duong



Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

Tabelle 5.14: Eignung ausgewählter Industriesektoren für Aufdachsolarenergie

Sektor	Wachstumspotenzial	Export/Internationalität	Energieverbrauch	RE/CSR Ziele	Gebäude-/Dacheignung
Kunststoff	+++	+++	+++	-	++
Textil	+++	+++	++	+	++
Holzverarbeitung	+++	+++	+++	o	+
(Kühl-)Logistik	+++	+	+ /+++	o	++
Aquakultur/ Verarbeitung	++	++	+ /++	o/+	+ /++
Papier	++	++	+++	o	+
Pharmazeutika	++	++	++	o	++
Nahrungsmittel/ Verarbeitung	++	++	++	o	++
Getränke	++	+	++	o	++

Quelle: Naluxa Green Energy, 2021

brauchs. In einigen Teilsegmenten schwankt der Absatzmarkt jedoch häufig, was sich auch auf den Strombedarf und die Eigenverbrauchspotenziale insbesondere bei großen Dachanlagen auswirken kann. Einige der großen internationalen Konzerne wie z.B. Coca-Cola setzen im Bereich erneuerbarer Energien stark auf das geplante DPPA-Pilotprogramm, in dessen Rahmen sie große netzgebundene Wind- und Solarparks direkt kontrahieren wollen. Dies könnte Investitionen in Aufdachsolanlagen auf den eigenen Produktionsgebäuden ggf. entgegenstehen. Die Qualität der Gebäude- und Dachkonstruktion variiert und sollte standardmäßig im Rahmen einer Machbarkeitsanalyse geprüft werden.

Tabelle 5.15 fasst die Gesamtbewertung der analysierten Industriesektoren zusammen. Anhang II zeigt die die Übersicht mit weiteren weiteren Details.

5.4 Chancen und Herausforderungen für deutsche Unternehmen

Der Boom der vergangenen 1–2 Jahre hat die enormen Potenziale und schnelle Skalierbarkeit des Aufdachsolarmarkts in Vietnam deutlich aufgezeigt. Die aktuelle politische Diskussion im Zusammenhang mit der Erstellung des neuen Stromsektorplans Nummer 8 (PDP 8) sowie die Entwicklung der Anschlussregelung für den Einspeisetarif belegen darüber hinaus die grundsätzliche politische Unterstützung für das Aufdachsegment in Vietnam.

Auf der anderen Seite zeigt die Entwicklung auch die Herausforderungen einer so schnellen Marktentwicklung in einem noch kaum entwickelten Markt. Regionale Netzengpässe aufgrund des hohen Ausbautempos sowie viele spekulative Projekte mit oft fragwürdiger Qualität und Nachhaltigkeit sind im Markt zu verzeichnen. Das Problem ist besonders im Aufdachsolarmarkt aufgetreten, da hier in kurzer Zeit sehr viele Projekte umgesetzt wurden, um die knappe Frist für den Einspeisetarif zu schaffen und um den (im Vergleich zu den ebenerdigen Großanlagen) höheren Tarif zu erhal-

ten. Langfristig erscheinen dennoch die Rahmenbedingungen für einen Markteintritt ausländischer Unternehmen gut. Trotz der bereits großen Marktdynamik und hohen Zahl an aktiven Investoren und Projektentwicklern vor Ort sind die Chancen für deutsche Unternehmen mit Erfahrung in der Entwicklung von Aufdachsolaranlagen im Industrie- und Gewerbebereich am internationalen Produktionsstandort Vietnam nach wie vor gegeben.

Chancen für deutsche Unternehmen

Hohe Potenziale und Solarressourcen: Vietnam ist auf dem Weg, ein internationaler Spitzenreiter der Solarenergie zu werden. Mit jährlichen Einstrahlungswerten von 1.700 bis mehr als 2.000 kWh/m² in großen Teilen des zentralen und südlichen Vietnams kann das Land in Bezug auf die Solarressourcen mit vielen erfolgreichen Solarmärkten der Welt konkurrieren. Mit einem von der Regierung geschätzten Aufdach-Marktpotenzial von 48 GW steht der Markt trotz des starken Zuwachses der jüngsten Vergangenheit erst am Anfang seiner Entwicklung.

Energiehunger und Bedarf für grüne Stromkapazitäten: Vietnams Wirtschaft ist mittel- und langfristig auf Wachstum ausgerichtet. Nach der angestrebten Erholung von der Corona-Pandemie soll das Wirtschaftswachstum schon 2021 wieder in den Korridor von 6–7 Prozent jährlich zurückkehren. Es wird erwartet, dass der Strombedarf in dieser Dekade jährlich um 7–8 Prozent ansteigt und die Gefahr von Stromengpässen weiterhin besteht. Gleichzeitig entsteht aus den internationalen Klimaschutzverpflichtungen Vietnams und aus den wachsenden Unsicherheiten bzgl. der künftigen Finanzierbarkeit von Kohlekraftwerksprojekten die Notwendigkeit, die Stromerzeugung des Landes verstärkt auf regenerative Energien umzustellen.

Industrie- und Investitionsstandort Vietnam:

Vietnam ist ein attraktiver Investitionsmarkt, da das Land in der Region neben Singapur die geringsten Markteinstiegsbarrieren für ausländische Investoren aufweist. Das Land bietet eine große Zahl von Sonderwirtschaftszonen und Industrieparks mit besonderen Steuer- und Investitionsbedingungen für ausländische Unternehmen.⁶¹ Zudem verfügt das Land über motivierte, gut ausgebildete und zuverlässige Arbeitskräfte. Vietnam konnte auch während der Corona-Pandemie im Geschäftsjahr 2020 einen erheblichen Zufluss ausländischer Direktinvestitionen aufrechterhalten. Somit besteht ein großes und weiterwachsendes Potenzial an lokalen und internationalen Unternehmen im Bereich Industrie und Handel, das für die Aufdachsolarenergie erschlossen werden kann. Deutschland und deutsche Technik und Ingenieurdienstleistungen im Besonderen besitzen aufgrund der historischen Beziehungen einen hervorragenden Ruf.

