



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



MITTELSTAND
GLOBAL
EXPORTINITIATIVE ENERGIE

Sektoranalyse Asien

*Investitionsmöglichkeiten in Aufdach-PV für den
Textilsektor in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan
und Vietnam – eine Studie im Auftrag des Bundes-
ministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz*

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

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwk.de

Stand

Juni 2022

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten.

Gestaltung

PRpetuum GmbH, 80801 München

Bildnachweis

istockphoto
jiang suying / S. 49
MasaoTaira / S. 9
NicoElNino / S. 18
Pham Hung / Titel

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 Klimaschutz 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.....	5
Tabellenverzeichnis.....	6
Einheiten/Währungen.....	7
1. Zusammenfassung.....	8
2. Globale Textil-, Bekleidungs- und Schuhlieferkette.....	9
2.1 Globales Wachstum und benötigte Ressourcen in der Lieferkette der Modeindustrie.....	10
2.2 Benötigte Ressourcen für die TGF-Industrie und Auswirkungen auf den Klimawandel.....	15
3. Dekarbonisierung der globalen Modeindustrie.....	18
3.1 Nachhaltige Ziele der Modeindustrie.....	19
3.2 Möglichkeiten mit Aufdach-Solar-PV-Anlagen für die Textil- und Bekleidungsindustrie in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam.....	20
3.3 Regelungen und Anreizmechanismen für Aufdach-Solar-PV-Projekte in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam.....	26



3.4	Aufdach-Solar-PV-Projekt-Pipeline im Textil- und Bekleidungssektor des Projektentwicklungsprogramms.....	30
3.5	Investitionsfallstudien von Aufdach-Solarprojekten bei Textil- und Bekleidungsfabriken.....	34
4.	Investitionsmodelle und lokale Finanzierungslandschaft für Aufdach-Solaranlagen in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam	49
4.1	Investitionsmodelle und lokale Finanzierungslandschaft für Aufdach-Solaranlagen in Bangladesch	50
4.2	Investitionsmodelle und lokale Finanzierungslandschaft für Aufdach-Solaranlagen in Kambodscha	60
4.3	Investitionsmodelle und lokale Finanzierungslandschaft für Aufdach-Solaranlagen in Pakistan	64
4.4	Investitionsmodelle und lokale Finanzierungslandschaft für Aufdach-Solaranlagen in Vietnam	66
4.5	Empfehlungen	70
	Auf in neue Märkte! mit der Exportinitiative Energie.....	72
	Literaturverzeichnis.....	73

Abkürzungsverzeichnis

AC	Alternating Current (<i>Wechselstrom</i>)
ADB	Asian Development Bank (<i>Asiatische Entwicklungsbank</i>)
BB	Bangladesh Bank
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
C&I	Commercial and Industrial (<i>Gewerbe und Industrie</i>)
CAGR	Compound annual growth rate (<i>jährliche Wachstumsrate</i>)
CAPEX	Capital Expenditure (<i>Investitionsausgaben</i>)
CC	Credit Committee (<i>Kreditausschuss</i>)
CIC	Credit Information Corporation (<i>staatliches und kontrolliertes Unternehmen, das Kreditinformationssysteme auf den Philippinen anbietet</i>)
CRM	Customer Relationship Management (<i>Kundenbeziehungsmanagement</i>)
DC	Direct Current (<i>Gleichstrom</i>)
DSCR	Debt Service Cover Ratio (<i>Schuldendienstdeckungsgrad</i>)
DSRA	Debt Service Reserve Account (<i>Schuldendienst-Rücklagenkonto</i>)
EC	Executive Committee (<i>Leitungsgremium</i>)
EE	Energy efficiency (<i>Energieeffizienz</i>)
EVN	Vietnam Electricity Corporation (<i>Name eines Energieunternehmens in Vietnam</i>)
FiT	Feed-in-Tariff (<i>Einspeisevergütung</i>)
THG	Treibhausgas
IDCOL	Infrastructure Development Company Limited (<i>staatseigenes spezialisiertes Nichtbanken-Finanzinstitut, das Projekte für erneuerbare Infrastruktur in Bangladesch finanziert</i>)
IFC	International Finance Corporation (<i>internationale Entwicklungsbank, die sich als Teil der Weltbankgruppe auf die Förderung privater Unternehmen spezialisiert hat</i>)

IRR	Internal Rate of Return (<i>interner Zinsfuß</i>)
LNG	Liquefied natural gas (<i>Flüssigerdgas</i>)
NEM	Net Metering (<i>Vergütungsmodell für die Einspeisung erneuerbarer Energie</i>)
NPV	Net Present Value (<i>Kapitalwert</i>)
O&M	Operation and Maintenance (<i>Betrieb und Instandhaltung</i>)
OAR	Open Apparel Registry (<i>eine Open-Source-Karte und -Datenbank mit globalen Bekleidungsproduktionsstätten, ihren Zugehörigkeiten und eindeutigen OAR-IDs, die jeder Produktionsstätte zugewiesen sind</i>)
OPEX	Operational Expenditure (<i>betriebliche Aufwendungen</i>)
PEP	Projektentwicklungsprogramm (<i>Project Development Programme</i>)
PPA	Power Purchase Agreement (<i>Stromabnahmevertrag</i>)
PV	Photovoltaic(s) (<i>Photovoltaik</i>)
RE	Renewable energy (<i>Erneuerbare Energie</i>)
SPV	Special Purpose Vehicle (<i>Zweckgesellschaft</i>)
TGF	Textile, garment and footwear (<i>Textilien, Bekleidung und Schuhe</i>)
UNEP	United Nations Environment Programme (<i>Umweltprogramm der Vereinten Nationen</i>)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (<i>Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen</i>)
MwSt.	Mehrwertsteuer
WACC	Weighted average cost of capital (<i>Gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten</i>)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1:	Umsatz des Bekleidungsmarktes weltweit von 2012 bis 2025	10
Abbildung 2.2:	Lineare Darstellung der Aktivitäten entlang der TGF-Wertschöpfungskette	11
Abbildung 2.3:	Geografische Aufteilung der weltweiten Produktion und des weltweiten Verbrauchs von Bekleidung	13
Abbildung 2.4:	Führende Exportländer von Textilien und Bekleidung im Jahr 2019	14
Abbildung 2.5:	Geografische Aufteilung der weltweiten Produktion und des weltweiten Verbrauchs von Bekleidung	15
Abbildung 2.6:	THG-Emissionen entlang des weltweiten Mode-Wertschöpfungskreislaufs im Jahr 2018	16
Abbildung 2.7:	Prognostizierte THG-Emissionen im Jahr 2030 unter der Annahme, dass keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden oder die Dekarbonisierung der Industrie im derzeitigen Tempo fortgesetzt wird	17
Abbildung 3.1:	Historische Entwicklung der Netzstrompreise in Bangladesch (BDT/kWh)	22
Abbildung 3.2:	Entwicklung des Vietnam-Stromtarifs „Industrie“ 2009–2020 (US-Cent/kWh)	26
Abbildung 3.3:	Globale PEP-Präsenz und textilfokussierte Länder im roten Kreis	31
Abbildung 3.4:	Anteile der verschiedenen Sektoren, die durch das PEP unterstützt werden	32
Abbildung 3.5:	PEP-Unterstützungsleistungen bei der Entwicklung von Aufdach-Solar-PV-Projekten für die C&I-Sektoren	32
Abbildung 3.6:	Aufdach-Solar-PV-Projekte, die vom PEP für Textil- und Bekleidungsfabriken entwickelt wurden	33
Abbildung 3.7:	Aufdach-Solaranlage in den Fabriken Ty Bach (links) und Jia Hsin (rechts) in Vietnam	34
Abbildung 3.8:	Fabrik A – Basisfall des jährlichen Strombedarfs und aktuelles Lastprofil	35
Abbildung 3.9:	Fabrik A – Vorgeschlagener Fall des jährlichen Strombedarfs	37
Abbildung 3.10:	Fabrik B – Basisfall des jährlichen Strombedarfs und aktuelles Lastprofil	38
Abbildung 3.11:	Fabrik B – Vorgeschlagener Fall des jährlichen Strombedarfs	40
Abbildung 3.12:	Fabrik C – Basisfall des jährlichen Strombedarfs und aktuelles Lastprofil	42
Abbildung 3.13:	Fabrik C – Vorgeschlagener Fall des jährlichen Strombedarfs	44
Abbildung 3.14:	Fabrik D – Basisfall des jährlichen Strombedarfs und aktuelles Lastprofil	45
Abbildung 3.15:	Fabrik D – Vorgeschlagener Fall des jährlichen Strombedarfs	47

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1:	Wirkung der COVID-19-Pandemie auf vietnamesische und bangladeschische Kleidungs- und Schuhfabriken 2020.....	12
Tabelle 3.1:	Dekarbonisierungsziele am Beispiel globaler Modemarken.....	19
Tabelle 3.2:	Überblick über die Textil- und Bekleidungsindustrie in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam.....	21
Tabelle 3.3:	Historischer Preis von LNG für die industrielle Nutzung in Bangladesch.....	23
Tabelle 3.4:	Historischer Preis von Diesel in Bangladesch.....	23
Tabelle 3.5:	Neue Stromtarifstruktur für industrielle Abnehmer, die an das Mittelspannungsnetz in Kambodscha angeschlossen sind.....	24
Tabelle 3.6:	Industrieller Stromtarif in Faisalabad und Lahore 2021.....	25
Tabelle 3.7:	NEM-System in Bangladesch (2021).....	27
Tabelle 3.8:	Solarverordnung in Kambodscha (2021).....	28
Tabelle 3.9:	NEM-System in Pakistan (2021).....	28
Tabelle 3.10:	FiT-Mechanismus für Aufdach-Solarprojekte in Vietnam im Jahr 2020.....	29
Tabelle 3.11:	Verordnungsentwurf für angepassten FiT-Mechanismus für Aufdach-Solarprojekte in Vietnam im Jahr 2021.....	30
Tabelle 3.12:	Priorität der RE-Beschaffung in Bezug auf die Kategorien der Textil- und Bekleidungsfabriken.....	31
Tabelle 3.13:	Überblick über den Betrieb der Fabrik A.....	35
Tabelle 3.14:	Fabrik A – Aktuelle Strompreise und Annahmen zur zukünftigen Entwicklung.....	36
Tabelle 3.15:	Fabrik A – Annahmen zu Investitionen, Betriebs- und Instandhaltungskosten.....	36
Tabelle 3.16:	Fabrik A – Annahmen zu Finanzierung und Steuern.....	36
Tabelle 3.17:	Fabrik A – Vorgeschlagene Aufdach-Solar-PV-Lösung.....	37
Tabelle 3.18:	Fabrik A – Finanzielle Erträge aus Solar-PV-Investition.....	37
Tabelle 3.19:	Überblick über den Betrieb der Fabrik B.....	38
Tabelle 3.20:	Fabrik B – Aktuelle Strompreise und Annahmen zur zukünftigen Entwicklung.....	39
Tabelle 3.21:	Fabrik B – Annahmen zu Investitionen, Betriebs- und Instandhaltungskosten.....	39
Tabelle 3.22:	Fabrik B – Annahmen zu Finanzierung und Steuern.....	39
Tabelle 3.23:	Fabrik B – Vorgeschlagene Aufdach-Solar-PV-Lösung.....	40
Tabelle 3.24:	Fabrik B – Finanzielle Erträge aus Solar-PV-Investition.....	41
Tabelle 3.25:	Überblick über den Betrieb der Fabrik C.....	41
Tabelle 3.26:	Fabrik C – Aktuelle Strompreise und Annahmen zur zukünftigen Entwicklung.....	42
Tabelle 3.27:	Fabrik C – Annahmen zu Investitionen, Betriebs- und Instandhaltungskosten.....	42
Tabelle 3.28:	Fabrik C – Annahmen zu Finanzierung und Steuern.....	43
Tabelle 3.29:	Fabrik C – Vorgeschlagene Aufdach-Solar-PV-Lösung.....	43
Tabelle 3.30:	Fabrik C – Finanzielle Erträge aus Solar-PV-Investition.....	44
Tabelle 3.31:	Überblick über den Betrieb der Fabrik D.....	45
Tabelle 3.32:	Fabrik D – Aktuelle Strompreise und Annahmen zur zukünftigen Entwicklung.....	46
Tabelle 3.33:	Fabrik D – Annahmen zu Investitionen, Betriebs- und Instandhaltungskosten.....	46
Tabelle 3.34:	Fabrik D – Annahmen zu Finanzierung und Steuern.....	46

Tabelle 3.35:	Fabrik D – Vorgeschlagene Aufdach-Solar-PV-Lösung	47
Tabelle 3.36:	Fabrik D – Finanzielle Erträge aus Solar-PV-Investition	48
Tabelle 4.1:	Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Bangladesch	52
Tabelle 4.2:	Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Kambodscha	60
Tabelle 4.3:	Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Pakistan	64
Tabelle 4.4:	Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Vietnam	66

Einheiten

%	Prozent
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/kW _p	Kilowattstunde pro (installiertem) Kilowatt Peak
kW _p	Kilowatt Peak
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
MW	Megawatt
MW _p	Megawatt Peak (Standard-Leistung des Moduls)
MWh	Megawattstunde
tCO ₂ e	Tonnen CO ₂ -Äquivalent
V	Volt
kV	Kilovolt

Währungen

BDT	Bangladesh Taka (Landeswährung von Bangladesch)
EUR	Euro
KHR	Cambodian Riel (Landeswährung von Kambodscha) (zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichts betrug der Wechselkurs 1 EUR = 4.852 KHR)
PKR/Rs	Pakistani Rupee (Landeswährung von Pakistan) (zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichts betrug der Wechselkurs 1 EUR = 187,67 PKR)
USD	US-Dollar (zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichts betrug der Wechselkurs 1 EUR = 1,22 USD)
VND	Vietnam Dong (Landeswährung von Viet- nam) (zum Zeitpunkt der Abfassung dieses Berichts betrug der Wechselkurs 1 EUR = 27.994 VND)

1. Zusammenfassung

- Nachhaltige Transformation in der Modeindustrie:** Die Lieferkette der Modeindustrie trägt 8–10 Prozent der weltweiten jährlichen Treibhausgasemissionen bei, verbraucht erhebliche Mengen an natürlichen Ressourcen für die Produktion und hat negative Auswirkungen auf die Umwelt (Luft, Boden, Wasser). Die Umwandlung zu einem nachhaltigen Wirtschaften und das Streben, klimaneutral zu werden, ist nicht mehr nur eine Frage der sozialen Unternehmensverantwortung, sondern ist Teil der Kerngeschäftsplanung für die Marken und ihre Partner (z. B. Rohstoffhersteller, Garn- und Stoffhersteller, Textil- und Bekleidungshersteller, Transport, Verbraucher, Vertrieb und Einzelhandel) der Wertschöpfungskette geworden. Viele globale Marken haben sich sehr ehrgeizige Ziele gesetzt, um den CO₂-Ausstoß zu reduzieren, ressourcen- und energieeffizienter zu werden sowie den Einsatz erneuerbarer Energien in der Lieferkette zu erhöhen, um die globale Erwärmung unter 1,5 Grad Celsius zu halten.
 - Aufdach-Solar-Photovoltaik als Erneuerbare-Energien-Lösung für Textil- und Bekleidungsfabriken:** Die Mehrheit der globalen Textil- und Bekleidungsfabriken hat ihren Sitz in Asien. Viele Marken unternehmen große Anstrengungen, um die Fabriken zu ermutigen und zu unterstützen, Solar-Photovoltaik-(PV)-Anlagen auf den Dächern einzusetzen, um so die große verfügbare Dachfläche zur Erzeugung von sauberem Strom und zur Senkung der Energiekosten zu nutzen. Das fehlende Verständnis für erneuerbare Energien und die mangelnde Projekterfahrung haben jedoch bei den meisten Fabriken zu einem Zögern geführt. Diesbezüglich arbeiten die Marken mit verschiedenen öffentlichen und privaten Partnern zusammen, die technische und finanzielle Kapazitäten einbringen können, um den Fortschritt zu beschleunigen. Das Projektentwicklungsprogramm der Exportinitiative Energie hat regionale Kooperationsvereinbarungen mit verschiedenen Marken geschlossen, um die Entwicklung von Aufdach-Solarprojekten in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam zu unterstützen. Über 190 MW potenzielle Kapazität mit einem geschätzten Investitionsvolumen von 146 Millionen Euro wurden in den letzten 2 Jahren identifiziert.
 - Hürden beim Zugang zu lokalen Finanzierungen und Möglichkeiten für Entwickler und Investoren mit Vor-Ort-Stromabnahmeverträgen oder Leasingkaufmodellen:** Der Zugang zur Finanzierung gehört zu den größten Hürden bei der Realisierung von Projekten. In Ländern, in denen sich der Markt für erneuerbare Energien immer noch in einem frühen Stadium befindet, besitzen lokale Banken größtenteils keine spezifischen Finanzierungsprodukte für diese Art von Projekten. Im Falle eines Third-Party-Ownership-(TPO)-Modells stellt dies sogar noch eine größere Herausforderung dar – und zwar nicht nur aufgrund der Tatsache, dass die verfügbaren Mittel begrenzt sind, sondern auch, weil neben den Solar-PV-Anlagen in der Regel zusätzliche Sicherheiten erforderlich sind. Daraus ergeben sich große Chancen für internationale Entwickler und Investoren, ihre Dienstleistungen direkt globalen Unternehmen anzubieten oder in diese Märkte einzutreten, sich mit lokalen Entwicklern zusammenzuschließen und das attraktive Geschäftspotenzial zu erschließen.
- Diese Sektoranalyse, die von der Exportinitiative Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) im Rahmen des Projektentwicklungsprogramms durchgeführt wird, soll den deutschen und internationalen Investoren und Solarentwicklern einen Überblick über die aktuelle nachhaltige Entwicklung in der Modeindustrie und die lokalen Finanzierungsbedingungen in den vier oben genannten Ländern für Aufdach-Solarprojekte bieten und die potenzielle Projektpipeline aus den Textil- und Bekleidungsfabriken vorstellen.

2. Globale Textil-, Bekleidungs- und Schuhlieferkette

A photograph of a textile spinning machine with several spindles of white thread. The image is overlaid with a blue color filter and a white dot pattern at the bottom.

2.1 Globales Wachstum und benötigte Ressourcen in der Lieferkette der Modeindustrie

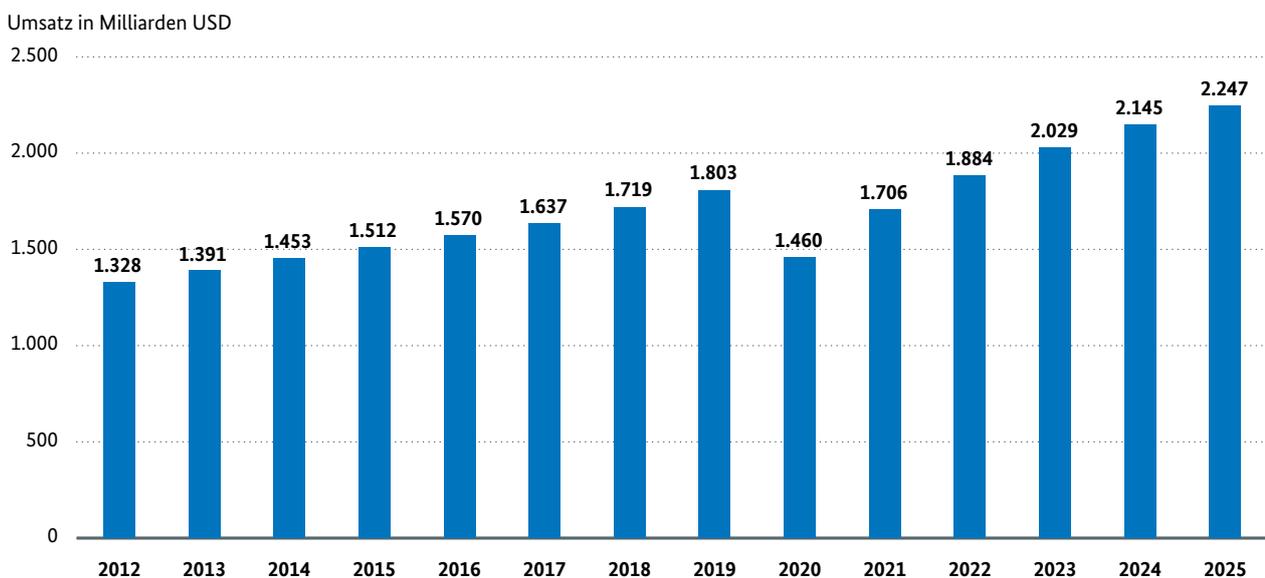
Globales Wachstum der Textil- und Bekleidungsindustrie

Der vom globalen Bekleidungsmarkt erzeugte Umsatz ist seit 2012 stetig gestiegen, wie in Abbildung 2.1 dargestellt, insbesondere in den Wachstumsmärkten innerhalb der Region Asien-Pazifik und Europa. Zu den wichtigsten Wachstumsfaktoren gehören die sich ändernden Konsummuster, die steigende Bevölkerungszahl, das verfügbare Einkommen und die zunehmende Nachfrage nach Bekleidungs- und Einrichtungsprodukten in der Region Asien-Pazifik.