Politische Langfristplanung: Die mit der Politbüro-Resolution 55 jüngst verabschiedete 10-Jahres-Planung für den Energiesektor stellt die Weichen auf Solar- und Windenergie im Stromsektor. Daran müssen sich künftige Ausbaupläne und Fördermaßnahmen der Regierung messen lassen. Der aktuelle Entwurf des neuen PDP 8 zeigt mit Langfristzielen von 55–71 GW Solarstromkapazität (netzgebunden und Aufdachsolar), dass die Regierung gewillt ist, diese ambitionierten politischen Ziele auch umzusetzen.

Förderrahmen für Solarenergie: Die vietnamesische Regierung plant für die Förderung regenerativer Energien grundsätzlich den Umstieg von Einspeisetarifen auf Auktionsverfahren. Für die Aufdachsolarenergie ist jedoch derzeit eine Fortsetzung der Förderung über Einspeisetarife vorgesehen. Hier

61 Asia Perspective, Vietnam Key Economic Zones & Investment Guideline, 2019

zeigt sich ein Trend zur bevorzugten Förderung des Eigenverbrauchs von Solarstrom. Gleichzeitig sollen nach aktueller Planung auch weiterhin Vor-Ort-Direktlieferungen über private Stromlieferverträge möglich bleiben.

Marktgröße: In Summe dieser Faktoren sind die Aussichten gut, dass der Aufdachsolarmarkt Vietnams allein in den nächsten 10 Jahren weiter stark wachsen wird. Den derzeit in Betrieb befindlichen rund 100.000 Aufdachsolaranlagen mit 9,7 GW installierter Leistung steht die langfristige politische Zielsetzung gegenüber, den gesamten Solarmarkt (inklusive großer netzgebundener Anlagen) auf voraussichtlich 18–20 GW bis 2030 und 55–72 GW bis 2045 auszubauen.

Sekundär- und Innovationsmarkt: Im Rahmen einer Sekundärmarkt-Betrachtung könnten sich für deutsche Projektentwickler und Technologieanbieter auch Marktchancen in den Bereichen Solar-Batteriespeicher sowie Smart-Building-/Smart-Factory-Technologien ergeben. Insbesondere im Industriebereich hat Deutschland im Bereich des Energiemanagements sowie der Einbindung von Solaranlagen und Batteriespeichern wertvolle Erfahrung gesammelt, die künftig auch in Vietnam genutzt werden könnte. Im Jahr 2020 waren in Deutschland bereits mehr als 200.000 PV-Batteriespeicher mit rund 2GWh Speicherkapazität installiert. Auch in Vietnam besteht wachsendes Interesse bei öffentlichen und privaten Stakeholdern am Einsatz von Speichertechnologien für Aufdachanlagen zur besseren Netzsteuerung sowie zur Optimierung der Wirtschaftlichkeit der Solaranlagen.

Darüber hinaus bestehen Marktchancen im Bereich des Anlagenmonitorings und der Wartung bestehender Anlagen, da hier vor allem bei lokalen Unternehmen noch Kapazitäts- und Erfahrungsdefizite bestehen. Im Rahmen der erwarteten Marktkonsolidierung nach dem starken Solarboom der

vergangenen Jahre könnten somit zahlreiche Anlagenbetreiber nach erfahrenen und verlässlichen Partnern für das O&M bestehender Anlagen suchen.

Zentrale Herausforderungen für deutsche Unternehmen

Gleichzeitig bestehen eine Reihe von Herausforderungen und Barrieren für deutsche Unternehmen im Aufdachsolarmarkt Vietnam. Einige dieser Herausforderungen sind kaum beeinflussbar. Manche dieser Barrieren können jedoch mit geeigneten Maßnahmen und Vorkehrungen überwunden oder zumindest abgemildert werden. Hier können Unternehmen, die an einem Markteintritt in Vietnam interessiert sind, von den Erfahrungen der „Pioniere“ im Markt lernen.

Regulatorische Unsicherheit: Der grundsätzlich positiven politischen Rahmensetzung für Aufdachsolaranlagen stehen doch einige kurzfristige Unsicherheiten und Risiken entgegen. Der vorliegende Vorschlag für einen dritten Einspeisetarif für Aufdachsolaranlagen liegt derzeit nur im Entwurf vor und die konkrete Ausgestaltung und der Zeitpunkt der Einführung sind noch unklar. Hier bestehen also sowohl zeitliche als auch wirtschaftliche Risiken, da derzeit in Entwicklung befindliche Projekte noch nicht mit einem konkreten Einspeisetarif rechnen können und die Umsetzbarkeit einiger Aufdachsolar-Geschäftsmodelle von den Details der kommenden Regelung abhängt (etwa die Auswirkungen der geplanten Mindestvorgabe für Eigenverbrauch auf die Kombination von Netzeinspeisung und privater Stromlieferung). Klar scheint, dass ein Trend hin zu Eigenverbrauchsmodellen für die nächsten Jahre zu erwarten ist.

Netzengpässe und Netzanschlussregulierung: Der unerwartet schnelle Ausbau der Solarenergie in den vergangenen 1–2 Jahren hat das Stromnetz

des Landes und insbesondere die Übertragungskapazitäten in den südlichen Küstenregionen kurzfristig überfordert. Dies kann sich auch auf den Netzanschluss größerer Aufdachanlagen auswirken. In Einzelfällen könnte EVN bei fehlenden Netzkapazitäten die Netzanschlussgenehmigung verweigern bzw. den Anschluss der Anlage zeitlich

verschieben. Die bereits seitens der Regulierung und durch EVN in die Wege geleiteten und weitere geplante Netzausbaumaßnahmen stimmen zwar optimistisch. Eine konkrete Einschätzung, wann ggf. regional notwendige Netzkapazitäten erweitert werden, ist jedoch für Investoren und Projektentwickler nur schwer zu treffen.

Tabelle 5.15: SWOT-Analyse des Aufdachsolarmarkts Vietnam für deutsche Markteinsteiger

S Strengths/Stärken	W Weaknesses/Schwächen	O Opportunities/Chancen	T Threads/Risiken
<ul style="list-style-type: none"> Hohe technische und planerische Kompetenz sowie nationale wie internationale Markterfahrung 	<ul style="list-style-type: none"> Oft schlechte Kenntnisse der örtlichen Rahmenbedingungen und lokaler Stakeholder 	<p>Generell:</p> <ul style="list-style-type: none"> Marktwachstum/Potenzial Politische Langfristperspektive (Res. 55, PDP 8, Klimaziele, drohende Stromlücke, wachsender Strombedarf etc.) 	<p>Generell:</p> <ul style="list-style-type: none"> Kurzfristige regulatorische Unsicherheit und Intransparenz Kurzfristige Netzengpässe/systemische Marktbarrieren
<ul style="list-style-type: none"> Positives Image von RE-Technik und Engineering „Made in Germany“ 	<ul style="list-style-type: none"> Keine Pioniervorteile mehr, Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger lokaler Partner schon begrenzt 	<p>Für Projektentwickler:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eine Neuauflage der Einspeisetarifregelung für 2021 und darüber hinaus ist in Vorbereitung und verspricht für die nächsten Jahre Projektopportunitäten. Große Potenziale im Eigenverbrauch industrieller und gewerblicher Stromverbraucher Finanzierungslandschaft entwickelt sich (lokale Banken finanzieren zunehmend Aufdachsolaranlagen) 	<p>Für Projektentwickler:</p> <ul style="list-style-type: none"> Markteinstieg ohne lokale Partner oft noch schwierig Hoher Kostendruck im Markt, Wettbewerb lokaler vietnamesischer Anbieter Compliance/Korruption
<ul style="list-style-type: none"> Erfahrungen mit PV-Speicher- und Smart-Home-Lösungen in Deutschland 	<ul style="list-style-type: none"> Technologie- und Systemlösungen „Made in Germany“ werden oft als teuer angesehen. 	<p>Für Technologieanbieter:</p> <ul style="list-style-type: none"> Chancen trotz Kostendrucks bei qualitätsbewussten Investoren. Bewusstsein für Qualität und langfristige Performance setzt sich langsam durch. Chancen in Innovationsbereichen (PV-Speicherlösungen, Smart Factory/ Energiemanagement) 	<p>Für Technologieanbieter:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hoher Kostendruck im Markt, Wettbewerb lokaler vietnamesischer Anbieter Compliance/Korruption
		<p>Für Beratung/Services:</p> <ul style="list-style-type: none"> Im Kontext der laufenden Marktkonsolidierung könnten O&M-Dienstleistungen für bestehende Projekte neue Chancen bieten. 	<p>Für Beratung/Services:</p> <ul style="list-style-type: none"> Keine „Consulting-Kultur“ bei lokalen Investoren Akzeptanz bei lokalen Akteuren und staatlichen Institutionen ohne verlässlichen lokalen Partner schwierig Compliance/Korruption

Mangelnde Erfahrung lokaler Marktakteure:

Lokale Investoren und Unternehmen haben oft noch ein mangelndes Verständnis für Technik, Anwendung und Nutzen der Solarenergie im Gebäudebereich. Oft ist dies mit einem mangelnden Bewusstsein für Qualität und Langlebigkeit der Komponenten und der Installation der Anlage verbunden. Dem entsprechend haben es qualitativ anspruchsvolle und entsprechend hochpreisige Lösungen internationaler Anbieter oft schwer, sich im lokalen Markt gegen vermeintlich attraktivere Niedrigpreisangebote durchzusetzen. Hier gilt es einerseits, insbesondere bei vietnamesischen Industrieakteuren die zentrale Bedeutung von Qualität und konstant hoher Systemleistung für den langfristigen Projekterfolg von Aufdachsolaranlagen herauszustellen. Andererseits kann deutschen Projektentwicklern empfohlen werden, zunächst auf europäische und deutsche Industrieunternehmen zu fokussieren, die oft eine höhere Bereitschaft aufweisen, höhere Preise für bessere Qualität zu zahlen. Die örtliche AHK oder auch Unternehmensverbände und Kammern wie EuroCham oder die GBA können hier bei der Kontaktvermittlung behilflich sein.

Auswirkungen der COVID-19-Pandemie: Die Corona-Pandemie beeinträchtigt weltweit, aber insbesondere auch in Asien, Lieferketten und Transportwege. Darüber hinaus ist die Mobilität von internationalen Experten und Projekttechnikern stark eingeschränkt. Die Einreise nach Vietnam ist seit Februar 2020, wenn überhaupt, nur mit aufwändigen Quarantäneauflagen möglich. Diese Rahmenbedingungen könnten die Bau- und Lieferprozesse für Solarprojekte in Vietnam auch weiterhin beeinträchtigen.