Die Textil-, Bekleidungs- und Schuhindustrie (TGF-Industrie) beschäftigt schätzungsweise mehr als 300 Millionen Menschen weltweit und besteht aus folgenden Stakeholdern entlang der verschiedenen Phasen der Lieferkette:

- Die Herstellung von Textilien umfasst den Anbau und die Ernte von textilen Rohstoffen, das Spinnen zu einer Faser, das Weben zu einem Stoff sowie das Färben und die Endverarbeitung. Die globale Textilindustrie hat das Potenzial, in den Jahren 2021–2025 um USD 549,9 Milliarden zu wachsen, und die Wachstumsdynamik des Marktes wird sich mit einer jährlichen Wachstumsrate (Compound annual growth rate – CAGR) von 5,1 Prozent beschleunigen². Der Markt wird durch die steigende Nachfrage nach Naturfasern und

Abbildung 2.1: Umsatz des Bekleidungsmarktes weltweit von 2012 bis 2025

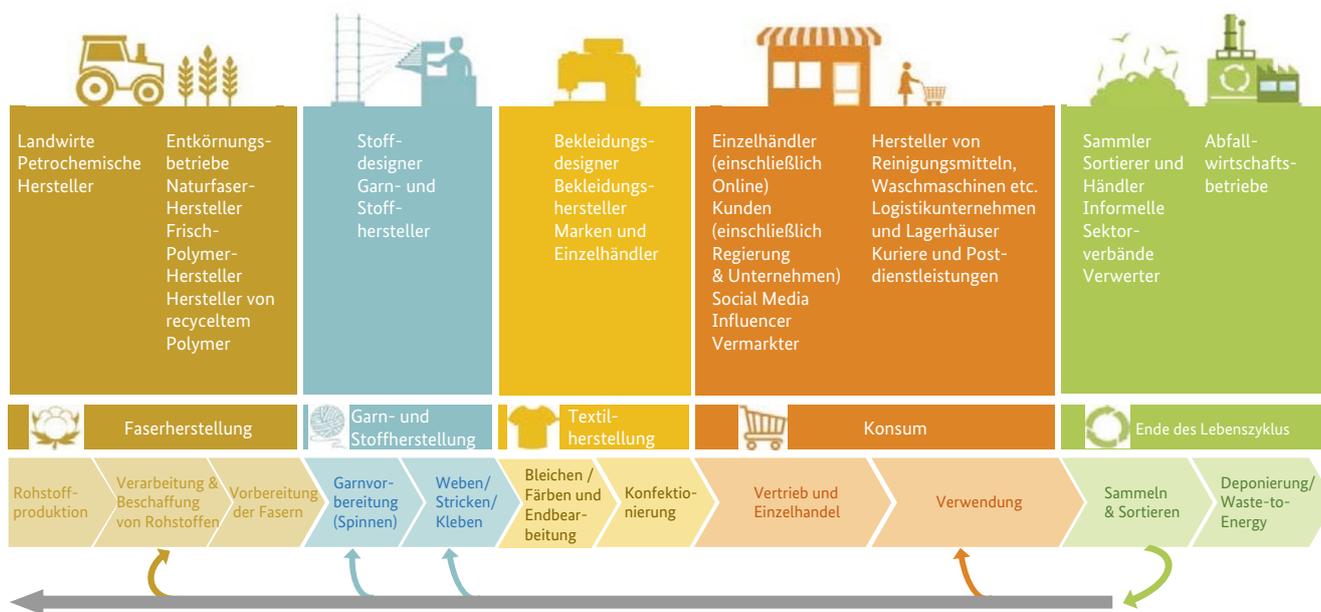


Quelle: Data of ©Statista, a global online business data platform, 2021¹

1 Daten von ©Statista, einer globalen Online-Geschäftsdatenplattform [Online]. Verfügbar unter: <https://www.oberlo.com/statistics/apparel-industry-statistics> (abgerufen am 16. Juni 2021)

2 Research and Markets Ltd. (Dublin/Irland), Globaler Textilmarkt 2021–2025, 2021

Abbildung 2.2: Lineare Darstellung der Aktivitäten entlang der TGF-Wertschöpfungskette



Quelle: Sustainability and circularity in the textile value chain, United Nations Environment Programme (UNEP), 2020³

die wachsende Nachfrage nach Textilien in sich entwickelnden Volkswirtschaften angetrieben.

- Die Produktionsphase von Bekleidung und Schuhen beinhaltet das Schneiden, Nähen und die Endbearbeitung eines Bekleidungs- oder Schuhprodukts. Der globale Bekleidungsmarkt wird voraussichtlich von USD 527,08 Milliarden im Jahr 2020 auf USD 842,73 Milliarden im Jahr 2025 mit einer CAGR von 7 Prozent wachsen, wobei die Auswirkungen von COVID-19 und die restriktiven Eindämmungsmaßnahmen in vielen Ländern berücksichtigt werden, z. B. soziale Distanzierung, Fernarbeit und die Stilllegung

von gewerblichen Aktivitäten, die zu operativen Herausforderungen für Unternehmen weltweit geführt haben. Tabelle 2.1 zeigt die Wirkung der COVID-19-Pandemie auf lokale Zulieferer in Vietnam und Bangladesch 2020.

- Die fertige Bekleidung und fertigen Schuhe werden dann weltweit zu Einzelhändlern und Verbrauchern transportiert. Der weite Transport von TGF führt zu einer erhöhten Umweltverschmutzung. Die Erzeugung von Kohlenstoffemissionen ist im Vertrieb unvermeidlich, aber Marken und Unternehmen können Maßnahmen zur Minimierung dieser Auswirkungen ergreifen.

3 Umweltprogramm der Vereinten Nationen, Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in der Textilien-Wertschöpfungskette, 2020 [Online]. Verfügbar unter: https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/unep_sustainability_and_circularity_textile_value_chain_1.pdf (abgerufen am 16. Juni 2021)

Tabelle 2.1: Wirkung der COVID-19-Pandemie auf vietnamesische und bangladeschische Kleidungs- und Schuhfabriken 2020

Wirkung	Prozent der betroffenen Unternehmen		
	Vietnam		Bangladesch
	Bekleidung	Schuhe	
Unterbrochene Lieferkette	61,8%	34,0%	
Bestellungen zurückgenommen oder verschoben	53,5%	84,5%	
Export nicht möglich	22,9%	74,8%	
Gefallene Nachfrage	87,1%	94,2%	
	Kleine Bekleidungsfabriken	Mittlere Bekleidungsfabriken	Große Bekleidungsfabriken
Bestellung zurückgenommen oder nicht bezahlt	31,71%	34,02%	31,71%
Käufer storniert und zahlt entweder nur die Kosten für Rohmaterialien oder die Gehaltskosten (beides oder eines)	2,74%	0,83%	0%
Vom Käufer verschobene Bestellungen	24,39%	35,27%	36,59%
Mit Verspätung beglichene Rechnungen	21,65%	19,09%	19,51%
Prozent der Bestellungen, die mit reduziertem Preis bezahlt wurden, im Vergleich zu den entsprechenden, vor März 2020, ausgelieferten Bestellungen	16,77%	15,77%	9,76%

Quelle: Vietnam Ministry of Industry and Trade, 2021⁴ and BRAC University Bangladesh, 2021⁵

Textil, Bekleidungs- und Schuhindustrie in Asien

Die TGF-Industrie war auch ein Sprungbrett für wirtschaftliches Wachstum in vielen Ländern, insbesondere in Entwicklungsländern, z. B. Bangladesch, Kambodscha, Sri Lanka, Haiti, Pakistan, Vietnam. Innerhalb der letzten 30 Jahre hat sich der Großteil der Produktion auf der Suche nach billigen Arbeitskräften nach Asien verlagert. Laut dem Open Apparel Registry⁶, einem Open-Source-Tool, das TGF-Einrichtungen weltweit kartiert, basierend auf Daten, die aus verschiedenen Quellen zusammengestellt

wurden, z. B. Modemarken, Lieferantenlisten, Fabrikengruppen, Dienstleistern, Regierungsdatenbanken, befinden sich über 41.750 der 61.000 registrierten Fabriken in Asien.

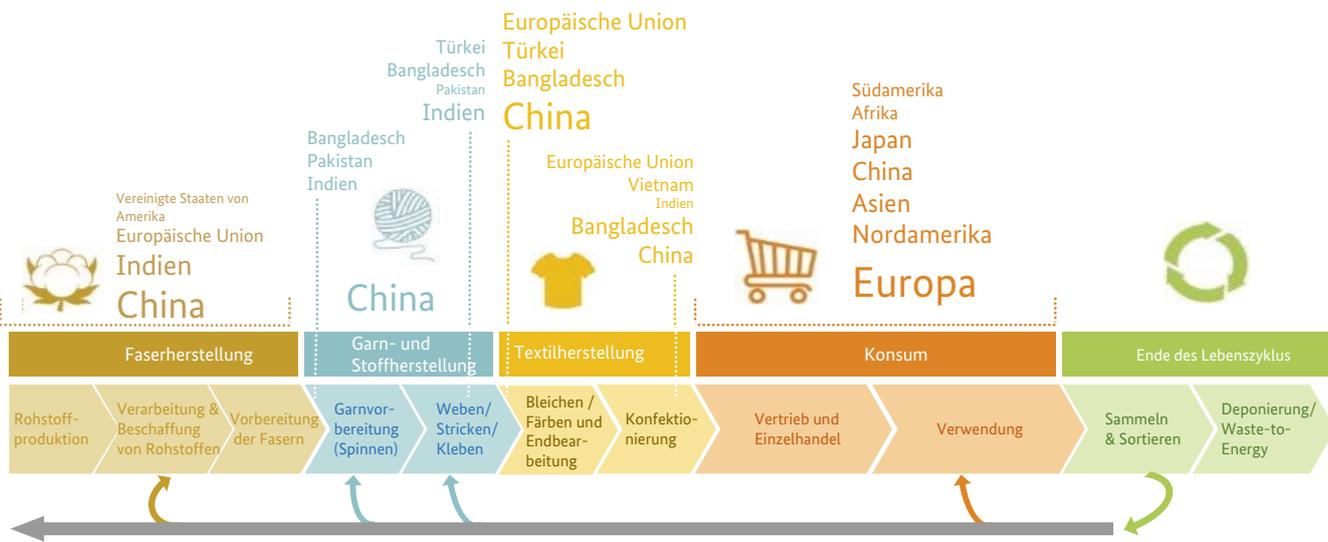
Asien ist die globale Drehscheibe sowohl für die Textilherstellung (angeführt von China, Indien, Bangladesch, Vietnam, Pakistan, Sri Lanka und Indonesien) als auch die Bekleidungsherstellung (angeführt von China, Bangladesch, Indien, Vietnam, Kambodscha) mit Exportwerten im Jahr 2019, die in Abbildung 2.4 dargestellt sind.

4 Vietnam Ministry of Industry and Trade, Sustainability re-defined in the pandemic? Disruption, resilience and adjustment in the apparel and footwear industries of Vietnam, April 2021. Verfügbar unter: <https://api.fairwear.org/wp-content/uploads/2021/05/Sustainability-Report-Vietnam-Pandemic-April-2021.pdf> (abgerufen am 16. Juni 2021)

5 BRAC University, Dhaka, Bangladesh, Vulnerability. Resilience and Recovery in the RMG Sector in view of COVID Pandemic: Findings from the Enterprise Survey, Jan 2021. Verfügbar unter: <https://cpd.org.bd/wp-content/uploads/2021/01/Presentation-on-Vulnerabilities-Resilience-and-Recovery-in-the-RMG-Enterprises-.pdf> (abgerufen am 16. Juni 2021)

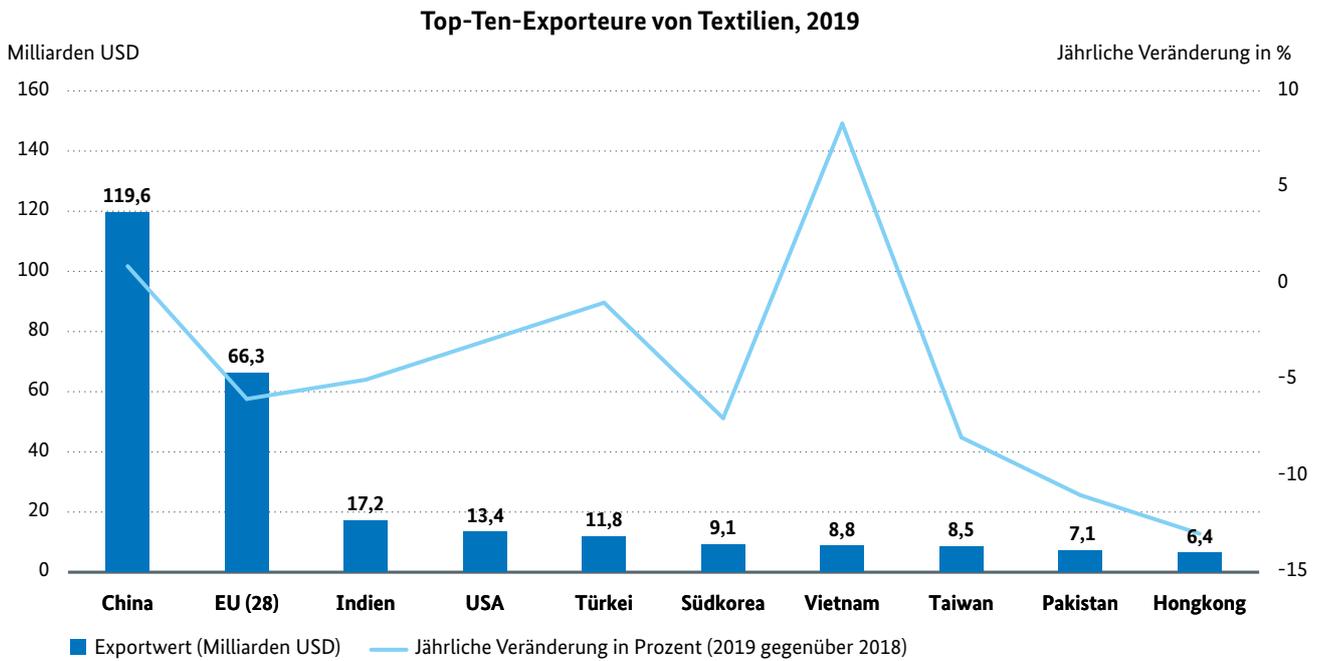
6 <https://openapparel.org/> (abgerufen am 16. Juni 2021)

Abbildung 2.3: Geografische Aufteilung der weltweiten Produktion und des weltweiten Verbrauchs von Bekleidung



Quelle: Sustainability and circularity in the textile value chain, UNEP, 2020

Abbildung 2.4: Führende Exportländer von Textilien und Bekleidung im Jahr 2019



Quelle: World Trade Organization, World Trade Statistical Review 2020⁷

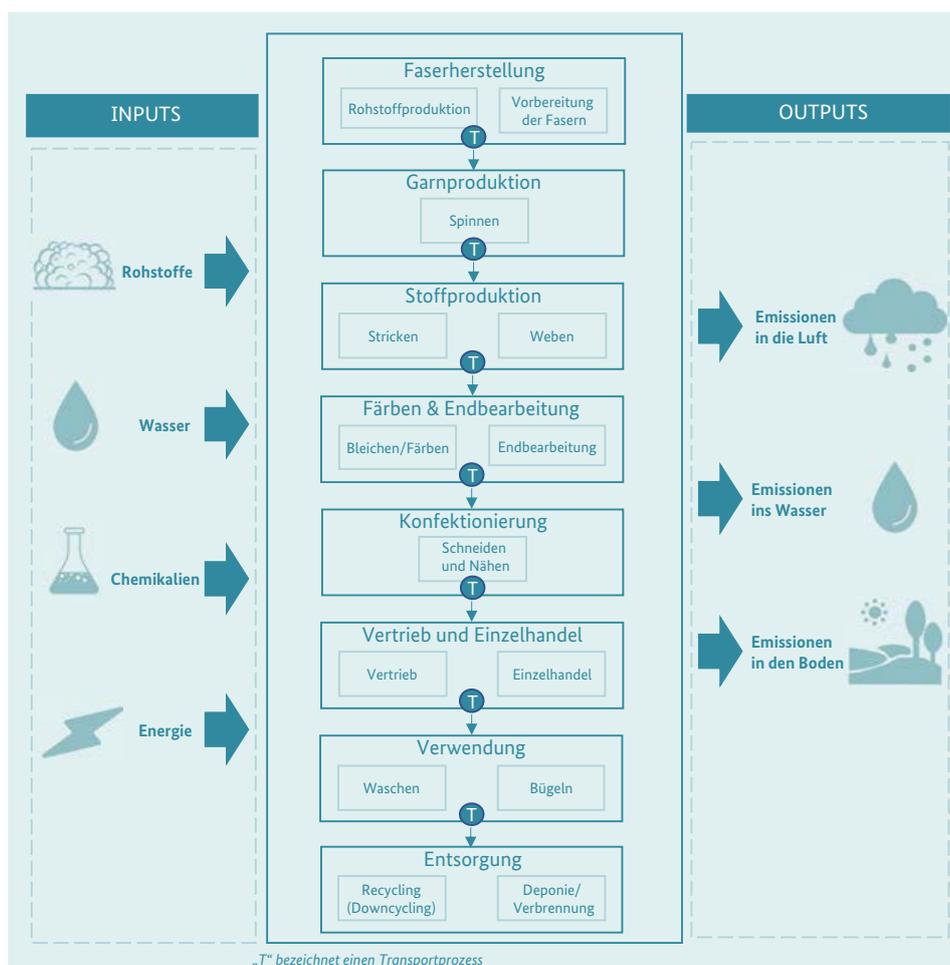
7 Welthandelsorganisation, Statistischer Rückblick über den Welthandel (World Trade Statistical Review) 2020 [Online]. Verfügbar unter: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2020_e/wts20_toc_e.htm (abgerufen am 16. Juni 2021)

2.2 Benötigte Ressourcen für die TGF-Industrie und Auswirkungen auf den Klimawandel

Die Herstellung von TGF-Produkten ist nicht nur arbeitsintensiv, sondern erfordert auch eine sehr große Menge an anderen Ressourcen, z. B. Energie, Wasser, Chemikalien, Feldfrüchte und Öl. So werden für die Verarbeitung, Färbung und Veredelung

eines Kilos Textilien bis zu 200 Liter Wasser benötigt; ein Paar Laufschuhe aus synthetischen Materialien emittiert laut Adidas durchschnittlich 11,3–16,7 kg CO₂⁸. Mit einer sehr großen Anzahl von Fabriken, die weltweit betrieben werden und beträchtliche Mengen an Energie verbrauchen, hat dies zu erheblichen Treibhausgasemissionen (THG) der Modeindustrie geführt.

Abbildung 2.5: Geografische Aufteilung der weltweiten Produktion und des weltweiten Verbrauchs von Bekleidung



Quelle: Sustainability and circularity in the textile value chain, UNEP, 2020

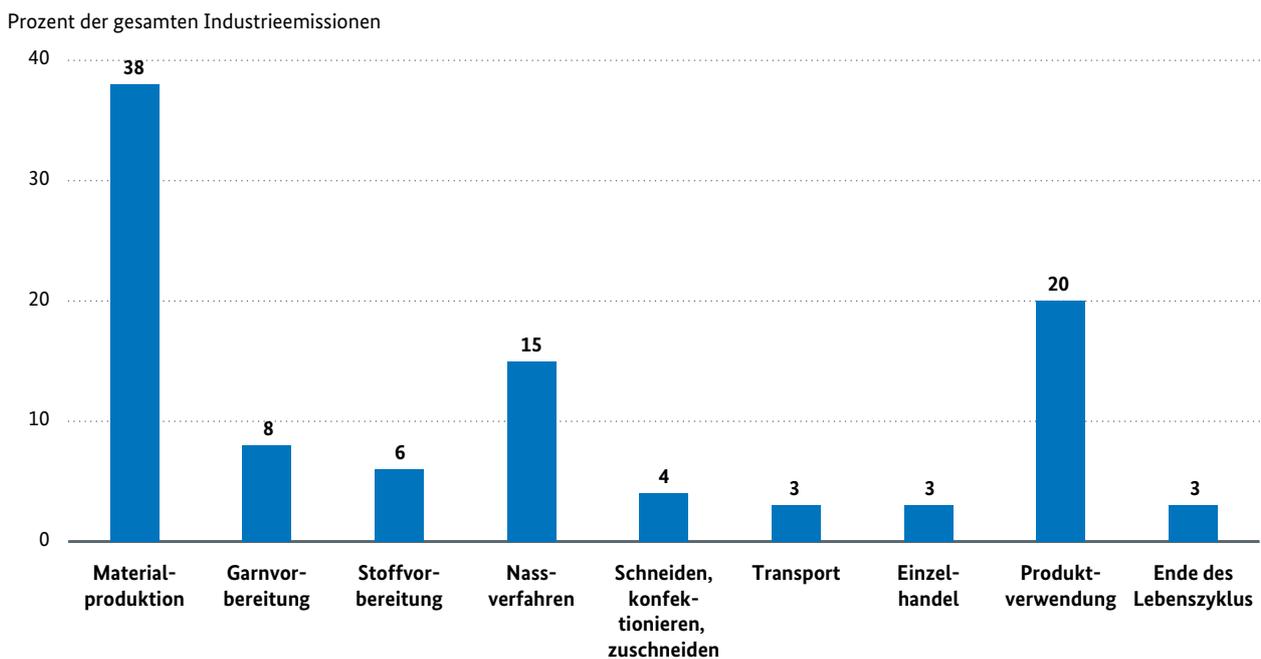
8 <https://news.adidas.com/made-with-recycled-materials/adidas-and-allbirds-team-up-to-create-a-shoe-with-the-lowest-carbon-footprint/s/6525d104-185e-461a-b480-e500e792c1d4> (abgerufen am 16. Juni 2021)

Die Modeindustrie ist derzeit für **10 Prozent** der weltweiten Kohlenstoffemissionen verantwortlich⁹. 2018 hat sie 2,1 Milliarden tCO₂e verursacht, wobei die Aufteilung entlang der Wertschöpfungskette in Abbildung 2.6 dargestellt ist. Mit den bestehenden Initiativen und Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels wird die Modeindustrie im Jahr 2030

ähnliche THG-Emissionswerte wie im Jahr 2018 erzeugen und sich nur halbwegs an das Pariser Abkommen anpassen. Es ist dringend notwendig, dass die Modeindustrie ihre Maßnahmen gegen den Klimawandel beschleunigt, um das zugesagte Ziel zu erreichen (Abbildung 2.7).