Empfehlungen für deutsche Unternehmen

Basierend auf der Analyse und den Erfahrungen deutscher Unternehmen im vietnamesischen Aufdachsolarmarkt können einige weitere konkrete Empfehlungen zusammengefasst werden:

Geschäfts- und Finanzierungsmodelle: Eine breite Aufstellung bzgl. möglicher Geschäfts- und Investitionsmodelle ist hilfreich, um unterschiedliche Investoren- und Kundengruppen erreichen zu können. Insbesondere private Stromlieferverträge sind bei internationalen Industrie- und Gewerbetunden, die kein Eigenkapital in eine Aufdachsolaranlage investieren wollen, gefragt. Eine gute Orientierungshilfe hierzu bietet der GIZ-Leitfaden zur Aufdachsolarenergie in Vietnam. Darüber hinaus bieten das aktuelle „Finanzierungs-Factsheet Vietnam“ sowie die Studie „Basiswissen 2020 Außenhandelsfinanzierung“ der Exportinitiative Energie Antworten auf viele Vietnam-spezifische bzw. grundsätzliche Finanzierungsfragestellungen.

Internationale Industrie- und Gewerbetunden ansprechen: Als deutscher Projektentwickler oder Technologieanbieter lohnt es sich, in der Markteinstiegsphase vor allem deutsche und internationale Unternehmen anzusprechen. Bei der European Chamber of Commerce (EuroCham) sind mehr als 600 europäische Unternehmen akkreditiert. Mehr als 300 Unternehmen und Organisationen sind in der German Business Association organisiert. Oft haben diese internationalen Unternehmen ein entwickeltes Verständnis für Qualität und Markterfahrung und sollten in der Projektakquise oder bei der Suche nach Projektpartnern vorrangig angesprochen werden. Auch die AHK Vietnam bietet

umfangreiche Markteinstiegsunterstützung und kann bei der Suche nach geeigneten Partnern helfen.

Angebote des BMWi-Projektentwicklungsprogramms nutzen: Das BMWi-Projektentwicklungsprogramm unterstützt deutsche Unternehmen beim Markteinstieg in Vietnam mit umfangreichen Beratungsleistungen und vorentwickelten Aufdachsolarprojekten. Im Deutschen Haus in Ho-Chi-Minh-Stadt steht ein Projektmitarbeiter als Ansprechpartner vor Ort zur Verfügung.⁶²

Vorausschauende Analyse der lokalen Netzbelastung: Angesichts der bestehenden Netzengpässe in zahlreichen Regionen Südvietnams sollten bei Neuprojekten vorausschauend die Kapazitäten der lokalen Netzregion betrachtet werden. Ein frühzeitiger Austausch mit lokalen EVN-Ansprechpartnern kann eine schnelle Klärung bringen.

Zusammenarbeit mit Industrieparkbetreibern: Große Potenziale für industrielle und gewerbliche Aufdachsolaranlagen bestehen in den mehr als 200 Industrieparks und Sonderwirtschaftszonen des Landes. Hier lohnt es sich, die Zusammenarbeit mit den Industrieparkbetreibern zu suchen. Dies kann auch bei lokal auftretenden Problemen helfen. Vermehrt sind Probleme mit übermäßiger Modulverschmutzung (Soiling) durch illegale Abfallverbrennungen in Industrieparks bekannt geworden. Hier kann die Unterstützung verlässlicher lokaler Akteure hilfreich sein.

Geduld und gute Partnerarbeit vor Ort: Viele administrative Prozesse in Vietnam sind langwierig. Hier braucht es Geduld, aber auch eine fokussierte Arbeit der lokalen Teams vor Ort. Ein verlässlicher und gut vernetzter lokaler Partner kann oft Prozesse beschleunigen und Bremsen im Prozess lösen.

62 <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Navigation/DE/Angebot/Referenzprojekte/Projektentwicklungsprogramm/projektentwicklungsprogramm.html> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Literaturverzeichnis

Bei den folgenden Fußnoten (3 (S. 17), 6 (S. 21), 33 (S. 59), 48 (S. 78), 50 (S. 79), 57 (S. 86)) handelt es sich um eigene Darstellungen oder Verdeutlichungen der GIZ. Diese sind nicht im Literaturverzeichnis angegeben.

- 1 **Weltbank, Vietnam – Maximizing Finance for Development in the Energy Sector, 2019.** Verfügbar unter: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/290361547820276005/pdf/133788-WP-OUO-9-Vietnam-Energy-MFD-Report-ENG-for-printing.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 2 **Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam (2011/überarbeitet in 2016), Nationaler Masterplan für die Entwicklung des Stromsektors im Zeitraum 2011–2020 mit Ausblick bis 2030, Entscheidung Nr. 1208/QĐ-TTg.** Verfügbar unter: <https://policy.asiapacificenergy.org/node/2514> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 4 **Sozialistische Republik Vietnam, Updated Nationally Determined Contributions (NDC), Juli 2020.** Verfügbar unter: https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Viet%20Nam%20First/Viet%20Nam_NDC_2020_Eng.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 5 **Zentralkomitee der Kommunistischen Partei Vietnams, Resolution Nr. 55 des Politbüros, “Vietnams Nationale Entwicklungsstrategie für den Energiesektor bis 2030 mit Ausblick bis 2045“, Resolution Nr. 55-NQ/TW vom 11.02.2020.** Verfügbar unter: <http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/03/CPCs-Resolution-55.NQ-TW-on-Energy-Development-Strategy-to-2030-and-outlook-to-2045.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 7 **Vietnam mean wind speed map, Global Wind Atlas, 2021.** Verfügbar unter: <https://globalwindatlas.info/area/Vietnam> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 8 **Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Entscheidung Nr. 37/2011/QĐ-TTg vom 29.06.2011, Mechanismus zur Förderung von Windenergie-Projekten in Vietnam.** Verfügbar unter: <https://vanbanphapluat.co/decision-no-37-2011-qd-ttg-on-the-mechanism-supporting-the-development> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 9 **Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam (2018), Anpassung und Ergänzung der Entscheidung Nr. 37/2011/QĐ-TTg zum Fördermechanismus für die Entwicklung von Windenergie-Projekten in Vietnam, Entscheidung Nr. 39/2018/QĐ-TTg, September 2018.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2018/10/39_2018_QD-TTg_1009188_CP_New-Wind-FIT_Unofficial-EN-Transl.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 10 **MOIT/GIZ Energy Support Programme Vietnam, Wind Power Investment Guidelines for Vietnam Vol. 2 Financing, 2016.** Verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Finanzierungsstudien/2016/investguide_Vietnam_Vol-2_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (abgerufen am 31. Mai 2021)

- 11 **MOIT/GIZ Energy Support Programme Vietnam, Wind Power Investment Guidelines for Vietnam Vol. 1 Project Development, 2016.** Verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Finanzierungsstudien/2016/investguide_Vietnam_Vol-1_2016.pdf?blob=publicationFile&v=6 (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 12 **MOIT, Vorschlag einer Verlängerung des Einspeisetarifs für Windenergie gemäß PM-Entscheidung Nr. 39/2018/QD-TTg, 2020.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/05/2491_BCT_DL_Wind_FiT_Extension.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 13 **AHK Vietnam, Windenergie – Zielmarktanalyse Vietnam 2021.** Verfügbar unter: <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2021/zma-vietnam-2021-windenergie.pdf?blob=publicationFile&v=2> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 14 **Weltbank, Offshore Wind Technical Potential in Vietnam (2020).** Verfügbar unter: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/781371586848751429/pdf/Technical-Potential-for-Offshore-Wind-in-Vietnam-Map.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 15 **Dänische Energieagentur, Input to Roadmap for Offshore Wind Development in Vietnam, September 2020.** Verfügbar unter: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/d5_-_input_to_roadmap_for_offshore_wind_development_in_vietnam_full_report_english_final_2020-09-21.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 16 **GWEC, The Time to Act is Now: Statement on Offshore Wind in Vietnam’s Power Development Plan 8, November 2020.** Verfügbar unter: <https://gwec.net/wp-content/uploads/2021/01/GWEC-Offshore-Wind-PDP8-Statement-EN.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 17 **Homepage of Thang Long offshore wind project, Ke Ga Cape, Binh Thuan province, Vietnam.** Verfügbar unter: <http://en.thanglongwind.com/> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 18 **Thang Long offshore wind project news, April 2021.** Verfügbar unter: <https://www.offshorewind.biz/2021/04/13/offshore-pre-survey-completed-at-thang-long-owf/> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 19 **Focus On: Project Financing in Vietnam, an article by Naveen Balanchadran, Special Advisor South East Asia, Global Wind Energy Council, May 2019.** Verfügbar unter: <https://gwec.net/focus-on-project-financing-in-vietnam/> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 20 **BMWi/Exportinitiative Energie, Finanzierungs-Factsheet Vietnam, April 2021.** Verfügbar unter: <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Finanzierungsfactsheets/fs-vietnam-finanzierung.pdf?blob=publicationFile&v=4> (abgerufen am 31. Mai 2021)

- 21 **Vietnam global horizontal irradiation map, Global Solar Atlas, 2021.** Verfügbar unter: <http://www.globalsolaratlas.info> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 22 **Brohm, R./Khanh, N.Q./GreenID Vietnam, Dual-Use Approaches for Solar Energy and Food Production – International Experience and Potentials for Viet Nam, GreenID Vietnam, 2019.** Verfügbar unter: <http://en.greenidvietnam.org.vn/publish-report-dual-use-approaches-for-solar-energy-and-food-production-international-experience-and-potentials-for-vietnam.html> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 23 **Weltbank, Vietnam Solar Competitive Bidding Strategy and Framework, 2019.** Verfügbar unter: <http://documents1.worldbank.org/curated/en/949491579274083006/pdf/Vietnam-Solar-Competitive-Bidding-Strategy-and-Framework.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 24 **Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Mechanismus zur Förderung von Solarstrom-Projekten in Vietnam, PM-Entscheidung Nr. 11/2017/QĐ-TTg, April 2017.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2019/02/Decision-11_2017-of-PM-on-solar-PV-FIT_Eng.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 25 **MOIT, Projektentwicklung und Stromliefervertrag für Solarstromprojekte, MOIT Circular Nr. 16/2017/TT-BCT, September 2017.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2019/07/Circular_16_2017_TT-BCT_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 26 **Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Mechanismus zur Förderung von Solarstromprojekten in Vietnam, PM-Entscheidung Nr. 13/2020/QĐ-TTg, April 2020.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/04/Decision_13_2020_on_Solar-FiT-2_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 27 **MOIT, Projektentwicklung und Stromliefervertrag für Solarstromprojekte, Circular Nr. 18/2020/TT-BCT, Juli 2020.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/08/Circular_18_TT-BCT_EN_final.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 28 **Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Mechanismus zur Förderung von Solarstromprojekten in Vietnam, PM-Entscheidung Nr. 13/2020/QĐ-TTg, April 2020.** Verfügbar unter: https://vepg.vn/legal_doc/pm-decision-13-2020-qd-ttg-on-mechanisms-to-promote-the-development-of-solar-power-projects-in-viet-nam/ (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 29 **MOIT, Projektentwicklung und Stromliefervertrag für Solarstromprojekte, Circular Nr. 18/2020/TT-BCT, Juli 2020.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/08/Circular_18_TT-BCT_EN_final.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 30 **AHK Vietnam, Photovoltaik – Zielmarktanalyse Vietnam 2020.** Verfügbar unter: <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-vietnam-2020-pv.pdf?blob=publicationFile&v=4> (abgerufen am 31. Mai 2021)