Abbildung 2.6: THG-Emissionen entlang des weltweiten Mode-Wertschöpfungskreislaufs im Jahr 2018

**Jährliche THG-Emissionen von Bekleidungs- und Schuhmarken
(2,1 Milliarden Tonnen CO₂-Äquivalent im Jahr 2018)**

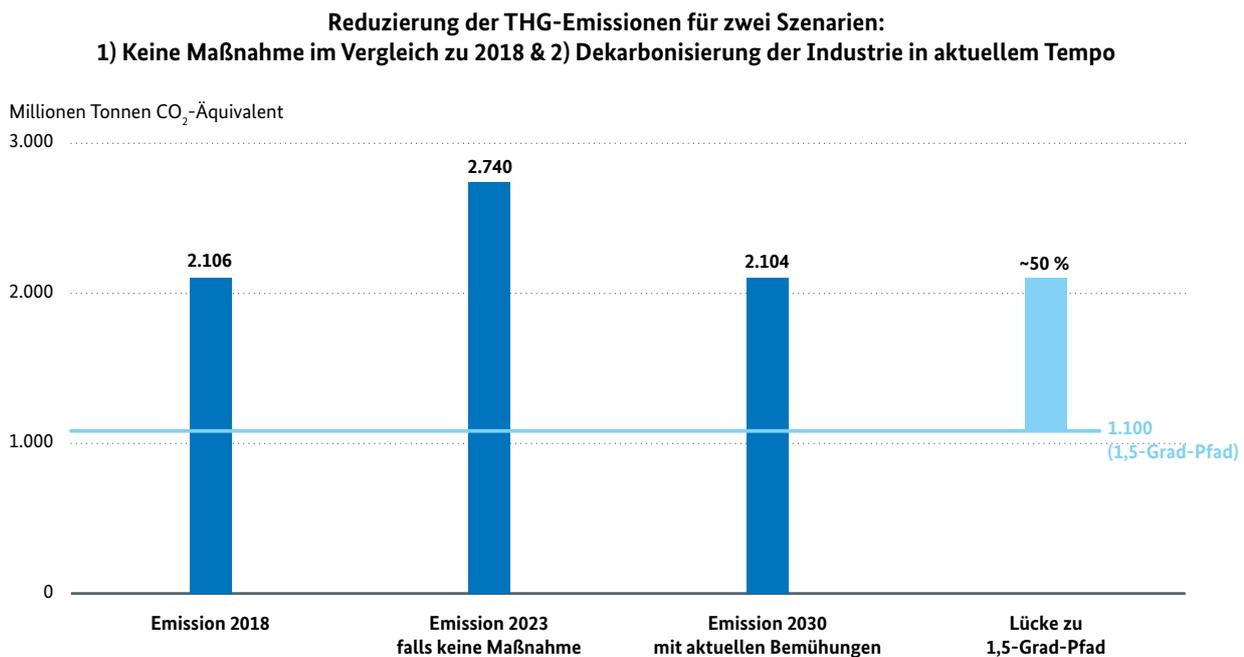


Quelle: McKinsey & Company and Vogue Business, Global Fashion Agenda Initiative, June 2019¹⁰

⁹ <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/09/23/costo-moda-medio-ambiente> (abgerufen am 16. Juni 2021)

¹⁰ <http://www2.globalfashionagenda.com/initiatives/fashion-on-climate/#/> (abgerufen am 16. Juni 2021)

Abbildung 2.7: Prognostizierte THG-Emissionen im Jahr 2030 unter der Annahme, dass keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden oder die Dekarbonisierung der Industrie im derzeitigen Tempo fortgesetzt wird



Quelle: McKinsey & Company and Vogue Business, Global Fashion Agenda Initiative, June 2019

Der Schwerpunkt der nächsten Kapitel liegt auf der aktuellen nachhaltigen Umstellung der Strombeschaffung an den TGF-Produktionsstätten in Asien (mit Fokus auf Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam) auf erneuerbare Energien und den damit verbundenen Zielen, die sich die Modemarken gesetzt haben. Anschließend wird ein Überblick über die Aufdach-Solar-PV-Lösungen, die von der Modeindustrie in diesen vier Ländern angewandt werden, die Finanzierungshürden und die Investi-

tionschancen für internationale Investoren und Solarentwickler anhand der textilen Aufdach-Solarprojekt-Pipeline präsentiert, die vom Projektentwicklungsprogramm (PEP) in Zusammenarbeit mit den verschiedenen globalen Modemarken als Teil der Förderaktivitäten unter der Exportinitiative Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) entwickelt und von der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ) umgesetzt wurde.

3. Dekarbonisierung der globalen Mode- industrie



3.1 Nachhaltige Ziele der Modeindustrie

Die weltweit tätige Modeindustrie, die in der Vergangenheit viel Kritik hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen und Sozialstandards erhalten hat, ist entschlossen, geeignete Schritte zu ergreifen, um diesen Herausforderungen zu begegnen. In den letzten Jahren haben Unternehmensgruppen wie die Vanity Fair Corporation als auch einzelne Marken wie Adidas, Nike, Puma oder H&M zusammen mit ihren Partnern große Anstrengungen in verschiedene Maßnahmen unternommen: Verbesserung der Energieeffizienz, Anwendung sektoraler Nachhaltigkeitsstandards, Einsatz erneuerbarer Energien etc. Allerdings wurden nur sehr begrenzte Ergebnisse erzielt. Zulieferer, die langfristig zu strategischen Produzenten für bestimmte Marken, die sich Nachhaltigkeitsstandards gesetzt haben, werden wollen, müssen sich zur Umsetzung von Maßnahmen verpflichten. Dies führt zunehmend zu proaktivem Handeln seitens der Lieferanten.

Ab 2018 wurden diese Anstrengungen intensiviert und von vielen Modemarken zusätzlich konkrete Klimaschutzziele aufgestellt. Viele Modemarken sind der Fashion Charter for Climate Actions des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC)¹¹ beigetreten und haben sich damit verpflichtet, die Modeindustrie bis 2050 zu Netto-Null-THG-Emissionen zu führen, um die globale Erwärmung unter 1,5 Grad Celsius zu halten.

Im Rahmen der Fashion Charter des UNFCCC wurde ein gemeinsames Ziel von 30 Prozent THG-Emissionsreduktion bis 2030 gegenüber dem Basisjahr 2015 für alle Unterzeichner festgelegt, die sich außerdem verpflichten, einen Dekarbonisierungspfad unter Verwendung von Methoden der Science-Based Targets Initiative (SBTI) zu analysieren und festzulegen sowie Maßnahmen zur Energieeffizienz (EE) und erneuerbaren Energie (RE) in ihren Wertschöpfungsketten zu verfolgen. Tabelle 3.1 zeigt Beispiele der konkreten Ziele der verschiedenen Marken.

Tabelle 3.1: Dekarbonisierungsziele am Beispiel globaler Modemarken

Marken	Dekarbonisierungsziele
Decathlon ¹²	Die Schlüssellieferanten sollen bis 2026 100 % erneuerbaren Strom verbrauchen Der Bezug von 100 % Strom aus erneuerbaren Energien bis 2026 an allen Gewerbe- und Logistikstandorten weltweit
H&M ¹³	Verwendung von 100 % Strom aus erneuerbaren Energien im eigenen Betrieb bis 2040 und Unterstützung unserer Lieferanten dabei, das Gleiche zu tun
PUMA ¹⁴	Erhöhung des Anteils an erneuerbarer Energie bei den Kernlieferanten auf 25 % bis 2025
Vanity Fair Corporation ¹⁵ (der Eigentümer von 30 Marken, z. B. NorthFace)	Reduzierung der THG-Emissionen Scope 1 und 2 um 55 Prozent bis 2030 (Basisjahr 2017)
Adidas ¹⁶	Reduzierung der Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette um 30 % bis 2030 (Basisjahr 2017)

Quelle: Daten von den Webseiten der Modemarken, 2021

- 11 <https://unfccc.int/climate-action/sectoral-engagement/global-climate-action-in-fashion/about-the-fashion-industry-charter-for-climate-action> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 12 <https://sustainability.decathlon.com/distribution-our-commitments-around-the-world> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 13 <https://hmgroupp.com/sustainability/circular-and-climate-positive/climate/> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 14 <https://about.puma.com/en/sustainability/our-targets> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 15 <https://www.vfc.com/sustainability-and-responsibility> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 16 <https://report.adidas-group.com/2020/en/group-management-report-our-company/sustainability/environmental-impacts.html> (abgerufen am 16. Juni 2021)

Um diese ehrgeizigen Ziele zu erreichen, arbeiten viele Modemarken eng mit ihren Fertigungspartnern weltweit zusammen, um Energieeffizienz-Maßnahmen umzusetzen und die Verwendung von erneuerbarer Energie in ihren Lieferketten zu erhöhen. Strategische Hersteller haben bereits verschiedene Maßnahmen ergriffen, um ihre Geschäftsbeziehung mit den Marken zu erhalten sowie zukünftige Geschäfte zu sichern. Andere Fabriken, die sich mit konkreten Maßnahmen zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien verpflichtet haben, werden von den Marken bei der Auswahl der Fertigungspartner für ihre Bestellungen priorisiert.

Die dominierende Erneuerbare-Energien-Lösung, die von industriellen Energieverbrauchern in Asien zum Zeitpunkt dieser Studie angewandt wird, sind Solar-PV-Eigenverbrauchssysteme, die auf den Dächern von Tausenden von Fabriken installiert werden. Aufdach-Solar-PV-Anlagen bieten klare Win-win-Chancen sowohl für die Modemarken als auch die Fertigungspartner:

Beweggründe und Vorteile für Fertigungspartner

- Senkung der Energiekosten
- Verbesserung der Energiesicherheit
- Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit
- Reduzierung von CO₂-Emissionen
- Nutzung der verfügbaren Dachfläche
- In den meisten Fällen stimmt das Verbrauchsmuster gut mit dem Energieertrag der PV-Systeme überein

Vorteile für die Modemarken

- Reduzierung von CO₂-Emissionen
- Beitrag zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele
- Verbesserung des öffentlichen Images

3.2 Möglichkeiten mit Aufdach-Solar-PV-Anlagen für die Textil- und Bekleidungsindustrie in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam

Allgemeine Merkmale der Textil- und Bekleidungsindustrie in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam

Wie in Abbildung 2.3 gezeigt, gehören Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam zu den weltweit führenden Textil- und Bekleidungsproduktionsstandorten. Während der Schwerpunkt in Pakistan eher auf der Rohstoffverarbeitung und Textilproduktion liegt, sind Kambodscha und Vietnam eher auf Konfektionsware und Schuhe spezialisiert. Bangladesch hingegen hat einen ausgewogenen Anteil an Textil- und Bekleidungsprodukten. Tabelle 3.2 liefert einen Überblick über die Merkmale der Textil- und Bekleidungsindustrie der Länder, die in der Projekt-Pipeline für Aufdach-Solaranlagen des PEP für Textil- und Bekleidungsfabriken vertreten sind.

Stromtarife und Business Case für Aufdach-Solar-PV-Anlagen in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam

Da TGF zu den wichtigsten Wirtschaftssektoren in diesen vier Ländern gehört und insbesondere für Bangladesch das Rückgrat der Wirtschaft darstellt, sind die lokalen Hersteller hoch motiviert, die Anwendung von Aufdach-Solar-PV-Anlagen in den Blick zu nehmen und umzusetzen, um die Nachhaltigkeitsziele der Marken zu erreichen. Noch wichtiger ist, dass sich in vielen von PEP entwickelten Projekten gezeigt hat, dass die meisten Fabriken aufgrund der Tatsache, dass die einheimischen konventionellen Energiequellen (Kohle, Wasser, LNG) zur Neige gehen, was zu steigenden Strompreisen aus importierten Brennstoffen führt, einen guten Business Case haben. Um den steigenden Strombedarf für das Wirtschaftswachstum zu

Tabelle 3.2: Überblick über die Textil- und Bekleidungsindustrie in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam

Wirkung	Bangladesch	Kambodscha	Pakistan	Vietnam
Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt (2019)	20 %	24 %	8,5 %	10%–15 %
Anzahl der Fabriken	4.620	1.500	423	7.265
Arbeitskräfte (Anzahl der Personen)	4,22 Millionen	700.000	15 Millionen	2,85 Millionen
Durchschnittlicher jährlicher Strombedarf (kWh) nach Fabrikgröße	Groß: über 30.000.000 Mittel: 10.000.000–30.000.000 Klein: unter 10.000.000	Groß: 9.000.000 Mittel: 3.000.000 Klein: 800.000	Groß: 60.000.000 Mittel: 20.000.000 Klein: 2.000.000	Groß: 30.000.000 Mittel: 15.000.000 Klein: 2.000.000
Stromversorgung nach Quellen (%)	Flüssigerdgas-(LNG)-Turbinen: 50 % Stromnetz: 40 % Dieselgeneratoren (in den meisten Fällen Notstromaggregat): 10 %	Stromnetz: 90%–95 % Dieselgeneratoren: 3%–5 %	LNG-Turbinen: abnehmender Anteil aufgrund des hohen Preises Stromnetz: 90 % (hat zugenommen) Dieselgeneratoren (in vielen Fällen Notstromaggregat)	Stromnetz: 100 %
Betriebszeitplan (Durchschnitt)	1–2 Schichten/Tag	1 Schicht/Tag, tagsüber	2–3 Schichten/Tag	6 Tage/Woche 2 Schichten/Tag für Bekleidungsproduktion 3 Schichten/Tag für Schuhproduktion
Dachart	70 % Betondächer 30 % Stahlblech	Größtenteils Stahlblech	Mischung aus Betondächern und Stahlblech	Größtenteils Stahlblech
Dachgröße	Groß: über 7.000 m ² Mittel: 2.000–7.000 m ² Klein: weniger als 2.000 m ²	Groß: 50.000 m ² Mittel: 35.000 m ² Klein: 3.500 m ²	Groß: über 30.000 m ² Mittel: 10.000–30.000 m ² Klein: weniger als 10.000 m ²	Groß: 60.000 m ² Mittel: 30.000 m ² Klein: 4.000–7.000 m ²

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

decken, benötigen die lokalen Regierungen darüber hinaus auch ein großes Investitionskapital für zusätzliche oder neue Kraftwerksprojekte und den Netzausbau, das in die Erhöhung der Stromtarife einfließt.

Bangladesch

Mehr als 50 Prozent der Textil- und Bekleidungsfabriken in Bangladesch haben eine eigene LNG-Erzeugungskapazität, die 30–100 Prozent des Strombedarfs der Fabriken decken könnte, ergänzt durch

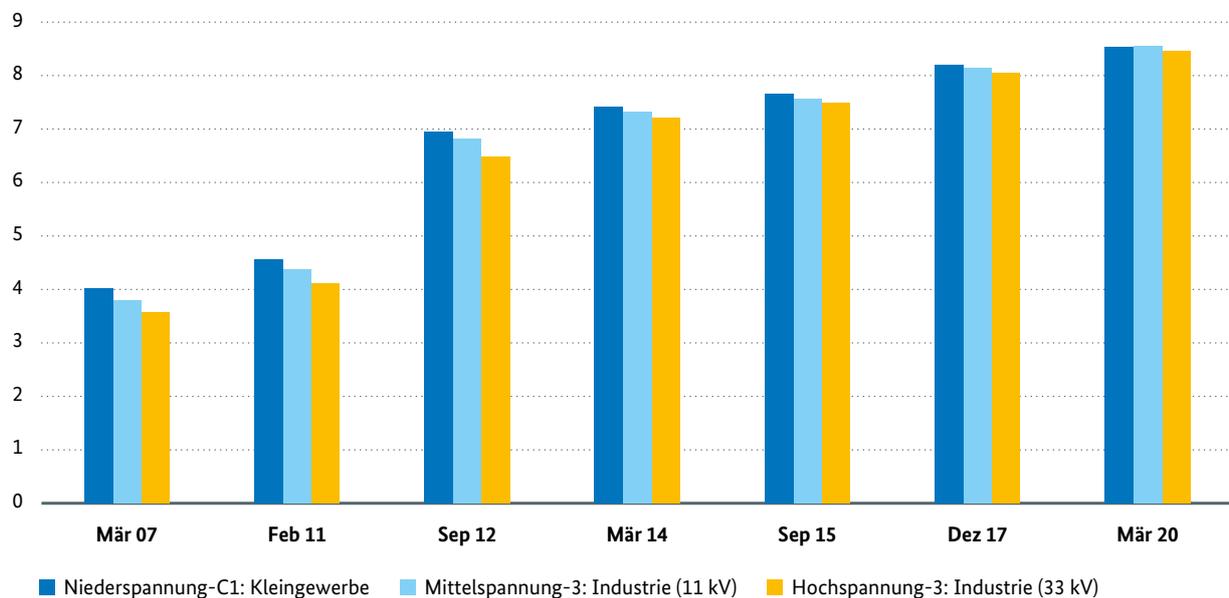
die Versorgung über das Stromnetz und Notstromdieselgeneratoren; wohingegen der Rest den Strom aus dem Stromnetz über verschiedene Versorgungsunternehmen kauft und sich auf Dieselgeneratoren als Notstromquelle stützt.

Der derzeitige Stromtarif für die Industrien liegt im Bereich von 9–11 US-Cent/kWh und der Strompreis von LNG-Turbinen liegt bei 3–6 US-Cent/kWh. Die Abbildungen 3.1, 3.2 und 3.3 zeigen die historische Entwicklung der Endkundenpreise für Strom, LNG und Diesel in Bangladesch.

Es wird erwartet, dass der LNG-Preis in Bangladesch in den nächsten zehn Jahren stark ansteigen wird, wie in den Jahren 2017 (Anstieg um 15 Prozent) und 2019 (Anstieg um 38 Prozent) für industrielle Abnehmer zu sehen war. Im Rahmen des Bangladesh Power System Master Plan 2016 wurde der Regierung vorgeschlagen, den LNG-Preis um 19,3 Prozent und den Netzstrompreis um 10,3 Prozent jährlich bis 2041 zu erhöhen. Fabriken, die ihre LNG-Erzeugungskapazitäten vor Ort für eine Produktionserweiterung ausbauen wollen, sehen sich ebenfalls mit Lieferbeschränkungen durch Versorgungsunternehmen konfrontiert. Daher suchen

viele nach Alternativen, um mit der Unsicherheit hinsichtlich zukünftiger Preis- und Energiesicherheit umzugehen, entweder durch den Bezug von mehr Energie aus dem Netz oder durch Anwendung von Aufdach-Solar-PV-Anlagen. In vielen Fällen, in denen die Fabriken den Großteil oder 100 Prozent des Strombedarfs aus dem Netz beziehen, sind Aufdach-Solaranlagen bereits ein möglicher Business Case. In den Fällen, in denen derzeit eine 100prozentige LNG-Versorgung besteht, werden die Aufdach-Solar-PV-Anlagen innerhalb der nächsten 2–3 Jahre wettbewerbsfähig werden.