- 31 **MOF, Importabgaben für Solarenergieprojekte, MOF, Schreiben Nr. 5533/TCHQ-TXNK, August 2020.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/10/Dispatch-No.-5533_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 32 **Baker & McKenzie, Vietnam – New draft decision on the future Solar Auction Program, 2021.** Verfügbar unter: <https://globalcompliancenews.com/vietnam-new-draft-decision-on-the-future-solar-auction-program-03022021/> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 34 **Weltbank/PwC, Developing Sustainable Rooftop PV in Vietnam – HCMC and Danang, 2019.** Verfügbar unter: <http://documents1.worldbank.org/curated/ar/821141584422214541/pdf/World-Bank-Developing-Sustainable-Rooftop-PV-in-Vietnam-HCMC-and-Danang.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 35 **Phap, V.M. et al., Assessment of rooftop solar power technical potential in Hanoi city, Vietnam, Journal of Building Engineering 32 (issue C), November 2020.** Verfügbar unter: <https://www.science-direct.com/science/article/abs/pii/S2352710220305623> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 36 **Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Anpassung und Ergänzung der PM-Entscheidung 11/2017, Entscheidung Nr. 02/2019/QĐ-TTg, Januar 2019.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2019/02/PM-Decision-No.-022019QD-TTg_EN-unofficial-GIZ-translation.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 37 **EVN, Vertragsunterzeichnung und Zahlungen bei Aufdachsolaranlagen nach 30.06.2020, Electricity of Vietnam (EVN), Schreiben Nr. 3725/EVN-KD, June 2020.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/07/EVN_3725_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 38 **MOIT, Beschluss des Unterstützungsprogramms für Aufdachsolarenergie, MOIT, Entscheidung Nr. 2023/QĐ, Juli 2019.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2019/07/2023_QD_BCT_Rooftop_Solar_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 39 **MOF, Importabgaben für Solarenergieprojekte, MOF, Schreiben Nr. 5533/TCHQ-TXNK, August 2020.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/10/Dispatch-No.-5533_EN.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 40 **MOIT, Fördermechanismus für die Entwicklung von Aufdachsolarprojekten in Vietnam, Entwurf für eine PM-Entscheidung, März 2021**
- 41 **GIZ Energieprogramm Vietnam, Investing in Rooftop Solar Systems in Viet Nam. Technical and Administrative Guidelines for Commercial and Industrial Projects, Oktober 2020.** Verfügbar unter: <https://vepg.vn/resources/rti-investment-guidelines/> (abgerufen am 31. Mai 2021)

- 42 **Ministry of Construction, Anweisung zur Vergabe von Baugenehmigungen, Ministry of Construction Circular Nr. 15/2016/TT-BXD, Juni 2016.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2020/07/15_2016_TT-BXD_EN_1.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 43 **Rooftop solar project at Deutsche Bekleidungswerke, 2019.** Verfügbar unter: <https://www.royalspirit-group.com/wp-content/uploads/2019/10/DBW-Presentation-Updated-16-Oct-2019-1.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 44 **BMWi/Exportinitiative Energie, PEP-Referenzprojekt Vietnam: 300 kW PV-Anlage für Swire Cold Storage.** Verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Standardartikel/Referenzprojekte/PEP/2017_vietnam-solar.html (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 45 **BMWi/ Exportinitiative Energie, Subsector Analysis Vietnam – Solar PV Rooftop Investment Opportunities in Vietnam, 2016.** Verfügbar unter: https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2016/studie_2016_subsector-vietnam-solar.pdf?blob=publicationFile&v=3 (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 46 **Entwicklung des Aufdachsolarmarkts Vietnam bis Ende 2020, Viet Nam Energy Partnership Group, GIZ Energieprogramm Vietnam.** Verfügbar unter: <https://vepg.vn/resources/knowledge-database/> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 47 **BMWi/Exportinitiative Energie, Rechtsrahmen für Embedded Production in Vietnam, 2020.** Verfügbar unter: <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/vietnam-rechtsrahmen-fuer-embedded-production.pdf?blob=publicationFile&v=5> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 49 **EVN Retail Electricity Tariff 2021.** Verfügbar unter: <https://en.evn.com.vn/d6/gioi-thieu-d/RETAIL-ELECTRICITY-TARIFF-9-28-252.aspx> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 51 **Rooftop solar project at Cat Tuong Corporation.** Verfügbar unter: <http://gizenergy.org.vn/en/article/GIZ-Cat-Tuong-rooftop-solar-energy> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 52 **EVN, Umsetzungsleitlinien für Aufdachsolarprojekte, EVN, Schreiben Nr. 1532/EVN-KD, März 2019.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2019/04/1532_EVN_KD_2019_03_27.EN_Final-002.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 53 **EVN Online solar portal, 2021.** Verfügbar unter: <https://solar.evn.com.vn/#/> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 54 **AHK Vietnam, Vietnam AEC + TPP11 + EVTA, 2020.** Verfügbar unter: <https://vietnam.ahk.de/en/info-desk/publications/ahk-brochure> (abgerufen am 31. Mai 2021)

- 55 **AHK Vietnam, Vietnam AEC + TPP11 + EVTA, 2020.** Verfügbar unter: <https://vietnam.ahk.de/en/info-desk/publications/ahk-brochure> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 56 **Premierminister der Sozialistischen Republik Vietnam, Veröffentlichung der Liste der Designated Energy Users 2019, PM-Entscheidung Nr. 1577/QĐ-TTg, Oktober 2020.** Verfügbar unter: http://vepg.vn/wp-content/uploads/2021/01/1577_QD-TTg_455406_fin.pdf (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 58 **Vietnam Textile and Apparel Association (VITAS), Report of the VITAS at the 6th VITAS Congress 2020–2025 and General Meeting 2020.** Verfügbar unter: <https://event2020.vietnamtextile.org.vn/images/upload/event/dai-hoi-VI-HNTK-2020/Tai-lieu/Vitas-6th-Congress-2020-2025-General-Meeting-2020-Document.pdf> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 59 **Regierung der Sozialistischen Republik Vietnam, Resolution Nr. 120 zur „Nachhaltigen und klimaresilienten Entwicklung des Mekongdeltas in Vietnam“, Resolution Nr. 120-NQ/CP, November 2017.** Verfügbar unter: <https://www.mekongdeltaplan.com/regional-coordination/government-resolution-120> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 60 **Rooftop solar project at Sao Mai Group Corporation, Vietnam, 2017.** Verfügbar unter: <https://www.vir.com.vn/vietnams-largest-solar-power-plant-connected-to-the-grid-49213.html> (abgerufen am 31. Mai 2021)
- 61 **Asia Perspective, Vietnam Key Economic Zones & Investment Guideline, 2019**
- 62 **BMWi/Exportinitiative Energie, PEP-Referenzprojekt Vietnam: BIM1 solar power plant.** Verfügbar unter: <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Navigation/DE/Angebot/Referenzprojekte/Projektentwicklungsprogramm/projektentwicklungsprogramm.html> (abgerufen am 31. Mai 2021)

Anhänge

Anhang I – Informationsangebote für Markteinsteiger

Projekt- und Außenhandelsfinanzierung

BMWi Basiswissen 2020 Außenhandelsfinanzierung	Basiswissen 2020 Außenhandelsfinanzierung – Export- und Projektfinanzierungen im Bereich klimafreundlicher Energielösungen, BMWi/Exportinitiative Energie: Basiswissen 2020 Außenhandelsfinanzierung
BMWi Finanzierungs-Factsheet Vietnam April 2021	Finanzierungs-Factsheet Vietnam, BMWi/Exportinitiative Energie: Finanzierungs-Factsheet Vietnam 2021
AHK Informationsbroschüre zum Wirtschaftsstandort Vietnam 2020	Vietnam AEC + TPP11 + EVTA, AHK Vietnam: AHK Information Wirtschaftsstandort Vietnam

Förderrahmen regenerative Energien und Sektor-Informationen Vietnam

Vietnam Energy Partnership Group (VEPG)	Energiesektor Dialogforum der EU-Vietnam Energy Facility mit Rechtsdatenbank, Veranstaltungskalender, Publikationsdatenbank: Vietnam Energy Partnership Group
Baker & McKenzie Update zum Solarauktionsprogramm Vietnam Februar 2021	New draft decision on the future Solar Auction Program, Baker & McKenzie, Februar 2021: Baker & McKenzie Update Solarauktion
Baker & McKenzie Update zum DPPA-Pilotprogramm Vietnam April 2021	Updates to the new draft circular on the corporate synthetic DPPA pilot program for renewable energy, Baker & McKenzie Vietnam, April 2021: Baker & McKenzie Update on DPPA Pilot

Windenergie

GIZ/MOIT Investitions- und Projektentwicklungsleitfaden Windenergie Vietnam 2016	Wind Power Investment Guidelines for Vietnam – Volume 1 Project Development, GIZ/MOIT, Juli 2016: Wind Power Investment Guidelines Vietnam (Vol. 1 Project Development)
	Wind Power Investment Guidelines for Vietnam – Volume 2 Financing, GIZ/MOIT, Juli 2016: Wind Power Investment Guidelines Vietnam (Vol. 2 Financing)
AHK Zielmarktanalyse Windenergie 2021	Zielmarktanalyse Windenergie, AHK Vietnam, April 2021: AHK-Zielmarktanalyse Windenergie 2021
AHK Factsheet Windenergie Vietnam 2020	Factsheet Windenergie Vietnam, AHK Vietnam, Oktober 2020: AHK-Factsheet Windenergie Vietnam

Solarenergie

GIZ Investitionsleitfaden Aufdachsolar-energie Vietnam 2020, inkl. Musterverträgen (private Stromlieferung, Solar Leasing, Dachmiete und O&M)	Investing in Rooftop Solar Systems in Viet Nam. Technical and Administrative Guidelines for Commercial and Industrial Projects, GIZ Vietnam, Oktober 2020: Rooftop Solar Investment Guidelines Vietnam
BMWi Studie „Rechtsrahmen für Aufdachsolarenergie in Vietnam“ 2020	Rechtsrahmen für Embedded Production in Vietnam, BMWi Projektentwicklungsprogramm: BMWi PEP Studie Rechtsrahmen Embedded Production Vietnam
EVN Solar Online Portal (VN)	EVN Online-Portal Aufdachsolarenergie (in vietnamesischer Sprache): Online Portal EVN Solar
VEPG Factsheet Aufdachsolar Vietnam 2020	VEPG Factsheet zur Marktentwicklung Aufdachsolar im Jahr 2020: VEPG Factsheet Rooftop Solar - December 2020
AHK Zielmarktanalyse Photovoltaik Vietnam 2020	Zielmarktanalyse Photovoltaik, AHK Vietnam, Juli 2020: AHK Zielmarktanalyse Photovoltaik 2020
Referenzprojekte Projektentwicklungsprogramm	PEP Referenzprojekt Solarpark in Ninh Thuan: 330 MWp Solarpark - Dt.-VN Kooperation in Ninh Thuan
	PEP Referenzprojekt Fischzucht im Mekongdelta: Aqua-PV Anlage im Mekongdelta
	PEP Referenzprojekt PV-Anlage auf Kühlhaus nahe Hanoi: Aufdachsolar in der Kühllogistik
Weltbank Potenzialstudie zu Aufdachsolarenergie in HCMC und Danang 2019	Developing Sustainable Rooftop PV in Vietnam – HCMC and Danang: Weltbank PV-Dachpotenzial in HCMC und Danang
BMWi Sektoranalyse Aufdachsolarenergie Vietnam 2016	Subsector Analysis Vietnam – Solar PV Rooftop Investment Opportunities in Vietnam, BMWi/Exportinitiative Energie, August 2016: Subsector Analysis Vietnam - Solar PV Rooftop