Abbildung 3.1: Historische Entwicklung der Netzstrompreise in Bangladesch (BDT/kWh) (Pauschalpreis)



Quelle: Zielmarktanalyse zur Ermittlung des Potenzials für Photovoltaik-Anlagen und die integrierte Stromerzeugung durch Gewerbe und Industrie in Bangladesch, BMWi, 2020¹⁷

17 <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-bangladesch-2020-potenzial-pv.pdf?blob=publicationFile&v=4> (abgerufen am 16. Juni 2021)

Tabelle 3.3: Historischer Preis von LNG für die industrielle Nutzung in Bangladesch

Datum	Preis des LNG für industrielle Verwendung (BDT/m ³)	Wachstum
Sept. 2000	4,830	15 %
Jan. 2002	5,070	5 %
Sept. 2002	4,944	-2 %
Feb. 2003	4,944	0 %
Juli 2004	5,128	4 %
Sept. 2004	5,128	0 %
Jan. 2005	5,231	2 %
April 2008	5,231	0 %
Aug. 2009	5,859	12 %
Dez. 2009	5,859	0 %
Sept. 2011	5,859	0 %
Sept. 2015	6,740	15 %
März 2017	7,240	7 %
Juni 2017	7,760	7 %
Sept. 2017	7,760	0 %
Jan. 2019	10,7	38 %

Quelle: Zielmarktanalyse zur Ermittlung des Potenzials für Photovoltaik-Anlagen und die integrierte Stromerzeugung durch Gewerbe und Industrie in Bangladesch, BMWi, 2020

Kambodscha

Bis 2019 gehörte Kambodscha zu den Ländern mit den höchsten Strompreisen in Südostasien und der pazifischen Region. Dies ist auf eine historische Abhängigkeit von der ölbefeuerten Stromerzeugung und Importen aus Nachbarländern zurückzuführen. Die Tarifstruktur war sehr einfach, eine Gebühr pro kWh. Industrieunternehmen mussten 17–22 US-Cent/kWh zahlen, abhängig von der Art des Stromanschlusses und des geografischen Standorts. Aufgrund der häufigen Stromausfälle in der Vergangenheit waren viele Unternehmen auf einen Notstromdieselmotor angewiesen.

Tabelle 3.4: Historischer Preis von Diesel in Bangladesch

Jahr	Preis (USD/Liter)
2019	0,768
2016	0,84
2014	0,9
2012	0,76
2010	0,63
2008	0,7
2006	0,45
2004	0,34
2002	0,29
2000	0,29
1998	0,26
1995	0,31

Quelle: Zielmarktanalyse zur Ermittlung des Potenzials für Photovoltaik-Anlagen und die integrierte Stromerzeugung durch Gewerbe und Industrie in Bangladesch, BMWi, 2020

Im April 2019 gab es aufgrund der langen Trockenzeit ein Ungleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage von etwa 400 MW, was zu einem unzureichenden Wasserstand für Wasserkraftwerke führte. Die Netzstabilität in Kambodscha verbesserte sich jedoch und die Unternehmen werden zunehmend weniger von Dieselmotoren abhängig.

Im Januar 2020 hat die kambodschanische Regierung eine Planung zur Senkung der Stromtarife und zur Reformierung der Tarifstruktur auf eine zweiteilige, auf der Vertragslast basierende Gebühr pro kWh plus Kapazitätsgebühr veröffentlicht. Tabelle 3.5 zeigt die neue Tarifstruktur für industrielle Abnehmer und die Kaufbedingungen (mit und ohne Aufdach-Solar-PV-Anlage). 2020 war als Übergangszeit für alle Fabriken geplant, um die neuen Tarife schrittweise anzuwenden. Aufgrund von COVID-19 hat die Regierung die Übergangszeit jedoch bis Ende 2021 verlängert.

Die Gründe für die Senkung der Strompreise in Kambodscha:

- Mehr Investoren anziehen und das Wirtschaftswachstum fördern
- Die Stromversorgung aus Importquellen lag 2013 bei 55 Prozent und ist dank steigender inländischer Erzeugungskapazitäten auf 15 Prozent im Jahr 2017 und 12 Prozent im Jahr 2020 gesunken

Auch wenn nicht klar ist, wie sich der Strompreis in Kambodscha zukünftig entwickeln wird, ist davon auszugehen, dass er nicht weiter fallen bzw. irgendwann wieder steigen wird. Daher ist die Aufdach-Solar-Anlage für viele Textil- und Bekleidungsfabriken bereits heute ein realistischer Business Case.

Pakistan

In Pakistan ist eine zeitabhängige Gestaltung der Strompreise üblich, am teuersten ist derzeit Industriestrom in der Spitzenlastzeit (Peak) von

17:00–23:00 Uhr (saisonal unterschiedlich). Hier werden pro kWh durchschnittlich 20,5 PKR fällig; dies entspricht etwa 13 US-Cent/kWh. In Pakistan gibt es mehrere Stromverteilungsunternehmen für verschiedene Regionen. Die nachstehende Tabelle 3.6 zeigt die Industrietarife in zwei Regionen, in denen sich die Textil- und Bekleidungsindustrie konzentriert, Faisalabad und Lahore. Auch wenn die Versorgung über zwei Versorgungsunternehmen erfolgt, sind die Tarife gleich.

Viele Unternehmen betreiben eigene Dieseldiesgeneratoren, um die Stromversorgung ihrer Betriebe auch in Zeiten von Stromausfällen zu gewährleisten. Bei aktuellen Dieselpreisen von etwa 106 PKR/Liter beträgt der Strompreis (berechnet nur auf Basis variabler Kosten) für diese Art der Eigenstromversorgung etwa 29 PKR/kWh.

Die pakistanische Regierung plant, die Stromtarife auf absehbare Zeit auf dem jetzigen Niveau zu halten, was für viele Textil- und Bekleidungsfabriken die Nutzung von Aufdach-Solaranlagen zu einem realistischen Business Case macht.

Tabelle 3.5: Neue Stromtarifstruktur für industrielle Abnehmer, die an das Mittelspannungsnetz in Kambodscha angeschlossen sind

Die industriellen und landwirtschaftlichen Verbraucher, die über Mittelspannungsnetze im ganzen Land angeschlossen sind	Einheit	Tarif
Ohne Aufdach-Solar-PV-Anlage		
1. Preissatz für die Nutzung der maximalen Kapazität	USD/kW/Monat	5
2. Preissatz für die Nutzung der Energie bei hoher Nachfrage (7:00–21:00 Uhr)	USD/kWh	0,13
3. Preissatz für die Nutzung der Energie bei geringer Nachfrage (21:00–7:00 Uhr)	USD/kWh	0,11
Mit Aufdach-Solar-PV-Anlage		
1. Preissatz für die Nutzung der maximalen Kapazität	USD/kW/Monat	5
2. Preissatz für die Nutzung der Energie (24 Stunden)	USD/kWh	0,13

Quelle: Cambodian Ministry of Mines and Energy, Prakas 0040, 2020¹⁸

18 https://data.opendatacambodia.net/en/laws_record/prakas-no-0040-on-implementation-of-the-plan-to-reduce-the-price-of-electricity-for-consumers-and-p (abgerufen am 16. Juni 2021)

Tabelle 3.6: Industrieller Stromtarif in Faisalabad und Lahore 2021

Tarifkategorie	Feste Entgelte Rs/kW/ Monat	Einheitstarif variables Entgelt Rs/kWh	Anwendbare variable Entgelte Rs/kWh		Festes Mindestentgelt pro Monat	
Bis zu 25 kW (bei 400/230 V)		18,31	17,23		Rs. 350	
>25–500 kW (bei 400 V)	440,00	17,87	16,73		Rs. 2.000	
Zeit der Nutzung		Spitzen- lastzeit	Neben- lastzeit	Spitzen- lastzeit	Neben- lastzeit	
Bis zu 25 kW		21,19	13,41	20,79	15,23	Rs. 350
> 25–500 kW (bei 400 V)	440,00	20,95	13,50	20,73	15,02	Rs. 2.000
Für alle Lasten bis zu 5.000 kW (bei 11,33 V)	420,00	21,11	12,63	20,73	14,93	Rs. 50.000
Für alle Lasten (bei 66,132 kV und darüber)	400,00	20,93	12,97	20,73	14,83	Rs. 500.000
Industrielle Versorgung		18,38		18,31		
Saisonale industrielle Versorgungstarife		125 % des relevanten industriellen Tarifs				

Quelle: Faisalabad Electric Supply Company, 2021¹⁹

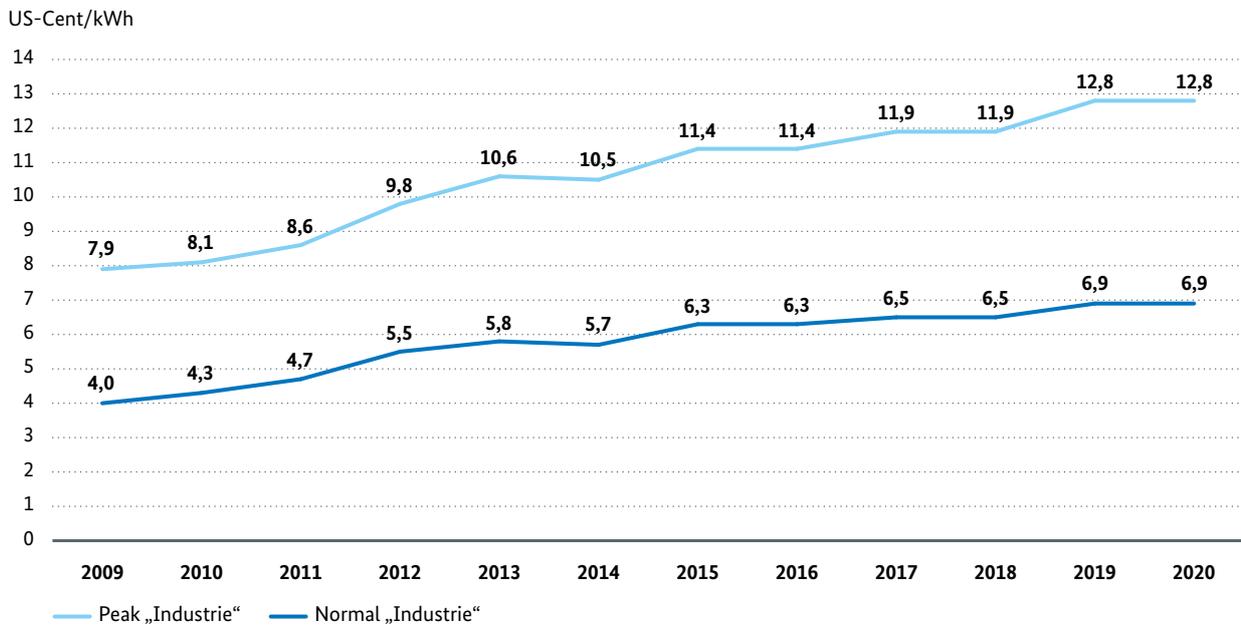
Vietnam

Für Industriekunden in Vietnam ergibt sich bei einem Normal-Tarif von aktuell 6,9 US-Cent/kWh (1.611 VND/kWh) und einem Spitzenlast-Tarif von 12,8 US-Cent/kWh (2.964 VND/kWh) ein durchschnittlicher gewichteter Tagestarif von derzeit rund **8–8,5 US-Cent/kWh** (rund 1.900–1.950 VND/kWh). Abbildung 3.2 zeigt die Entwicklung des Industrie-

stromtarifs in Vietnam seit 2009 in US-Cent/kWh. Es wird prognostiziert, dass der Strompreis in Vietnam in den nächsten zehn Jahren jährlich um 5 Prozent steigen wird. Fabriken mit einer Aufdach-Solar-PV-Anlage können bereits ab dem 1. Jahr Einsparungen erzielen, da die nivellierten Kosten für Solarstrom für industrielle Abnehmer in Vietnam ein wettbewerbsfähiges Niveau mit dem Netzpreis erreicht haben.

19 <http://fesco.com.pk/newtariff.asp> (abgerufen am 16. Juni 2021)

Abbildung 3.2: Entwicklung des Vietnam-Stromtarifs „Industrie“ 2009–2020 (US-Cent/kWh)



Quelle: Vietnam Electricity Corporation (EVN) historic data from 2009–2020²⁰

3.3 Regelungen und Anreizmechanismen für Aufdach-Solar-PV-Projekte in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam

Bangladesch

In Bangladesch haben gewerbliche und industrielle Stromverbraucher Zugang zum Net-Metering-System (NEM-System), das von der Regierung bereit-

gestellt wird. Wenn die Verbraucher Nettoimporteure sind, wird ihnen der Restbetrag vom Versorgungsunternehmen in Rechnung gestellt. Wenn die Verbraucher Nettoexporteure sind, wird das überschüssige Guthaben in den nächsten Abrechnungszyklus übertragen und kann zum Ausgleich des Stromverbrauchs des Folgemonats verwendet werden. Die kWh-Gutschriften dürfen während des 12-monatigen Abrechnungszeitraums (derzeit festgelegt von Juli bis Juni des Folgejahres) weiterlaufen.

²⁰ Historische Daten der Vietnam Electricity Corporation [Online]. Verfügbar unter: <https://en.evn.com.vn/c3/gioi-thieu-l/Electricity-Price-9-28.aspx> (abgerufen am 16. Juni 2021)

Tabelle 3.7: NEM-System in Bangladesch (2021)

Parameter	Anforderungen an netzgekoppelte NEM-Vor-Ort-Systeme
1. Kundenanforderungen	<p>Zulassungskriterien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Prosumer sollte ein aktueller Kunde des Versorgungsunternehmens sein, das für die Stromversorgung in dem Gebiet zuständig ist • Der Antragsteller sollte vor der Antragstellung keine offenen Rückstände haben • NUR aus Erneuerbare-Energien-Quellen erzeugter Strom ist zulässig • Der Antragsteller muss entweder der rechtmäßige Eigentümer sein oder die rechtliche Erlaubnis des/der Eigentümer/s für die Installation des Erneuerbare-Energien-Systems auf dem Betriebsgelände haben • Jede leere Fläche auf dem Dach oder an Fassaden von Gebäuden, auf Parkplätzen, Garagen, Fabrik- oder Industriegebäuden oder Schuppen oder ähnlichen Gebäuden oder auf dem Betriebsgelände des Verbrauchers oder jeder andere geeignete Bereich, der vom Versorgungsunternehmen akzeptiert wird, wenn ein Zähler des Versorgungsunternehmens vorhanden ist • Der Prosumer verbraucht den Strom am Ort der RE-Stromerzeugung und nur die überschüssige Menge wird in das Netz exportiert • Die Zusammenschaltungsstandards müssen den Zusammenschaltungsregeln und -standards entsprechen, die vom Versorgungsunternehmen oder einer anderen zuständigen Behörde festgelegt wurden • Die Bestimmung der Kapazität des Erneuerbare-Energien-Systems muss den unter Projektgrößenbegrenzungen genannten Kriterien entsprechen <p>Verbraucher kategorien: Zugelassene Verbraucher können grob in drei Kategorien eingeteilt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> Niederspannung: 400 V Mittelspannung: 11 kV Hochspannung: 33 kV
2. Projektgrößenbegrenzung	<ul style="list-style-type: none"> • Jeder Dreiphasen-Verbraucher gilt als für das Net-Metering-System zugelassen • Die Ausgangs-Wechselstrom-(AC)-Kapazität des Erneuerbare-Energien-Umrichters kann maximal 70 % im Hinblick auf die genehmigte Last des Verbrauchers betragen. In anderen Worten: 70 % der genehmigten Last des Kunden wird als maximal zulässige Generatorgröße (installierte Ausgangs-AC-Kapazität) angegeben • Die maximale Ausgangs-AC-Kapazität des installierten Erneuerbare-Energien-Systems für NEM darf nicht über 10 MW liegen • Im Falle eines Mittelspannungsverbrauchers darf die installierte Kapazität des Erneuerbare-Energien-Systems nicht mehr als 70 % der Nennkapazität des Verteilertransformators oder der kumulierten Leistung der Verteilertransformatoren betragen. Der Mittelspannungsverbraucher muss die drei ersten Klauseln erfüllen
3. Systemanforderungen	Die Zusammenschaltung des Systems muss den Zusammenschaltungsregeln und -standards entsprechen, die vom lokalen Versorgungsunternehmen oder einer anderen zuständigen Behörde festgelegt wurden.

Quelle: BMWi Exportinitiative Energie, Zielmarktanalyse zur Ermittlung des Potenzials für Photovoltaik-Anlagen und die integrierte Stromerzeugung durch Gewerbe und Industrie in Bangladesch, 2020²¹

Kambodscha

Derzeit gibt es in Kambodscha keine spezifischen politischen Anreize wie beispielsweise Net Metering oder Einspeisevergütungen für gewerbliche

und industrielle (C&I) Vor-Ort-Solar-PV-Systeme. Die aktuelle Solarregelung verbietet netzgekoppelten Anlagen, überschüssigen Strom in das Netz zu exportieren, und schreibt den Vor-Ort-Solaranlagen eine Null-Stromexport-Funktion vor.

21 BMWi Exportinitiative Energie, Zielmarktanalyse zur Ermittlung des Potenzials für Photovoltaik-Anlagen und die integrierte Stromerzeugung durch Gewerbe und Industrie in Bangladesch, 2020. Verfügbar unter: <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalyse/2020/zma-bangladesch-2020-potenzial-pv.html> (abgerufen am 16. Juni 2021)

Tabelle 3.8: Solarverordnung in Kambodscha (2021)

Parameter	Anforderungen an netzgekoppelte Systeme
1. Kundenanforderungen	<ul style="list-style-type: none"> Nur Verbraucher, die an die Mittelspannungsleitungen (zwischen 230 V und 22 kV pro Phase) und Hochspannungsleitungen (mehr als 22 kV pro Phase) oder Unterstationen angeschlossen sind, dürfen mit dem nationalen Netz synchronisierte Solarstromanlagen installieren Somit sind netzsynchronisierte Niederspannungsanlagen (230 V pro Phase) verboten
2. Projektgrößenbegrenzung	Die installierte Kapazität des Systems darf 50% der von Electricite du Cambodge vertraglich vereinbarten Kapazität nicht überschreiten, was standardmäßig der Größe des/der Transformators/Transformatoren in der Anlage entspricht.
3. Systemanforderungen	Das System muss mehrere technische Anforderungen erfüllen, darunter: <ul style="list-style-type: none"> eine Begrenzung der Gleichstrom-(DC)-Einspeisung, eine Flicker-Begrenzung, Vorhandensein einer Funktion zur Verhinderung der Inselbildung, Gewährleistung, dass kein Strom in das Netz exportiert wird, eine Begrenzung der harmonischen Verzerrung.

Quelle: Electricity Authority of Cambodia, Solar regulation 2018²²

Pakistan

In Pakistan haben gewerbliche und industrielle Stromverbraucher Zugang zum NEM-System, das von der Regierung bereitgestellt wird. Wenn die Verbraucher Nettoimporteure sind, wird ihnen der Restbetrag vom Versorgungsunternehmen in Rechnung gestellt. Wenn die Verbraucher Nettoexporteure sind, kann das überschüssige kWh-Guthaben

in den nächsten Abrechnungszyklus übertragen und zum Ausgleich des Stromverbrauchs des Folgemonats verwendet werden. Die kWh-Gutschriften dürfen über einen maximalen 4-Monats-Zeitraum übertragen werden, danach werden überschüssige Gutschriften vom Versorgungsunternehmen zu einem günstigeren Nebenlastzeit-Tarif ausgezahlt.

Tabelle 3.9: NEM-System in Pakistan (2021)

Parameter	Anforderungen an netzgekoppelte Vor-Ort-Systeme
1. Kundenanforderungen	<ul style="list-style-type: none"> Alle C&I-Kunden mit den folgenden Anschlüssen: <ul style="list-style-type: none"> ⚡ Dreiphasen 400 V ⚡ Dreiphasen 11 kV Mietobjekte und Kunden, die das Modell des Vor-Ort-Stromabnahmevertrags (PPA) umsetzen, sind nicht für NEM zugelassen
2. Projektgrößenbegrenzung	Kunden dürfen nur das 1,5-Fache der für das Netz genehmigten Last der Einrichtung installieren, wobei die maximale Größe für C&I-Nutzer 1 MW beträgt.
3. Systemanforderungen	<ul style="list-style-type: none"> Der Systemeigner ist für die Kosten und die Installation der Ausrüstung verantwortlich, die für die Zusammenschaltung verwendet wird (einschließlich, unter anderem, elektrische Leitungen oder Stromkreise, Transformatoren, Schaltgeräte, Sicherheits- und Schutzeinrichtungen, Zähler oder eine elektrische Anlage) Das System vor Ort sollte mit einer manuellen Trennvorrichtung ausgestattet sein, um die Solar-PV-Anlage von der Einrichtung zu trennen

Quelle: Pakistan National Electric Power Regulatory Authority, Licenses Generation Net-metering regulation²³

22 https://eac.gov.kh/site/viewfile?param=legal_doc%2Fenglish%2Fregulation%2Fregulation-general-conditions-for-connecting-SolarPV-en.pdf&lang=en (abgerufen am 16. Juni 2021)

23 <https://nepra.org.pk/licensing/Generation%20Netmetering.php> (abgerufen am 16. Juni 2021)

Vietnam

Unter den vier Ländern hat der vietnamesische Solarmarkt, einschließlich des Aufdach-PV-Segments, in den letzten Jahren einen „großen Boom“ und eine schnelle Entwicklung erlebt, dank verschiedener Anreize, die von der Regierung bereit-

gestellt wurden, z. B. das NEM-System von 2017–2019, das Einspeisevergütungs-(FiT)-System im Jahr 2020. Zum Zeitpunkt dieses Berichts bereitet die vietnamesische Regierung einen FiT-Mechanismus für Aufdach-PV-Projekte vor, der auf einem niedrigeren Preisniveau als die FiT-Sätze von 2020 liegen und der voraussichtlich Ende 2021 in Kraft treten wird.

Tabelle 3.10: FiT-Mechanismus für Aufdach-Solarprojekte in Vietnam im Jahr 2020

Parameter	Anforderungen für FiT-2 (nach Dezember 2020 werden keine Anträge mehr angenommen)
1. Kundenanforderungen	Alle Industriekunden, die Strom von EVN auf einer Spannungsebene ≤ 35 kV beziehen
2. Projektgrößenbegrenzung	Die Kapazität des Systems vor Ort sollte nicht über 1 MW (AC) oder 1,25 MWp (DC) betragen. In der Praxis können mehrere Systeme von bis zu 1 MW auf derselben Dachfläche errichtet werden, solange jedes System seinen eigenen Anschlusspunkt (falls mit dem Netz verbunden) und seinen eigenen Wechselrichter und bidirektionalen Zähler hat.
3. Systemanforderungen	<ul style="list-style-type: none"> • Effizienz: Solarzellen müssen einen Wirkungsgrad > 16 % haben und der Modulwirkungsgrad muss > 15 % sein • Muss auf dem Dach des „Bauwerks“ installiert werden. Auf dem Boden installierte PV-Anlagen sind für die Aufdach-FiT nicht zulässig • Kommerzielles Betriebsdatum zwischen 1. Juli 2019 und 31. Dezember 2020
4. FiT-Niveau (gültig bis 31.12.2020)	<ul style="list-style-type: none"> • FiT-Zahlung: VND 1.943/kWh (8,38 US-Cent/kWh) ohne Mehrwertsteuer (MwSt.) • Dauer: wie im PPA mit EVN vereinbart; bis zu 20 Jahre

Quelle: BMWi Exportinitiative Energie, Analyse des Potenzials des Wind- und Solarmarkts Vietnam – eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz, 2021²⁴

24 BMWi Exportinitiative Energie, Analyse des Potenzials des Wind- und Solarmarkts Vietnam – eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, 2021. Verfügbar unter: <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2021/sektoranalyse-vietnam.html> (abgerufen am 16. Juni 2021)

Tabelle 3.11: Verordnungsentwurf für angepassten FiT-Mechanismus für Aufdach-Solarprojekte in Vietnam im Jahr 2021

	VND/kWh	Entsprechend US-Cent/kWh
Anlagen < 20 kWp	1.582	6,84
Anlagen 20 kWp < 100 kWp	1.469	6,35
Anlagen 100 kWp–1.250 kWp (1 MWAC)	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 werden an den jeweiligen USD-VND-Wechselkurs angepasst.	
Anforderung Eigenverbrauch	Bei Anlagen > 100 kWp müssen mindestens 20% des in der Anlage erzeugten Stroms selbst verbraucht werden/der Anlagenbetreiber erhält für max. 80 % des monatlich erzeugten Solarstroms den Einspeisetarif.	
Anforderung Mindesteffizienz	Effizienz Solarzelle: > 20 % Effizienz Solarmodul: > 19 %	
Third-Party-Ownership-Modelle	Der (auch teilweise) Verkauf des erzeugten Solarstroms darf weiterhin an Dritte (nicht EVN) über frei verhandelte Corporate PPAs erfolgen.	

Quelle: Vietnam Electricity and Renewable Energy Authority, Draft regulation to adjust the feed-in tariff for rooftop solar systems, 2021²⁵

3.4 Aufdach-Solar-PV-Projekt-Pipeline im Textil- und Bekleidungssektor des Projektentwicklungsprogramms

Laut dem OAR befinden sich ca. zwei Drittel der weltweiten Textil- und Bekleidungsfabriken in Asien. Dies hat zu mehr Anstrengungen und höherem Druck seitens der Marken auf Textil- und Bekleidungsfabriken in Asien geführt, Erneuerbare-Energien-(RE)-Projekte umzusetzen. Darüber hinaus hängt die Priorität der RE-Beschaffung auch von den Geschäftsbeziehungen zwischen den Fabriken und den Marken ab. Es gibt mehrere kategoriale Systeme, die die Marken zur Einstufung ihrer Produktionsstätten verwenden, wie in der Tabelle 3.12 dargestellt.

Das Projektentwicklungsprogramm (PEP) unter der Exportinitiative Energie des BMWK hat bereits lokale C&I-Unternehmen in 18 Ländern in Asien und Afrika bei Themen zu erneuerbaren Energien und Energieeffizienz unterstützt.

Mit im Laufe der Jahre gesammelten Erfahrungen und bewährten Fachkenntnissen hat das PEP globale Kooperationen mit sechs Modemarken aufgebaut, um deren Fertigungspartner in Asien bei der Entwicklung und Umsetzung von Aufdach-Solar-PV-Projekten zur Erreichung der Erneuerbare-Energien-Ziele zu unterstützen. Die nachstehende Abbildung 3.3 zeigt die geografische Präsenz des PEP u. a. in den vier Ländern, die Teil des Kooperationsumfangs mit den Modemarken sind, und

Tabelle 3.12: Priorität der RE-Beschaffung in Bezug auf die Kategorien der Textil- und Bekleidungsfabriken

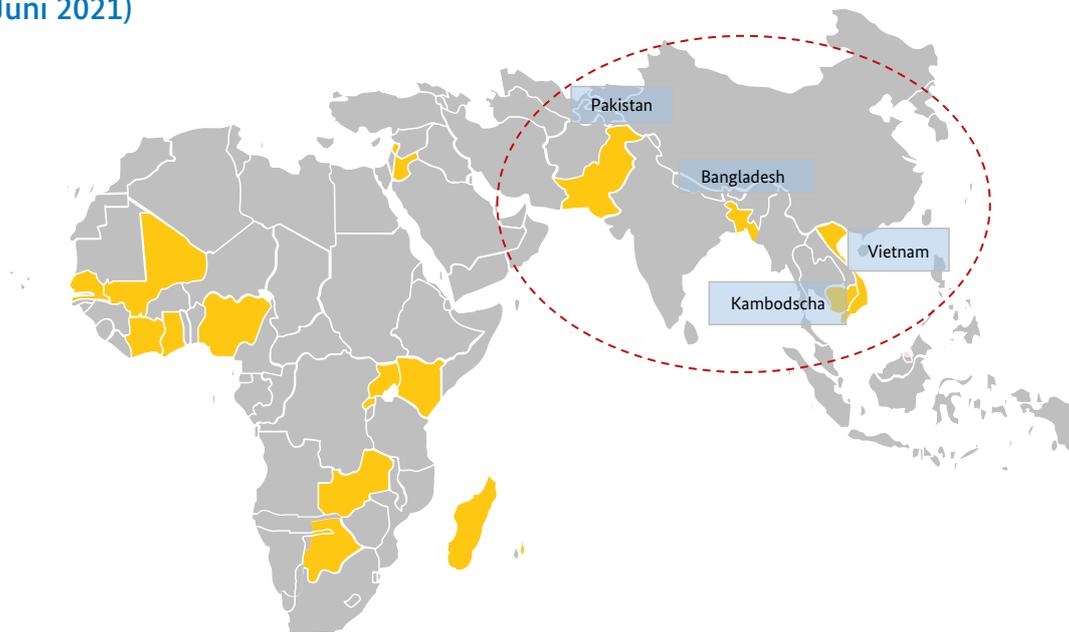
Priorität bei der RE-Beschaffung	Hoch	Mittel	Niedrig	Anmerkungen
„Stufen“-Kategorie	Stufe 1: Fertige Erzeugnisse	Stufe 2: Halbfertigerzeugnisse, Material & Zubehör Unterlieferanten	Stufe 3, 4: Rohstoff und Verarbeitung von Rohstoffen	Während Stufe-1-Fabriken in der Regel für eine spezifische und begrenzte Anzahl an Marken produzieren, liefern die Stufen 2, 3 und 4 an viele Unternehmen. Daher haben die Marken mehr Einfluss auf Stufe-1-Fabriken.
Nachhaltigkeitskategorie	Platin Gold		Silber	Basierend auf Kriterien, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltigkeitsmaßnahmen • Qualität der Produkte • Pünktliche Lieferung • Innovative Maßnahmen • Geschäftsbeziehung Basierend auf der Einstufung werden die Bestätigung über die Vertragsdauer und das Produktvolumen an die Fabriken vergeben.
Umfang der geschäftlichen Tätigkeiten	Kategorie 1 (strategisch): <ul style="list-style-type: none"> • Hoher Jahresumsatz 	Kategorie 2 (nicht-strategisch): <ul style="list-style-type: none"> • Mittlerer bis geringer Jahresumsatz 		

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.4 liefert einen Überblick über die verschiedenen Sektoren, die eine PEP-Unterstützung

bei der Entwicklung eines Aufdach-Solar-PV-Projekts erhalten haben:

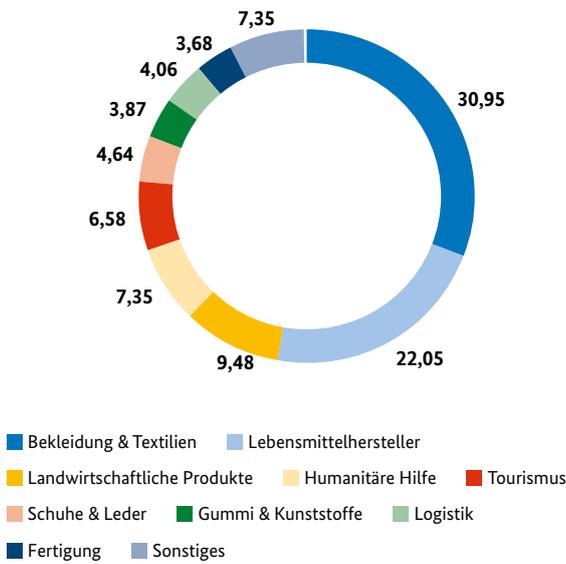
Abbildung 3.3: Globale PEP-Präsenz und textilfokussierte Länder im roten Kreis (Stand Juni 2021)



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.4: Anteile der verschiedenen Sektoren, die durch das PEP unterstützt werden (Stand Juni 2021)

Anteile der Aufdach-Solar-PV-Projekte für durch das PDP unterstützte C&I-Sektoren



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Aufgrund der großen Anzahl der Fabriken werden diese in Prioritätsgruppen unterteilt, um an den verschiedenen Phasen der PEP-Unterstützungsaktivitäten teilzunehmen. Die Auswahl der Gruppe erfolgt in der Regel durch die Marken auf Grundlage der in Tabelle 3.5 oben gezeigten Kriterien und der vorläufigen Bewertung des Business Case und der Bankfähigkeit der Fabrik. Die Unterstützungsleistungen vom PEP bei Aufdach-Solar-PV-Projekten werden in nachstehender Abbildung 3.5 veranschaulicht.

Abbildung 3.5: PEP-Unterstützungsleistungen bei der Entwicklung von Aufdach-Solar-PV-Projekten für die C&I-Sektoren



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Innerhalb der drei Jahre, in denen das PEP Modemarken unterstützt, hat es eine Pipeline von Aufdach-Solarprojekten für Textil- und Bekleidungsfa-

briken in vier Ländern entwickelt. Die wichtigsten Ergebnisse sind in Abbildung 3.6 dargestellt und beispielhafte realisierte Projekte in Abbildung 3.7.

Abbildung 3.6: Aufdach-Solar-PV-Projekte, die vom PEP für Textil- und Bekleidungsfabriken entwickelt wurden



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.7: Aufdach-Solaranlage in den Fabriken Ty Bach (links) und Jia Hsin (rechts) in Vietnam



10-MWp-Anlage bei Ty Bach Company Limited, Provinz Vinh Long, Vietnam



1-MWp-Anlage bei Jia Hsin Company Limited, Vietnam

Quelle: Ty Bach Company Limited und Jia Hsin Company Limited, 2021²⁶

3.5 Investitionsfallstudien von Aufdach-Solarprojekten bei Textil- und Bekleidungsfabriken

In diesem Abschnitt werden vier Aufdach-Solarprojekte vorgestellt, die vom PEP nach den Verfahren in Abbildung 3.5 entwickelt wurden. Jeder Fall repräsentiert die häufigsten Bedingungen von Textil- und Bekleidungsfabriken in jedem Land und den damit verbundenen Business Case für das Eigeninvestitionsmodell.

Bangladesch – Investitionsfall für Fabrik A in der Region Dhaka

Fabrik A wurde 2019 neu errichtet. In den ersten zwei Jahren wurde die Fabrik zu 100 Prozent mit Dieselgeneratoren betrieben. Ab 2021 verlagert die Fabrik dies auf 50 Prozent LNG und 50 Prozent Stromnetzversorgung. Der Business Case für Solarstrom wurde auf Grundlage des neuen Energiemixes im Jahr 2021 simuliert.

Tabelle 3.13.: Überblick über den Betrieb der Fabrik A

Fabrik A	
Geschäft	
Art des Geschäfts	Konfektionskleidung
Betrieb	6 Tage/Woche (Sa-Do), 2 Schichten/Tag (8:00–17:00 Uhr und 20:00–5:00 Uhr)
Dachbedingungen	
Art des Daches	Stahlbetondach (gebaut 2019)
Verfügbar für Solar-PV-Anlage	18.700 m ²
Brandschutzvorschriften	20–30 % Betondachfläche müssen frei von Gegenständen gehalten werden
Stromverbrauch-Profil	
Jährlicher Bedarf (kWh)	1.863.000 kWh. Steil ansteigend für die nächsten 2 Jahre.
Lastprofil	Spitzenlast im Jahr 2020 betrug 650 kW und steigt innerhalb der nächsten 2 Jahre auf 6.000 kW.
Energiemix	Keine saisonale Schwankung 100 % auf Diesel in den Jahren 2019 und 2020, Umstellung auf 50 % LNG und 50 % Netzversorgung

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.8: Fabrik A – Basisfall des jährlichen Strombedarfs und aktuelles Lastprofil

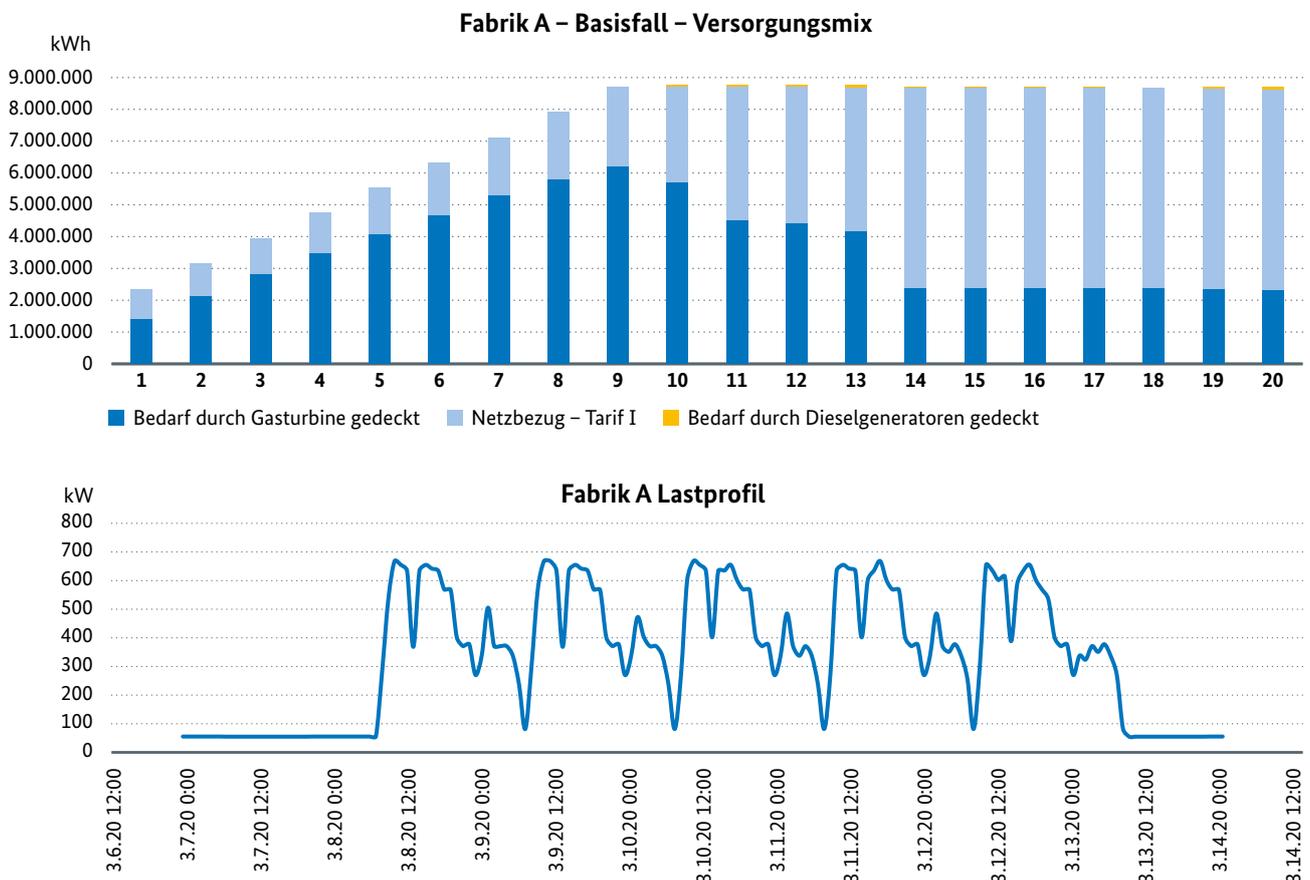


Tabelle 3.14: Fabrik A – Aktuelle Strompreise und Annahmen zur zukünftigen Entwicklung

Quelle	Aktueller Tarif (BDT/kWh)	Lastentgelt (BDT/kW/Monat)	Jährliche Steigerungsannahme einschließlich Inflation
Diesel	18,94		5,5 %
Stromnetz	7,72	35 (basierend auf Vertragslast)	7,69 %
LNG	2,152		16,4 %
NEM-Preis	4,3679		7,69 %

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.15.: Fabrik A – Annahmen zu Investitionen, Betriebs- und Instandhaltungskosten (O&M-Kosten)

Annahmen	Wert (BDT)
Investitionskosten (einschließlich Einfuhrzoll/ohne MwSt.)	110.649.350
O&M-Kosten 20 Jahre (ohne MwSt., einschließlich Versicherung, Wechselrichteraustausch)	72.123.462

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.16: Fabrik A – Annahmen zu Finanzierung und Steuern

Punkt	Einheit	Wert
Anteil am Eigenkapital	%	20,00 %
Eigenkapitalkosten (BDT, nominal, nach Steuern)	%	16,10 %
Eigenkapitalkosten (BDT, nominal, vor Steuern)	%	24,77 %
Anteil der Verschuldung	%	80 %
Zinssatz (BDT, nominal, vor Steuern)	%	6 %
Dauer	Jahre	10,00
Nachfrist	Jahre	0,50
Gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten (Weighted average cost of capital – WACC) (BDT, nominal, vor Steuern)	%	9,75 %
Gewichtete durchschnittliche Kapitalkosten (WACC) (BDT, nominal, nach Steuern)	%	6,34 %
Abschreibungszeitraum aus steuerlichen Gründen	Jahre	5
Körperschaftsteuersatz	%	35,0 %
Jährliche Inflationsprognose (BDT)	%	5,5 %
Modellierungszeitraum	Jahre	20

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Auf Grundlage der oben angegebenen Bedingungen und Annahmen wurde eine Aufdach-Solar-