Anhang II – Übersicht Industriesektoren mit Aufdachsolarpotenzial

Sektor	Größe & Wachstumspotenzial	Export/Internationalität	Energieverbrauch	RE/CSR Ziele	Gebäude-/Dacheignung
Kunststoff	+++ 4.000 Unternehmen, 16–18 Prozent Wachstum/Jahr, hoher Anteil KMU	+++ Starke Exportorien- tierung (Japan, China, Indien USA, EU)	+++ 200 DEU, hoher und stabiler Ver- brauch, tlw. nied- rige Effizienz, Industriestromtarif	o Noch nicht etab- liert, einige intern. Unternehmen	++ Meist große Dächer, Qualität schwankt stark, Unternehmen oft in Industriepark
Textil	+++ 7.000 Unter- nehmen, starkes Wachstum	+++ Einbindung in glo- bale Lieferketten, starke Exportorien- tierung (USA, Japan, Korea, China, EU)	++ Relativ hoher und stabiler Verbrauch, Industriestromtarif, Fabriken tlw. in netzschwachen Regionen	+ Wachsende Anfor- derungen an Umwelt- und Sozi- alstandards in glo- balen Lieferketten (für langfristig gebundene Zuliefe- rer)	++ Meist große Dächer, Qualität schwankt, Unter- nehmen oft in Industrieparks
Holzverarbeitung	+++ 4.700 Unterneh- men, 15 Prozent Wachstum/Jahr, knapp 1.000 intern. Unternehmen (v.a. Asien)	+++ Starke Exportorien- tierung (USA, Japan, China, Süd- korea, EU)	+++ 65 DEU, hoher und stabiler Verbrauch, Industriestromtarif	o Noch nicht etab- liert, künftig ggf. mehr zertifiziertes Holz (FSC etc.)	+ Meist große Dächer, Qualität schwankt stark, meist in Industrie- parks oder an abgelegenen Standorten, oft Staubbelastung
(Kühl-)Logistik	+++ 30.000 Unterneh- men (davon 1.000 größere Firmen), 20 Prozent Wachs- tum/Jahr, Fokus Kühllogistik (48 Kühlhäuser)	+ Rd. 30 große intern. Logistikdienstleis- ter	+ / (+++) 7 DEU, meist nied- riger/mittlerer Energieverbrauch (Kühllogistik: hoher und stabiler Ver- brauch), Gewerbe- stromtarif	o Noch nicht sehr etabliert, zuneh- mend im Bereich Export von Lebens- mitteln (z.B. Mee- resfrüchte)	++ Meist große Dächer, Qualität der Dächer schwankt, Unter- nehmen in Indust- rieparks oder städ- tisch
Aquakultur/ Verarbeitung	++ 6 Prozent Wachs- tum/Jahr	++ Wachsende Export- orientierung (Shrimps, Pangasius etc., Japan, USA, EU)	+ / (++) Aquakultur: niedrig bis mittel, Verarbei- tung: hoher und meist stabiler Ver- brauch (Kühlung), Industriestromtarif	o / + In lokaler Aquakul- tur nicht stark eta- bliert, im exportori- entierten Bereich und im Mekong- delta in Entwick- lung	+ / ++ Aquakultur: oft abgelegene Stand- orte, kleinere Dächer Verarbeitung: meist große Dächer, Qua- lität schwankt
Papier	++ 15 Prozent Wachs- tum/Jahr, hoher Anteil KMU, kleine lokale Firmen, nur begrenzte Finanz- kraft	++ Zunehmende Exportanteile (Japan, US, EU)	+++ 87 DEU, hoher und stabiler Verbrauch, hoher Energie- kostenanteil, Industriestromtarif	o Noch nicht etab- liert, einige intern. Unternehmen	+ Meist große Dächer, Qualität schwankt stark, Unternehmen meist in Industrie- parks, tlw. Dampf-/ Staubbelastung



Sektor	Größe & Wachstumspotenzial	Export/Internationalität	Energieverbrauch	RE/CSR Ziele	Gebäude-/Dacheignung
Pharmazeutika	++ 200 Unternehmen mit GMP-WHO, 17 Prozent Wachstum/Jahr	++ Zahlreiche intern. Pharmakonzerne/ Joint Ventures	++ 50 DEU, mittlerer bis hoher Energieverbrauch, meist stabil	o Noch nicht stark etabliert, aber bei intern. Unternehmen gängig (auch einige RE100-Mitglieder)	++ Meist große Dächer, Qualität bei intern. Herstellern meist gut, Unternehmen meist in Industrieparks
Nahrungsmittel/ Verarbeitung	++ 7 Prozent Wachstum/Jahr	++ Starke Exportorientierung (Reis, Kaffee, Früchte, Gemüse, USA, EU, China, Asien)	++ 100 DEU, hoher und stabiler Verbrauch, Industriestromtarif	o Noch nicht etabliert, zunehmend im Exportbereich und bei intern. Unternehmen	++ Meist große Dächer, Qualität schwankt, Unternehmen oft in Industrieparks oder städtisch
Getränke	++ 8 Prozent Wachstum/Jahr, 130 Brauereien	+ Intern. Produzenten in Vietnam (Bier, Softdrinks)	++ 65 DEU, hoher und stabiler Verbrauch, Industriestromtarif	o Noch nicht etabliert, tlw. bei intern. Unternehmen	++ Meist große Dächer, Qualität schwankt, Unternehmen oft in Industrieparks