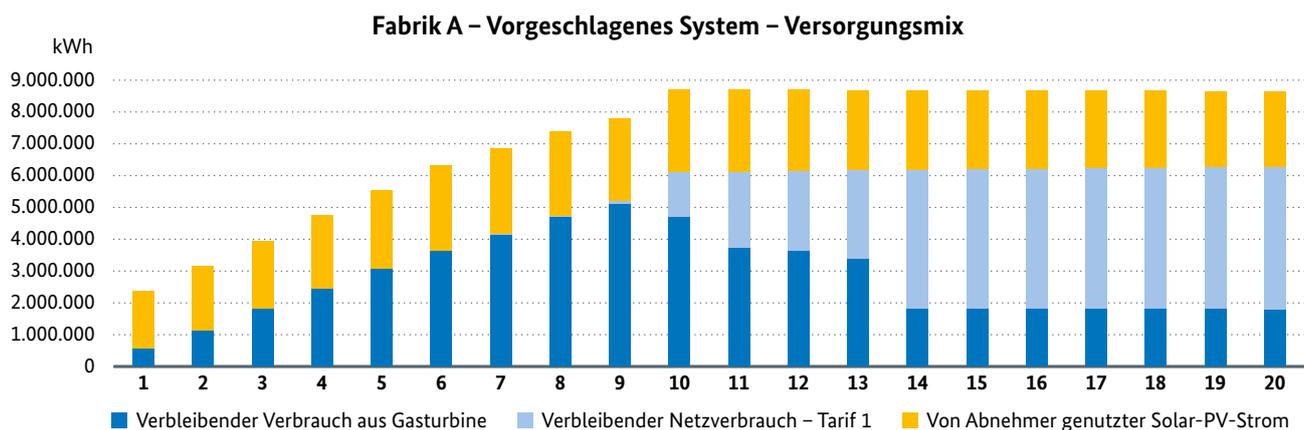
PV-Lösung mit nachstehenden Ergebnissen vorgeschlagen:

Tabelle 3.17: Fabrik A – Vorgeschlagene Aufdach-Solar-PV-Lösung

Betriebsergebnis für das 1. Jahr	
Größe der Solaranlage	1.900 kWp
Jährlicher Solarertrag	1.900 kWp x 1.487 kWh/kWp = 2.825.300 kWh
Solarer Deckungsgrad	25 % (einschließlich NEM)
Solare Degradation	0,9%/Jahr
Stromgestehungskosten Solar-PV-Anlage	5,7951 BDT/kWh

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.9: Fabrik A – Vorgeschlagener Fall des jährlichen Strombedarfs



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.18: Fabrik A – Finanzielle Erträge aus Solar-PV-Investition

Projekt-Cashflow (nach Steuern)		
WACC (nach Steuern)	%	6,34 %
Interner Zinsfuß (Internal Rate of Return – IRR) des Projekts	%	23,86 %
Kapitalwert (Net Present Value – NPV) des Projekts	BDT	221.170.716
Einfache Rückzahlungsperiode	Jahre	4,15
Eigenkapital-Cashflow (nach Steuern)		
Eigenkapitalkosten (nach Steuern)	%	16,10 %
IRR Eigenkapital	%	60,23 %
NPV Eigenkapital	BDT	80.403.713
Einfache Rückzahlungsperiode Eigenkapital	Jahre	1,57
Schuldendienstdeckungsgrad (Debt Service Cover Ratio – DSCR)		2,63

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Kambodscha – Fabrik B in der Region Phnom Penh

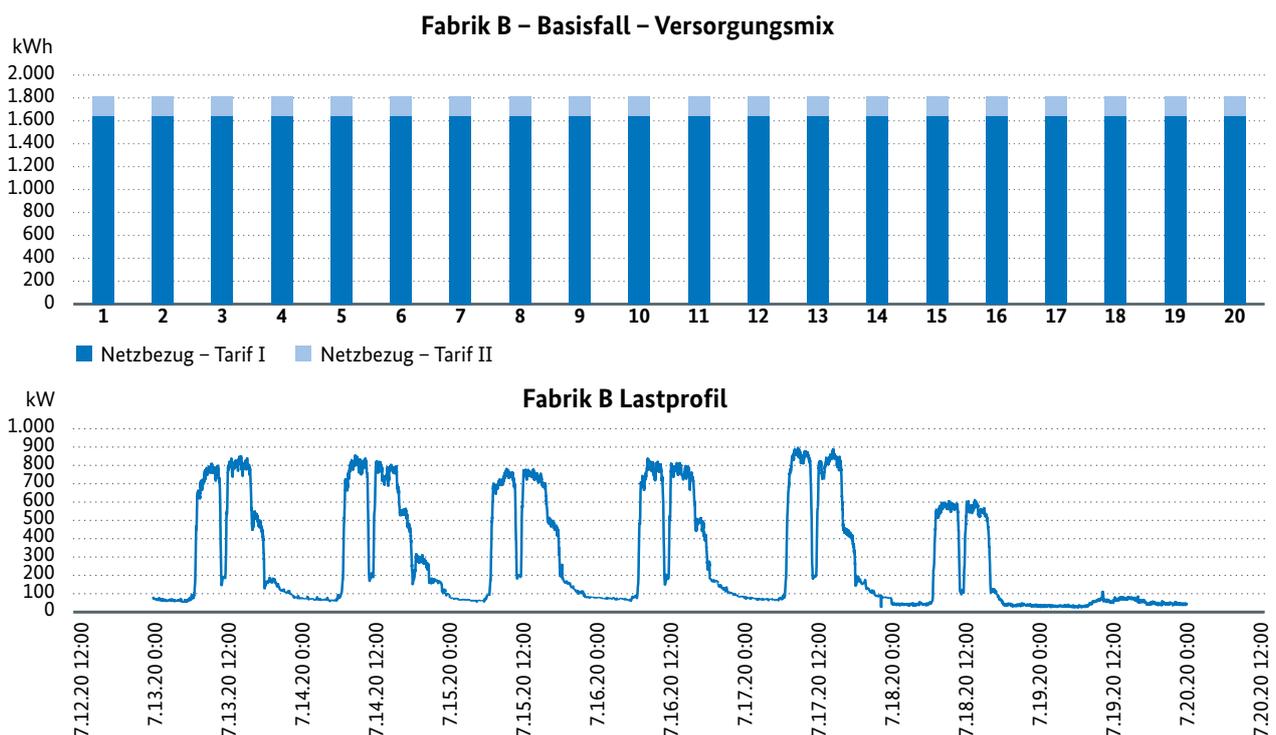
Fabrik B wurde 2010 neu errichtet. Die Stromversorgung der Fabrik erfolgt zu 100% aus dem Stromnetz.

Tabelle 3.19.: Überblick über den Betrieb der Fabrik B

Fabrik B	
Geschäft	
Art des Geschäfts	Konfektionskleidung
Betrieb	6 Tage/Woche (Mo–Sa), 1 Schicht/Tag (7:30–15:30 Uhr)
Dachbedingungen	
Art des Daches	Bürogebäude: Stahlbetondach (gebaut 2010) 3 Produktionsgebäude: Stahlblech (gebaut 2010)
Verfügbar für Solar-PV-Anlage	8.600 m ²
Stromverbrauch-Profil	
Jährlicher Bedarf (kWh)	1.816.000 kWh
Lastprofil	Die durchschnittliche Spitzenlast im Jahr 2020 betrug 800 kW. April und Mai sind die produktionsarme Zeit.
Energiemix	100% Netz. Transformatorleistung 1.260 kW.

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.10: Fabrik B – Basisfall des jährlichen Strombedarfs und aktuelles Lastprofil



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.20: Fabrik B – Aktuelle Strompreise und Annahmen zur zukünftigen Entwicklung

Quelle	Aktueller Tarif (BDT/kWh)	Lastentgelt (BDT/kW/Monat)	Jährliche Steigerungsannahme einschließlich Inflation
Stromnetz	Spitzenlaststunde*	0,13	2 %
	Nebenlaststunde	0,11	
	Vertragslastentgelt	5	

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

* Für den Fall, dass der Abnehmer eine Aufdach-Solaranlage besitzt, gilt der Spitzenlaststundentarif für 24 Stunden.

Tabelle 3.21: Fabrik B – Annahmen zu Investitionen, Betriebs- und Instandhaltungskosten (O&M-Kosten)

Annahmen	Wert (BDT)
Investitionskosten (einschließlich Einfuhrzoll/ohne MwSt.)	280.000
O&M-Kosten 20 Jahre (ohne MwSt., einschließlich Versicherung, Wechselrichteraustausch)	149.851

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.22: Fabrik B – Annahmen zu Finanzierung und Steuern

Punkt	Einheit	Wert
Anteil am Eigenkapital	%	30,00 %
Eigenkapitalkosten (USD, nominal, nach Steuern)	%	16,20 %
Eigenkapitalkosten (USD, nominal, vor Steuern)	%	20,25 %
Anteil der Verschuldung	%	70 %
Zinssatz (USD, nominal, vor Steuern)	%	8 %
Dauer	Jahre	10,00
Nachfrist	Jahre	0,50
WACC (USD, nominal, vor Steuern)	%	11,68 %
WACC (USD, nominal, nach Steuern)	%	9,34 %
Abschreibungszeitraum aus steuerlichen Gründen	Jahre	4,00
Körperschaftsteuersatz	%	20 %
Jährliche Inflationsprognose (USD)	%	2 %
Modellierungszeitraum	Jahre	20

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Auf Grundlage der oben angegebenen Bedingungen und Annahmen wurde eine Aufdach-Solar-

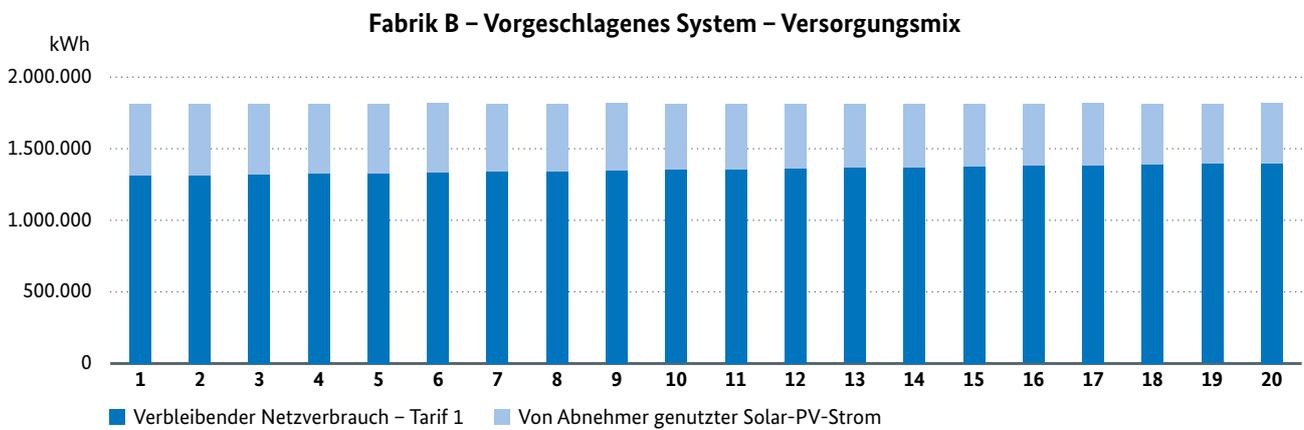
PV-Lösung mit nachstehenden Ergebnissen vorgeschlagen:

Tabelle 3.23: Fabrik B – Vorgeschlagene Aufdach-Solar-PV-Lösung

Betriebsergebnis für das 1. Jahr	
Größe der Solaranlage	400 kWp
Jährlicher Solarertrag	400 kWp x 1.480 kWh/kWp = 592.000 kWh
Solarer Deckungsgrad	25 %
Solare Degradation	0,9%/Jahr
Stromgestehungskosten Solar-PV-Anlage	0,09 USD/kWh

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.11: Fabrik B – Vorgeschlagener Fall des jährlichen Strombedarfs



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.24: Fabrik B – Finanzielle Erträge aus Solar-PV-Investition

Projekt-Cashflow (nach Steuern)		
WACC (nach Steuern)	%	9,34 %
IRR des Projekts	%	14,39 %
NPV des Projekts	USD	94.779
Einfache Rückzahlungsperiode	Jahre	5,89
Eigenkapital-Cashflow (nach Steuern)		
Eigenkapitalkosten (nach Steuern)	%	16,20 %
IRR Eigenkapital	%	20,93 %
NPV Eigenkapital	USD	26.629
Einfache Rückzahlungsperiode Eigenkapital	Jahre	4,49
Durchschnittlicher DSCR		21,65

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Pakistan – Fabrik C in der Region Lahore

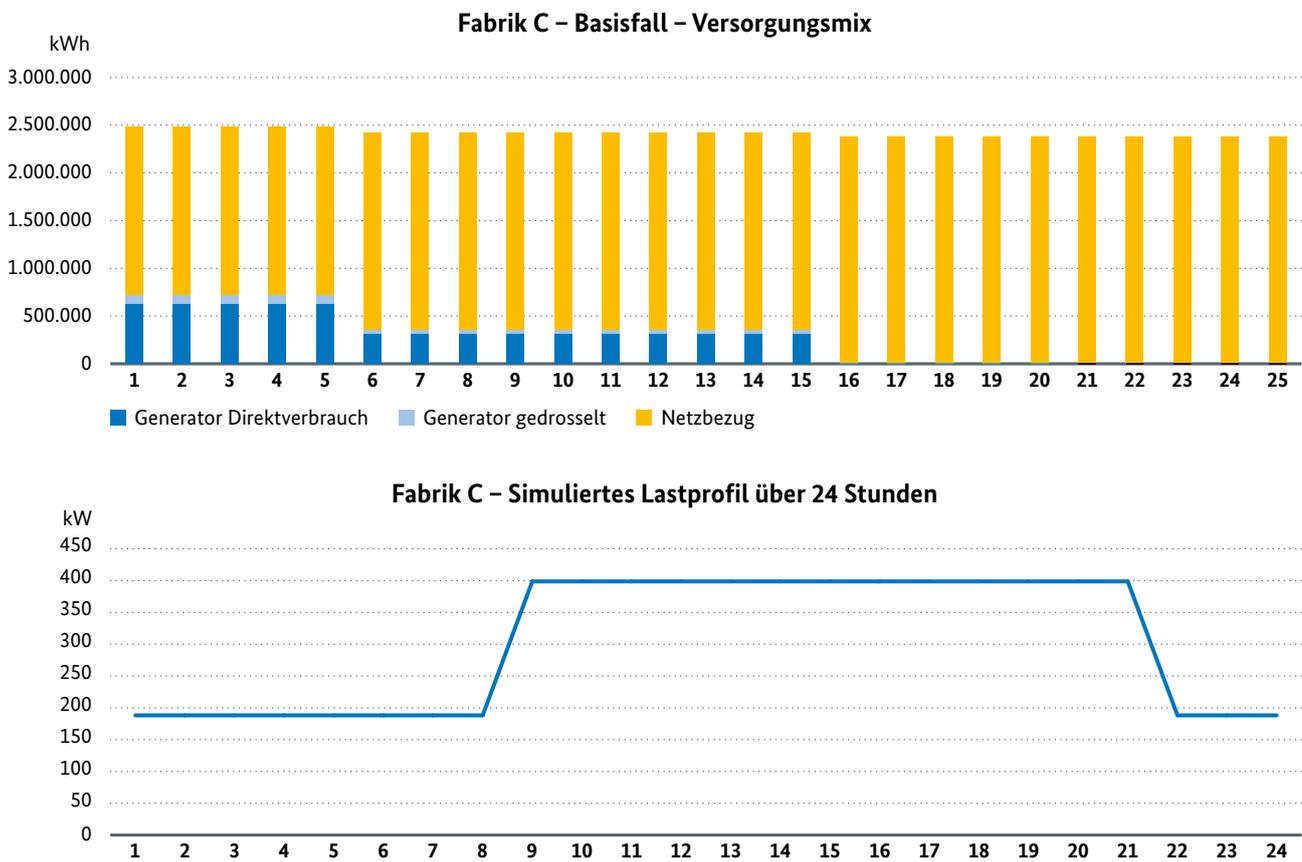
Fabrik C ist seit 2000 in Betrieb. Die Stromversorgung der Fabrik erfolgt über das Stromnetz und Dieselgeneratoren.

Tabelle 3.25: Überblick über den Betrieb der Fabrik C

Fabrik C	
Geschäft	
Art des Geschäfts	Konfektionskleidung
Betrieb	6 Tage/Woche (Mo–Sa), 2 Schichten/Tag (6:00–14:00 Uhr und 14:00–22:00 Uhr)
Dachbedingungen	
Art des Daches	2 Stahlbetondächer (gebaut 2005 und 2020) 2 Stahlblechdächer (gebaut 2013 und 2020)
Verfügbar für Solar-PV-Anlage	3.990 m ²
Stromverbrauch-Profil	
Jährlicher Bedarf (kWh)	2.275.501 kWh
Lastprofil	Die Spitzenlast im Jahr 2020 betrug 464 kW. Niedrigerer Bedarf im Februar und März.
Energiemix	74 % Netzversorgung und 26 % Dieselgenerator

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.12: Fabrik C – Basisfall des jährlichen Strombedarfs und aktuelles Lastprofil



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.26: Fabrik C – Aktuelle Strompreise und Annahmen zur zukünftigen Entwicklung

Quelle	Aktueller Tarif (BDT/kWh)	Jährliche Steigerungsannahme einschließlich Inflation
Diesel	29	10,5%
Stromnetz	12,29	8,77%

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.27: Fabrik C – Annahmen zu Investitionen, Betriebs- und Instandhaltungskosten (O&M-Kosten)

Annahmen	Wert (PKR/kW _p)
Investitionskosten (einschließlich Einfuhrzoll/ohne MwSt.)	88.832
O&M-Kosten 20 Jahre (ohne MwSt., einschließlich Versicherung, Wechselrichteraustausch)	2.387

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.28: Fabrik C – Annahmen zu Finanzierung und Steuern

Punkt	Einheit	Wert
Anteil am Eigenkapital	%	20 %
Eigenkapitalkosten (PKR, nominal, nach Steuern)	%	24 %
Eigenkapitalkosten (PKR, nominal, vor Steuern)	%	34 %
Anteil der Verschuldung	%	80 %
Zinssatz (PKR, nominal, vor Steuern)	%	4,26 %
Dauer	Jahre	10
Nachfrist	Jahre	1
WACC (PKR, nominal, vor Steuern)	%	12 %
WACC (PKR, nominal, nach Steuern)	%	8 %
Abschreibungszeitraum aus steuerlichen Gründen	Jahre	25
Körperschaftsteuersatz	%	29 %
Jährliche Inflationsprognose (PKR)	%	7,73 %
Modellierungszeitraum	Jahre	25

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

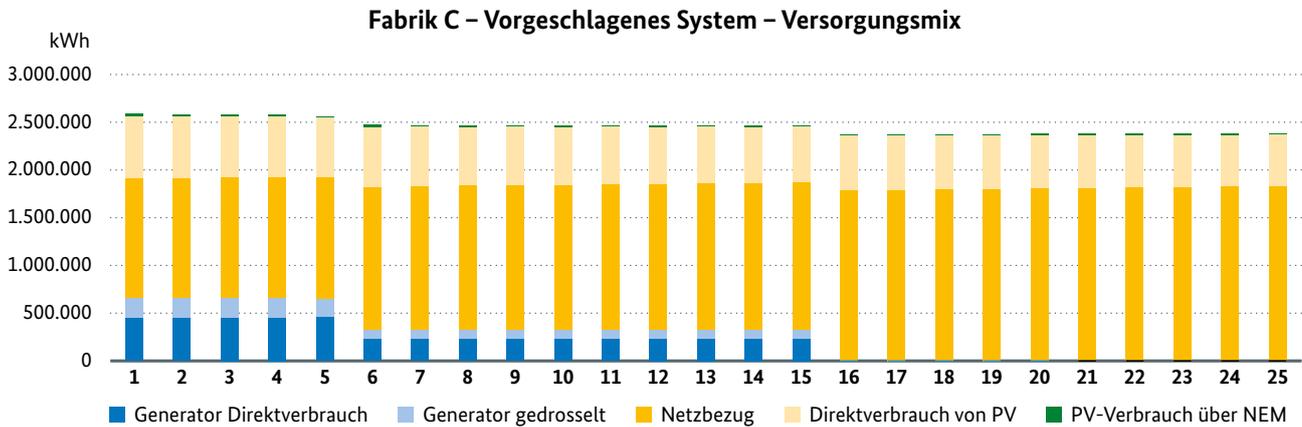
Auf Grundlage der oben angegebenen Bedingungen und Annahmen wurde eine Aufdach-Solar-PV-Lösung mit nachstehenden Ergebnissen vorgeschlagen:

Tabelle 3.29: Fabrik C – Vorgeschlagene Aufdach-Solar-PV-Lösung

	Betriebsergebnis für das 1. Jahr
Größe der Solaranlage	420 kW _p
Jährlicher Solarertrag	1.900 kW _p x 1.614 kWh/kW _p = 677.880 kWh
Solarer Deckungsgrad	26 % (einschließlich NEM)
Solare Degradation	0,9%/Jahr
Stromgestehungskosten Solar-PV-Anlage	10,27 PKR/kWh

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.13: Fabrik C – Vorgeschlagener Fall des jährlichen Strombedarfs



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.30: Fabrik C – Finanzielle Erträge aus Solar-PV-Investition

Projekt-Cashflow (nach Steuern)		
WACC (nach Steuern)	%	8 %
IRR des Projekts	%	22 %
NPV des Projekts	PKR	86.297.896
Einfache Rückzahlungsperiode	Jahre	5,4
Eigenkapital-Cashflow (nach Steuern)		
Eigenkapitalkosten (nach Steuern)	%	24 %
IRR Eigenkapital	%	45 %
NPV Eigenkapital	PKR	13.355.013
Einfache Rückzahlungsperiode Eigenkapital	Jahre	2,9
DSCR		2,71

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Vietnam – Fabrik D in der Provinz Ba Ria Vung Tau

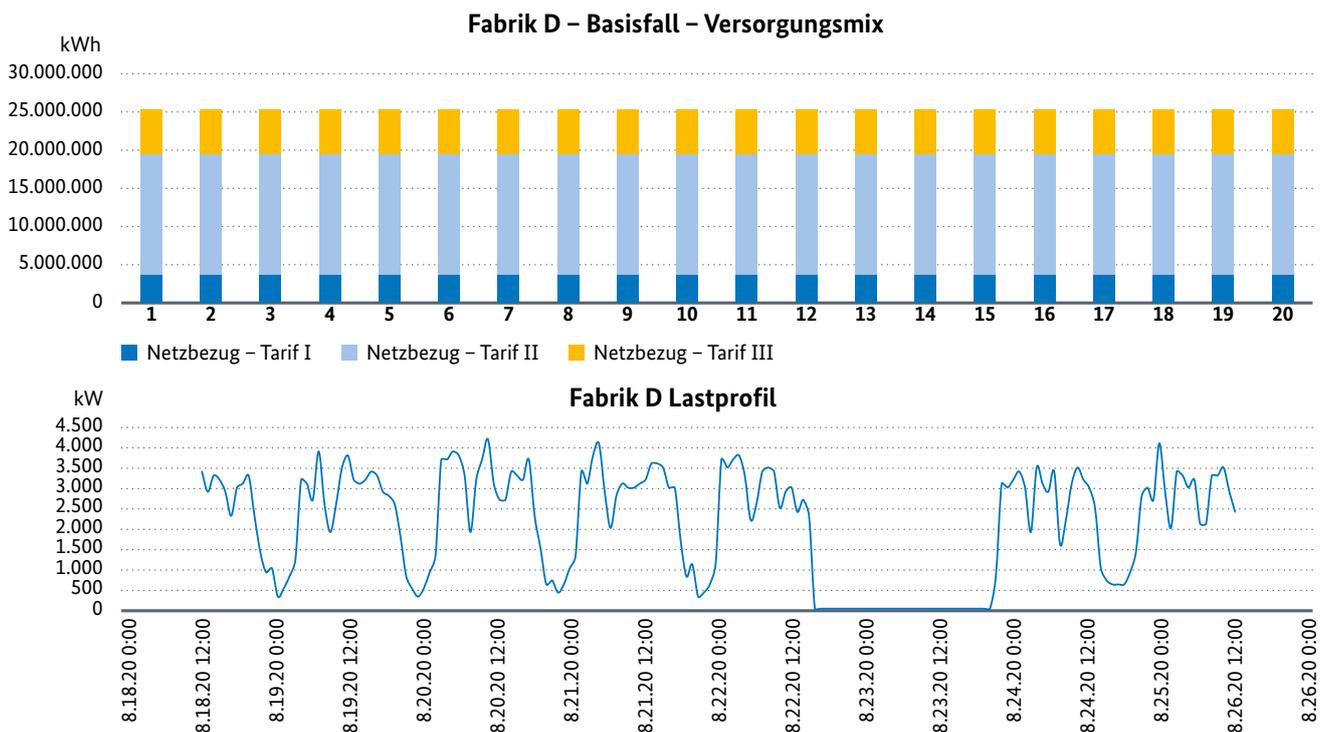
Fabrik D wurde 2018 errichtet. Die Stromversorgung der Fabrik erfolgt zu 100 % aus dem Stromnetz.

Tabelle 3.31: Überblick über den Betrieb der Fabrik D

Fabrik D	
Geschäft	
Art des Geschäfts	Herstellung von Schuhen
Betrieb	6 Tage/Woche (Mo–Sa), 3 Schichten/Tag (7:00–16:00 Uhr, 16:00–23:00 Uhr und 23:00–7:00 Uhr)
Dachbedingungen	
Art des Daches	Stahlblech
Verfügbar für Solar-PV-Anlage	23.357 m ²
Stromverbrauch-Profil	
Jährlicher Bedarf (kWh)	25.382.000 kWh
Lastprofil	Die Spitzenlast im Jahr 2019 betrug 4.200 kW. Niedrigerer Bedarf von November bis Februar.
Energiemix	100 % Netzversorgung

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.14: Fabrik D – Basisfall des jährlichen Strombedarfs und aktuelles Lastprofil



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.32: Fabrik D – Aktuelle Strompreise und Annahmen zur zukünftigen Entwicklung

Quelle	Aktueller Tarif (BDT/kWh)	Jährliche Steigerungsannahme einschließlich Inflation
Nebenlaststunde (Tarif I)	1.007	
Normale Stunden (Tarif II)	1.555	5 %
Spitzenlaststunden (Tarif III)	2.871	

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.33: Fabrik D – Annahmen zu Investitionen, Betriebs- und Instandhaltungskosten (O&M-Kosten)

Annahmen	Wert (VND)
Investitionskosten (einschließlich Einfuhrzoll/ohne MwSt.)	38.206.354.184
O&M-Kosten 20 Jahre (ohne MwSt., einschließlich Versicherung, Wechselrichteraustausch)	15.076.804.247

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.34: Fabrik D – Annahmen zu Finanzierung und Steuern

Punkt	Einheit	Wert
Anteil am Eigenkapital	%	30,0 %
Eigenkapitalkosten (VND, nominal, nach Steuern)	%	17,74 %
Eigenkapitalkosten (VND, nominal, vor Steuern)	%	22,18 %
Anteil der Verschuldung	%	70 %
Zinssatz (VND, nominal, vor Steuern)	%	12 %
Dauer	Jahre	7,00
Nachfrist	Jahre	0,50
WACC (VND, nominal, vor Steuern)	%	15,05 %
WACC (VND, nominal, nach Steuern)	%	12,04 %
Abschreibungszeitraum aus steuerlichen Gründen	Jahre	20
Körperschaftssteuersatz	%	20 %
Jährliche Inflationsprognose (VND)	%	5 %
Modellierungszeitraum	Jahre	20

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

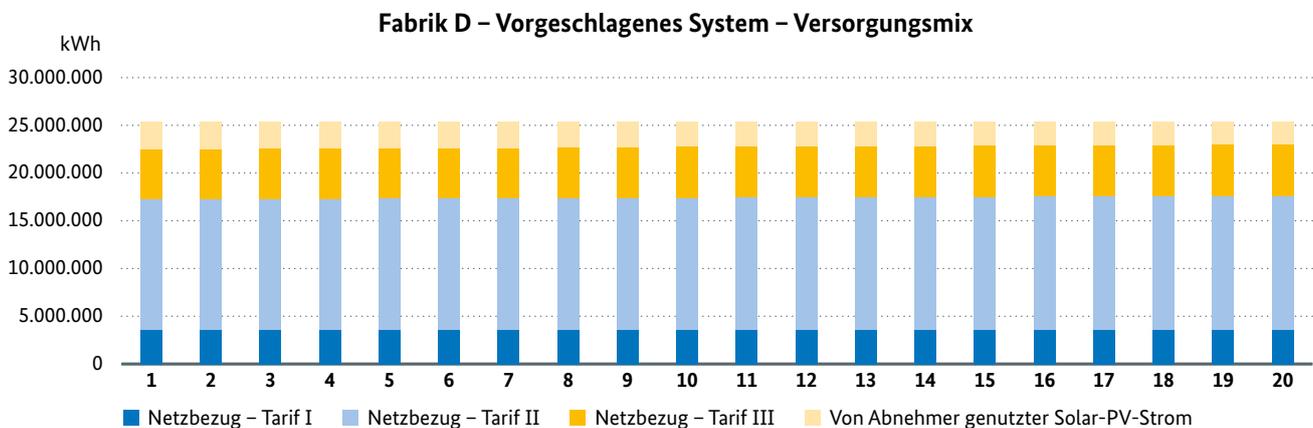
Auf Grundlage der oben angegebenen Bedingungen und Annahmen wurde eine Aufdach-Solar-PV-Lösung mit nachstehenden Ergebnissen vorgeschlagen:

Tabelle 3.35: Fabrik D – Vorgeschlagene Aufdach-Solar-PV-Lösung

Betriebsergebnis für das 1. Jahr	
Größe der Solaranlage	2.218 kW _p
Jährlicher Solarertrag	3.435.000 kWh Eigenverbrauch 2.669.770 kWh Gedrosselt 765.230 kWh
Solarer Deckungsgrad	10,52 %
Solare Degradation	0,9 %/Jahr
Stromgestehungskosten Solar-PV-Anlage	2.412 VND/kWh

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Abbildung 3.15: Fabrik D – Vorgeschlagener Fall des jährlichen Strombedarfs



Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

Tabelle 3.36: Fabrik D – Finanzielle Erträge aus Solar-PV-Investition

Projekt-Cashflow (nach Steuern)		
WACC (nach Steuern)	%	12 %
IRR des Projekts	%	16 %
NPV des Projekts	VND	12.266.848.839
Einfache Rückzahlungsperiode	Jahre	6,3
Eigenkapital-Cashflow (nach Steuern)		
Eigenkapitalkosten (nach Steuern)	%	17,7 %
IRR Eigenkapital	%	18 %
NPV Eigenkapital	VND	401.174.269
Einfache Rückzahlungsperiode Eigenkapital	Jahre	8,5
DSCR		1,2

Quelle: Daten des Projektentwicklungsprogramms, Exportinitiative Energie, BMWK

4. Investitionsmodelle und lokale Finanzierungslandschaft für Aufdach-Solaranlagen in Bangladesch, Kambodscha, Pakistan und Vietnam



Im März und April 2021 führte das PEP Interviews mit lokalen Banken in vier Ländern durch, um Daten zu Fremdfinanzierungskonditionen für verschiedene Investitionsmodelle in Aufdach-Solaranlagen im C&I-Sektor zu sammeln. Aufgrund der Datenschutzverordnung und auf Wunsch der Befragten wird das Ergebnis hier anonymisiert dargestellt. Deutsche Solar-PV-Entwickler und -Investoren, die an einer Kontaktaufnahme mit den Banken oder an weiteren Informationen interessiert sind, werden gebeten, das Team des Projektentwicklungsprogramms [hier](#) zu kontaktieren.

4.1 Investitionsmodelle und lokale Finanzierungslandschaft für Aufdach-Solaranlagen in Bangladesch

- Während der C&I-Aufdach-Solarmarkt in Bangladesch recht dynamisch ist, sind die Finanzierungsmöglichkeiten immer noch begrenzt und Darlehen hauptsächlich für das CAPEX-Modell (Capital Expenditure) verfügbar. Alle untersuchten Finanzierungsoptionen finanzieren nur On-Balance-Sheet-Projekte.
- Eine gut etablierte Kreditlinie besteht bei der Infrastructure Development Company Limited (IDCOL), einem staatlichen Finanzinstitut. Das Finanzierungsprogramm für Aufdach-Solarprojekte von IDCOL ist für alle Industrie- und Gewerbebetriebe gedacht. Grundlegendes Ziel des Produktes ist es, die Stromkosten der Anlagenbesitzer zu senken und grüne Energie zu fördern. Es wurde bereits von Solarentwicklern umfangreich in Anspruch genommen.
- In der Praxis nehmen die Kunden der Solaranlagen (hier v. a. Textilfabriken) meist einen Bilanz- bzw. kurzfristigen Betriebsmittelkredit auf, da dieser Kredit einfacher und schneller zugänglich ist.
- Derzeit ist im Bereich der Betreibermodelle (OPEX) in Bangladesch lediglich ein lokaler Entwickler aktiv und entwickelt eine PPA-Pipeline von 12 Projekten. Der Begriff ‚Betreibermodell‘ umfasst hier grundsätzlich die Vertragskonstellationen des PPA, bei welchem der Kunde vom Betreiber der Solaranlage Strom zu einem festen Preis per Energieeinheit kauft, sowie *des Leasings* einer Solaranlage über eine gegebene Laufzeit.

In Bangladesch werden Investitionen in C&I-Solaranlagen meist über eines der folgenden bilanzbasierten Finanzinstrumente finanziert:

1. **Ein Laufzeitdarlehen** von Bangladesh Infrastructure Development Company Limited (IDCOL) oder Geschäftsbanken für Projekte von 1 MWp oder größer. Das Verhältnis von Fremdkapital zu Eigenkapital beträgt bei IDCOL 80:20, ansonsten variiert es zwischen 70:30 und 40:60. Die Darlehenslaufzeit bei IDCOL beträgt 8 bis 10 Jahre und bei anderen Instituten 5 bis 8 Jahre.
2. **Bilanzfinanzierung** durch die Hausbank des C&I-Betriebes als Abnehmer der Solaranlage. Dies ist das bevorzugte Vorgehen seitens der kommerziellen Banken aufgrund ihrer fehlenden Erfahrung in der Finanzierung erneuerbarer Energien. Das Verhältnis von Fremd- zu Eigenkapital liegt typischerweise zwischen 60:40 und 40:60 mit einem Zinssatz von 7 bis 9 Prozent p.a. und einer Laufzeit von weniger als fünf Jahren.
3. **Kurzfristiges Betriebskapital** für kleine Projekte von 100 bis 500 kWp über eine bestehende Akkreditivausbuchungsvereinbarung des C&I-Abnehmers und einer Grace Period von bis zu einem Jahr. Der Zinssatz liegt zwischen 3 und 9 Prozent p.a.
4. **Umbrella-Finanzierung** als Bündel mit anderen kurz- oder langfristigen Finanzierungen des C&I-Kunden. Die Finanzierungsbedingungen sind ähnlich wie bei einem Terminkredit.

Tabelle 4.1: Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Bangladesch (Datenerhebung 2021)

Finanzierendes Institut	Bank 1	Bank 2	Bank 3
Typ des Instituts	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Projektfinanzierung oder nur On-Balance Sheet?	Kredite, die sowohl bilanzwirksam als auch bilanzunwirksam in Form von Terminkrediten, Betriebskapital, Akkreditiven, Loan Against Trust Receipt (LATR), Rechnungsfinanzierung usw. zur Verfügung stehen, unter Berücksichtigung der Kundensegmentierung und Kreditpolitik der Bank	Kredite sind sowohl für bilanzielle als auch für außerbilanzielle Zwecke verfügbar	Kredite sind sowohl für bilanzwirksame als auch für bilanzunwirksame Kredite verfügbar, abhängig von der Stärke und/oder Garantie
Fähigkeit und Bedingungen zur Finanzierung eines Portfolios von mehreren Projekten für Solarentwickler	Unter Berücksichtigung der rechtlichen Ausrichtung des Unternehmens mit den geltenden nationalen Gesetzen und Vorschriften sowie der Kreditrisikobewertung der Bank kann jeder die Kreditfazilität in Anspruch nehmen, wenn er sie nach der wirtschaftlichen, rechtlichen und technischen Prüfung durch die Bank für geeignet hält	Die Bank ist in der Lage, mehrere Projekte im Zusammenhang mit der Solarfinanzierung zu finanzieren, basierend auf einer soliden Kreditwürdigkeit des Kreditnehmers	Ja

Bank 4	Bank 5	Bank 6	Bank 7	Bank 8
Nicht-Bank-Finanzinstitut	Nicht-Bank-Finanzinstitut	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
<p>Typische Pseudo-Projektfinanzierung für C&I-Dachsolarprojekte. Wie bei Aufdach-Solarprojekten des C&I-Sektors ist die Gründung einer Zweckgesellschaft (SPV) keine gängige Praxis.</p>	<p>Projektfinanzierung</p>	<p>Grundsätzlich liegt es im Ermessen des Bankvorstands, entweder in der Projektfinanzierungsmodalität oder in der Unternehmensfinanzierungsmodalität. Zu diesem Zweck beschränkt sich die Beteiligung der Bank an verschiedenen Projekten auf die Projektfinanzierungsmodalität, wenn die Projekte durch die Gründung einer Zweckgesellschaft zusammen mit der Bereitstellung von Sicherheiten in Form von Unternehmensgarantien von profitablen verbundenen Unternehmen durchgeführt werden. Die Strategie kann daher als bilanzneutrale Finanzierung mit begrenztem Rückgriff bezeichnet werden.</p>	<p>Bilanzielle Finanzierung. Eine Projektfinanzierung kann jedoch auch auf der Grundlage des Projektvorschlags und des Verdienstes durchgeführt werden.</p>	<p>Sowohl bilanzielle als auch außerbilanzielle Finanzierung</p>
<p>Ja</p>	<p>Einhaltung der institutseigenen Kreditrichtlinie</p>	<p>Die Förderungswürdigkeit der Projekte hängt von den Risikoparametern, den Sponsoren und der Deckung durch Sicherheiten ab und richtet sich nach der Kreditpolitik der Bank. Der Status eines nicht klassifizierten Kreditinformationsbüros des Sponsors ist eine der Voraussetzungen, zusammen mit anderen Bedingungen, die vom Vorstand nach seinem Ermessen auferlegt werden.</p>	<p>Beides ist möglich</p>	<p>Eine gute Erfolgsbilanz der Sponsoren/Gruppe hinsichtlich der Rückzahlung</p>



Tabelle 4.1: Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Bangladesch (Datenerhebung 2021) (Forts.)

Finanzierendes Institut	Bank 1	Bank 2	Bank 3
Typ des Instituts	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Min. und max. Kreditvolumen	<p>Minimum:</p> <p>a. Verschuldungsgrad bis zu 80 % des ungebundenen Monatseinkommens (Nettogewinn – Familienausgaben + sonstiges Einkommen)</p> <p>b. Verschuldungsgrad bis zu 70 %</p> <p>c. 100% des Nettobetriebskapitalbedarfs oder 75 % des gesamten Betriebskapitals und 80% des Kaufangebots für Anlagevermögen</p> <p>Niedrigstes Kreditergebnis aus obigen Kriterien</p> <p>Maximum: Abgesehen von einer festen Obergrenze für ein bestimmtes Finanzierungsfenster gibt es keine sichtbare Obergrenze für einen Kunden, solange der Kredit unter dem von der Kreditwürdigkeit gestützten Einzelkreditnehmerisiko bleibt.</p>	BDT 100.000 bis BDT 100.000.000	Mindestens USD 1 Million, keine Obergrenze
Zeitpunkt der Finanzierung (Bau vs. Re-Finanzierung)	Für den Bau: Phase für Phase, um die ordnungsgemäße Verwendung der Mittel sicherzustellen. Für die Refinanzierung: Zuerst die Bank an den Kunden, dann nach Fertigstellung des Projekts Antrag an die Geldquelle (Bangladesh Bank (BB) oder andere Geberorganisationen) zur Inanspruchnahme der Refinanzierungsfazität	Kann in der Bauphase finanzieren, zusätzlich auch Refinanzierungsunterstützung für Refinanzierungsprogramme der Bangladesh Bank bieten	Bauphase
Währung der Kredite (USD/EUR oder lokal?)	Beide Finanzierungsquellen sind verfügbar	Normalerweise in lokaler Währung, kann aber auch für ein bestimmtes Produkt oder ein Refinanzierungsschema USD/EUR finanzieren	Sowohl Fremdwährungen (USD/EUR/andere) als auch lokale Währungen
Zinssätze per annum (nominal, vor Steuern)	Der Zinssatz variiert von Kunde zu Kunde und unter Berücksichtigung anderer Aspekte wie Geldquellen, Kreditlaufzeit, Projektart, Beziehung zum Kunden, Risikobewertung und Risikoeinstufung usw. Für BDT-Finanzierung: 7,5 bis 9%; für USD-Finanzierungen: 3,5 bis 5,5 %	7 bis 9% je nach Art der Finanzierung	Von 3 bis 8,5 % je nach Währung, Marktbedingungen und Risikoprofil des Kunden

Bank 4	Bank 5	Bank 6	Bank 7	Bank 8
Nicht-Bank-Finanzinstitut	Nicht-Bank-Finanzinstitut	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Daher gibt es keine Obergrenze für C&I-Dachsolarprojekte. Typischerweise überschreitet die Anforderung auf der Nachfrageseite nie 10 Mio. USD. Für Solarprojekte im Versorgungsbereich liegt das Limit bei 50 Mio. USD.	Mindestens BDT 10 Millionen und maximal BDT 500 Millionen	Bei Darlehen beträgt das maximal zulässige Volumen für die Genehmigung 15 % der regulatorischen Kapitalbasis der Bank. Die Bank kann jedoch bis zu 35% der Kapitalbasis erreichen, wenn sie eine Mischung aus Darlehen und nicht finanzierten Fazilitäten wie Garantien oder Akkreditiven anbietet. Es wurde keine Obergrenze für das Minimum festgelegt.	Kein solcher Grenzwert	Keine Informationen vorhanden
Sowohl die Bauphase als auch die Re-Finanzierung nach dem kommerziellen Betriebsdatum wird auf der Grundlage der Anforderungen des Kunden und der Verhandlungen praktiziert	Finanzierung zur Beschaffung von Paneelen und Maschinen; und nach Abschluss des Projekts wird eine Refinanzierung durch die BB eingeleitet. Der Zinssatz wird gemäß den Empfehlungen der BB angepasst.	Beide	Ausbaustufe, hängt aber von der Nachfrage ab	Beide
BDT, USD, EUR	BDT	Überwiegend lokal; USD- oder EUR-Finanzierung hängt von der Vereinbarung eines ausländischen Matching Fund oder einer Kreditlinie im Backend ab	Sowohl in BDT als auch in USD	Sowohl Fremd- (USD/EUR) als auch Lokalwährungen
Überdachung: Fremdwährung: LIBOR +4 bis 4,5 %, Lokalwährung: 6 % (wenn das Darlehen jedoch mit einer Bankgarantie von >50% abgesichert ist, kann der Zinssatz von 6 auf 5 % bis 5,5 % sinken)	Anfänglich 9 % p.a., abhängig von der Geschäftslage, und der Zinssatz kann nach Erhalt der Refinanzierung durch die BB angepasst werden, d.h. 5 bis 7 % p.a.	9 % pro Jahr	9 % pro Jahr	Basierend auf dem Marktpreis
Utility-Skala: 7,5%				



Tabelle 4.1: Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Bangladesch (Datenerhebung 2021) (Forts.)

Finanzierendes Institut	Bank 1	Bank 2	Bank 3
Typ des Instituts	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Zinssätze variabel oder fest?	In der Regel fest für Finanzierungen in lokaler Währung und variabel für Fremdwährungsfinanzierungen, da sie mit dem LIBOR-Satz für 3/6/12 Monate gekoppelt ist	Je nach Art der Finanzierung kann sie variabel oder fest sein	Beide Optionen verfügbar
Typische Laufzeit	3–8 Jahre	6 Monate–15 Jahre	5–7 Jahre
Minimaler Anteil des Eigenkapitals am Gesamtprojektvolumen und Art des Eigenkapitals, das sich qualifiziert	Branchenüblich ist ein Eigenkapitalanteil von 30 % des gesamten Projektwerts. Es gibt keinen festen Eigenkapitalanteil, jede Investition, die durch unterstützende Dokumente und eine ordnungsgemäße Finanzierungsquelle belegt ist, kann als Eigenkapitalanteil betrachtet werden. In der Regel werden bei Projektfinanzierungen der Grundstückskauf, die Grundstückserschließung und die Gründungsarbeiten des Projekts als das erwartete Eigenkapital des Kunden betrachtet.	Abhängig von der Projektart und der Kreditwürdigkeit des Kreditnehmers	Gemäß der BB-Richtlinie für Standard-Firmenkredite
Mindestanforderungen an die finanzielle Leistungsfähigkeit des Projekts DSCR, Mindest-IRR	DSCR >1,2 Projekt-IRR > 14 % kann verhandelt werden	DSCR >1,2 Projekt-IRR > 14 % kann verhandelt werden	DSCR >1,2 Projekt-IRR > 14 % kann verhandelt werden
% des Kreditvolumens, das als Sicherheit benötigt wird, und Art der akzeptierten Sicherheiten (Bankgarantien, Debt Service Reserve Account (DSRAs), Verpfändung von Forderungen/Aktien usw.)	Hängt von der Art des Kunden, seiner bewährten Beziehung zur Bank, der Art des Geschäfts und der Investition usw. ab. Es gibt auch die Möglichkeit einer besicherungsfreien Finanzierung. Daher kann die Frage der Sicherheiten nicht genau definiert werden.	Abhängig von der Projektart und der Kreditwürdigkeit des Kreditnehmers	% variiert. Art: Erstrangige Belastung von Maschinen, Ertragskonto, Unternehmensgarantie, persönliche Garantie
Ausschlusskriterien (für Energieverbraucher, die Solarstrom aus dem Projekt verbrauchen)	Befolgt die von der Bangladesh Bank vorgeschriebene Ausschlussliste sowie die Prinzipien des Global Compact der Vereinten Nationen und die Verpflichtungen der Global Alliance for Banking on Values für ethisches Banking	Kreditnehmer müssen die relevanten Gesetze des Landes einhalten, sowie die City Bank Guideline on Environmental & Social Risk Management	Gemäß der Konzernrichtlinie für kommerzielle Standardfinanzierung

Bank 4	Bank 5	Bank 6	Bank 7	Bank 8
Nicht-Bank-Finanzinstitut	Nicht-Bank-Finanzinstitut	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Festgelegt	Schwimmend	Beides ist abhängig von der Kreditvereinbarung	Laufzeitdarlehen: Festbetriebsmittel: flexibel	Abhängig von der Kreditwährung
Aufdach-Solaranlage: 10 Jahre Utility Scale: 12 bis 15 Jahre	5 Jahre, aber 3–10 Jahre können in Betracht gezogen werden	Variiert stark und reicht von 3 bis 8 Jahren. Die Bank hat auch den Vorrang, für 15 Jahre zu finanzieren, vorbehaltlich der Verfügbarkeit eines entsprechenden Fonds auf der Passivseite.	Laufzeit Darlehen: 6–8 Jahre (bis zu 12) Betriebskapital: max. 1 Jahr	Abhängig von der Art des Projekts
20 %	30 %	30 %	Mindestens 30 %, vorzugsweise 35 % bis 40 %	Generell verfügbar für Maschinen und Anlagen
DSCR >1,2 Projekt-IRR > 14 % kann verhandelt werden	DSCR >1,2 Projekt-IRR > 14 % kann verhandelt werden	DSCR >1,2 Projekt-IRR > 14 % kann verhandelt werden	DSCR >1,2 Projekt-IRR > 14 % kann verhandelt werden	DSCR >1,2 Projekt-IRR > 14 % kann verhandelt werden
Hängt von der Beziehung und der Sorgfaltspflicht ab. Bei höheren Sicherheiten kann der Zinssatz reduziert werden.	50 % – 100 %	Die Art der Sicherheiten und die damit verbundene Deckung der Fazilitäten hängen weitgehend vom Leistungs-/Risikoprofil des Projekts ab und variieren stark	Hängt vom Kundenprofil und der Beziehung zur Bank ab	Abhängig von Sponsoren/Finanzkraft des Konzerns
Gemäß der Richtlinie der Zentralbank	Ausschlusskriterien wie in der Sustainable Finance Policy der Bangladesh Bank erwähnt	Nicht anwendbar für Solarprojekte	Gemäß BB-Richtlinie	Keine Informationen vorhanden

Tabelle 4.1: Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Bangladesch (Datenerhebung 2021) (Forts.)

Finanzierendes Institut	Bank 1	Bank 2	Bank 3
Typ des Instituts	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Antragsverfahren inkl. Genehmigungsbehörde (wenn möglich schematisch darstellen)	Von Geschäftseinheit/Abteilungen <ul style="list-style-type: none"> • Kreditrisikomanagement • Kreditrisikomanagementkomitee • Geschäftsführer/CEO & Vorstand gemäß der Delegationsbefugnis und Eskalationsmatrix 	1. Darlehensantrag 2. Von Geschäftseinheiten geprüfte Dokumente 3. Vom Customer Relationship Management (CRM) geprüfte Dokumente und Memo zur Genehmigung durch das höhere Management vorbereitet 4. Der Vorstand genehmigt die Auszahlung des Kredits 5. Kredit bewilligt 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12.	Nicht vorgesehen
Haben Sie Zugang zu oder Erfahrung mit Subventionsprogrammen von Regierungen/Entwicklungsbanken?	1. Bangladesh Bank (BB) Refinanzierungsprogramm für grüne Produkte/Initiativen/Projekte 2. BB Investment Promotion and Financing Facility (IPFF) 3. BB Green Transformation Fund 4. BB Export Development Fund (EDF) facility 5. Asian Development Bank (ADB) loan facility for ready-made garment Compliance Management 6. USD 150 million funding from Green Climate Fund for EE financing 7. Andere interne Finanzierungsfazilität von CDC Group, International Finance Corporation (IFC) usw.	Ja	Zugang zu Bangladesch-Mitteln angeboten, aber nie in Anspruch genommen

Quelle: Das Projektentwicklungsprogramm, eigene Interviews, 2021

Bank 4	Bank 5	Bank 6	Bank 7	Bank 8
Nicht-Bank-Finanzinstitut	Nicht-Bank-Finanzinstitut	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Ausschuss für Kreditrisikomanagement > Kreditausschuss > Vorstand	Credit Executive Committee (CEC) > Executive Committee (EC) > Vorstand	Kreditantrag vom Kunden > Primär-Due-Diligence-Prüfung > Bewertungsnotiz an den Kundenbetreuer > Bemerkung des Kundenbetreuers (falls zutreffend) > Einstufung in den Kreditausschuss (CC) > Einstufung in den Exekutivausschuss (EC), wenn dieser den CC passiert hat > Genehmigung oder Einstufung in den Vorstand, wenn der Kreditbetrag 10% des Gesamtkapitals übersteigt > Genehmigung und Ausstellung eines Genehmigungsschreibens	Geschäftsbereich > EC > Board	Gemäß der Kreditrichtlinie der Bank
Weltbank und deutsche staatliche Investitions- und Entwicklungsbank (KfW)	Nein	Grüne Finanzierung von BB	BB. GIZ-Kreditlinie Support to Safety Retrofits and Environmental Upgrades in the Bangladeshi Ready-Made Garment-Sector (SSREU)	Refinanzierungsprogramm ist verfügbar von BB

4.2 Investitionsmodelle und lokale Finanzierungslandschaft für Aufdach-Solaranlagen in Kambodscha

Die ersten PV-Dachprojekte in Kambodscha (2016–2018) wurden nach dem CAPEX-Modell gebaut. Viele C&I-Abnehmer suchen jedoch nach Solarpartnern, die ein OPEX-Modell anbieten können, da sie, häufig aufgrund ihres intensiven

Wachstumskurses, die Sicherheitsleistungen für das CAPEX-Modell der lokalen Banken (teils bis 200 Prozent des Darlehenswertes in Landtiteln o.Ä.) nicht erfüllen können. Der öffentliche Stromversorger Electricite du Cambodge ist das einzige Unternehmen, das berechtigt ist, Energie von Stromerzeugern zu kaufen. Daher ist nur das Solarleasing als OPEX-Vertragsstruktur in Kambodscha zulässig. On-site-PPAs sind derzeit verboten.

Tabelle 4.2: Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Kambodscha (Datenerhebung 2021)

Finanzierendes Institut	Bank 1	Bank 2	Bank 3
Typ des Instituts	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Projektfinanzierung oder nur als On-Balance Sheet?	Nur bilanziell	Nur bilanziell	Projektfinanzierung möglich
Fähigkeit und Bedingungen zur Finanzierung eines Portfolios von mehreren Projekten für Solarentwickler	Keine. Beurteilung von Fall zu Fall	Keine. Beurteilung von Fall zu Fall	Keine. Beurteilung von Fall zu Fall
Minimales und maximales Kreditvolumen	Hängt stark von den gestellten Sicherheiten ab. Bis zu 2 Mio. USD sind machbar	Projektabhängig. Ab 2 Mio. USD Projekte sind machbar	50.000–2.000.000 USD
Zeitpunkt der Finanzierung (Bau vs. Re-Finanzierung)	Baufinanzierung nach Prüfung des Vertrages möglich	Vor der Konstruktion, je nach Bedingungen	Kann dem Projekt vorgeschaltet sein
Währung der Kredite (USD/EUR oder lokal?)	Ähnliche Konditionen in USD oder KHR	Ähnliche Konditionen in USD oder KHR	USD oder KHR. Für Kredite mit einer Laufzeit von mehr als 5–7 Jahren werden USD stark bevorzugt.
Zinssätze per annum (nominal, vor Steuern)	8–9%	Etwa 14%	7–10% (Geringe Verwaltungsgebühr inbegriffen. Keine Steuer auf Zinssätze.)
Zinssätze variabel oder fest?	Fest	Fest	Fest
Typische Laufzeit	Maximal 6 Jahre Laufzeit	Maximal 6 Jahre Laufzeit	5–8 Jahre

- CAPEX-Modell: Die meisten Banken haben keine spezifischen Produkte und planen nicht, diese zu entwickeln. Banken verlangen 100–200 Prozent Sicherheiten in Form von Landtiteln oder ähnlichen Sicherheiten.
- Das OPEX-Modell wird von einer kleinen Anzahl großer Solarentwickler trotz einer insgesamt instabilen regulatorischen Situation angeboten.
- OPEX-Finanzierung durch lokale kambodschanische Investoren ist nicht etabliert. Die Finanzierung des o.g. OPEX-Modells wird in der Praxis durch Holdinggesellschaften (oft in Singapur) oder etablierte vietnamesische Eigenkapitalfonds geleistet.

Bank 4	Bank 5	Bank 6	Bank 7	Bank 8
Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Nur bilanziell	Nur bilanziell	Nur bilanziell	Nur bilanziell	Nur bilanziell
Keine. Beurteilung von Fall zu Fall	Keine. Beurteilung von Fall zu Fall	Keine. Beurteilung von Fall zu Fall	Keine. Beurteilung von Fall zu Fall	Keine. Beurteilung von Fall zu Fall
20.000–11.000.000 USD	Abhängig von Sicherheiten und Kunde Projekte bis 2 Mio. USD machbar	Maximal 10 Millionen USD	Maximal 10 Millionen USD	Es sind Projekte bis zu 2 Mio. USD realisierbar.
Baufinanzierung je nach Timing möglich	Baufinanzierung, je nach Konditionen	Fall-zu-Fall-Ansatz: Analyse des Investitionsplans, des Eigentümerprofils und der Bauart	Nicht angegeben	Baufinanzierung möglich, wenn der Kunde im Vorfeld genügend Sicherheiten stellt. Wird auf Basis einer Prüfung des Bauvertrags erfolgen.
Hauptsächlich USD	Ähnliche Preise in USD oder KHR	Hauptsächlich USD	Hauptsächlich USD	KHR bevorzugt. USD möglich, wenn der Auftragnehmer in USD zahlt
8,5%–10% und 0,5%–1% Bearbeitungsgebühr	10%–12%	8,75%–10%	Unter 500.000 USD: 9,5% Über 500.000 USD: 8,5%–9,5%	Gesunde Konten mit gutem Ruf und ordentlichem Cashflow können 8,5% erhalten. Normalerweise zwischen 9%–10,5% oder mehr, je nach Situation und Geschäftslage.
Fest	Fest	Fest	Fest	Fest
Maximal 7 Jahre	Maximal 5 Jahre, sofern keine besonderen Bedingungen vorliegen	Typischerweise 3 bis 7 Jahre. Je nach Bedingungen bis zu 10 Jahre.	In der Regel 5 Jahre	5 bis 10 Jahre, abhängig vom Cashflow



Tabelle 4.2: Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Kambodscha (Datenerhebung 2021) (Fortsetzung)

Finanzierendes Institut	Bank 1	Bank 2	Bank 3
Typ des Instituts	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Tilgungsfreie Zeit für Zinsen/ Teilbeträge	Keine	Keine	In der Regel nur auf die Hauptsumme. Kann zwischen 3 Monaten und einem Jahr geben, um den Bau zu decken.
Min. Eigenkapitalanteil am Gesamtprojektvolumen und Art des qualifizierten Eigenkapitals	Kommt auf den Kunden an	0–30% Eigenkapitaleinlage erforderlich, je nach Sicherheiten	Minimum 30%
% des Kreditvolumens, das als Sicherheit benötigt wird, und Art der akzeptierten Sicherheiten (Bankgarantien, DSRAs, Verpfändung von Forderungen/Anteilen usw.)	Sicherheiten von 70%–75% des Kreditbetrags. Landtitel, Gebäude-/Hauseigentum funktioniert als Sicherheit. Anlage oder Maschinen nicht anwendbar.	150% der Kreditsumme als Sicherheit. Nur Landtitel anwendbar.	Nicht zwingend erforderlich. Für ein seriöses Unternehmen ist es ein Plus.
Ausschlusskriterien (für Energieverbraucher, die Solarstrom aus dem Projekt verbrauchen)	Geschäftsbetrieb und Registrierung im Rahmen des Gesetzes	Geschäftsbetrieb und Registrierung im Rahmen des Gesetzes	Klassische, aber nicht zu starke Kriterien: illegale oder dubiose Aktivitäten sowie nicht registrierte Unternehmen. Auch weniger als 2–3 Jahre alte Unternehmen.
Antragsverfahren inkl. Genehmigungsbehörde (wenn möglich schematisch darstellen)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Darlehensantrag 2. Basis-/Durchführbarkeitsstudie zum Cashflow und zur Geschäftslage (Rechtsdokumente des Unternehmensregisters wie z. B. Zertifikat des Handelsministeriums, Firmenpatent, Firmenmemorandum und andere Rechtsdokumente im Zusammenhang mit der Geschäftstätigkeit) 3. Die Kreditgenehmigung dauert etwa 1 Monat, sobald alle Dokumente eingereicht wurden 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Darlehensantrag 2. Die Bank führt eine Basis-/Durchführbarkeitsstudie durch 3. Der Prozess dauert etwa 1,5 Monate 	
Haben Sie Zugang zu oder Erfahrung mit Subventionsprogrammen von Regierungen/Entwicklungsbanken?	Nein	Nein	Arbeiten Sie ggf. mit einer Einzelfallgarantie mit ARIZ (Endschadensgarantie von Proparco von French Development).

Quelle: Das Projektentwicklungsprogramm, eigene Interviews, 2021

Bank 4	Bank 5	Bank 6	Bank 7	Bank 8
Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Nach Absprache möglich	Keine	Nach Absprache möglich	Abhängig von den Verhandlungen möglich.	Keine
Nicht angegeben – hängt vom Projekt ab	40%–50% Eigenkapitalanteil in der Regel, abhängig von den Sicherheiten	Mindestens 30%	Nicht angegeben	Hängt vom Projekt ab
Sicherheiten 50% bis 80% des Kreditbetrags. Nur Landtitel/Immobilien.	Sicherheiten 100%–200% des Kreditbetrags. Nur Landtitel/Gebäude.	Nur immobilienbasierte Sicherheiten (Ausrüstung kann berücksichtigt werden, aber nur für einen Bruchteil der Sicherheiten)	Nur Immobilien-/Grundstückstitel	50% bis 100% der Kreditsumme müssen besichert werden. Akzeptierte Sicherheiten: Festgelder, Umlaufvermögen und Grundbesitz. Die PV-Anlage oder Maschinen werden nicht akzeptiert.
Mindestens 2 Jahre Betrieb und legale Registrierung	Geschäftsbetrieb und Registrierung im Rahmen des Gesetzes	Nicht angegeben	Nicht angegeben	Geschäftsbetrieb und legale Registrierung seit mindestens 2 Jahren.
Nicht angegeben	<ol style="list-style-type: none"> 1. Darlehensantrag 2. Die Bank führt eine Basis-/Durchführbarkeitsstudie durch 3. Der Prozess wird etwa 1 Monat dauern 	Nicht angegeben	Nicht angegeben	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kreditantrag vorbereiten 2. Die Bank führt eine Basis-/Durchführbarkeitsstudie durch 3. Prozess dauert weniger als 3 Monate von der Studie bis zur Zusage.
Nein	Nein	Nein	Nein	Nein

4.3 Investitionsmodelle und lokale Finanzierungslandschaft für Aufdach-Solaranlagen in Pakistan

Das CAPEX-Modell dominiert den pakistanischen Aufdach-Solarmarkt dank der günstigen Fremdfinanzierungsbedingungen. Nach der aktuellen Regelung sind in Pakistan zwei Haupttypen von OPEX-Vereinbarungen zulässig: (1) PPA vor Ort und (2) Eigentum Dritter an der Erzeugungsanlage (Leasingmodell).

- Alle lokalen Kreditangebote sind Balance-Sheet-basiert.
- Es existiert ein spezielles RE-Förderprogramm der pakistanischen Regierung. Alle befragten Banken bieten im Rahmen dieses Programms vergünstigte sog. „Green Loans“ an.
- USAID-Garantiesysteme (50 Prozent Ausfallrisiko sind gedeckt) werden von mehreren Banken bereits angeboten oder derzeit entwickelt.
- Ein Entwickler bemüht sich aktiv um die Entwicklung eines Projektfinanzierungsmodells und sucht derzeit nach weiteren Finanzierungspartnern.

Tabelle 4.3: Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Pakistan (Datenerhebung 2021)

Finanzierendes Institut	Bank 1
Typ des Instituts	Lokale Geschäftsbank
Projektfinanzierung oder nur als On-Balance Sheet?	Nur bilanzwirksame Finanzierung
Fähigkeit und Bedingungen zur Finanzierung eines Portfolios von mehreren Projekten für Solarentwickler	Bis zu 1 MW für ein einzelnes Projekt, bis zu 50 MW für Utility Scale
Minimales und maximales Kreditvolumen	Maximales Kreditvolumen von PKR 2 Mio. für inländische Kunden. Für Firmenkunden und kleine mittelständische Unternehmen bis zu PKR 400 Mio. gemäß den Richtlinien der State Bank.
Zeitpunkt der Finanzierung (Bau vs. Re-Finanzierung)	Re-Finanzierung
Währung der Kredite (USD/EUR oder lokal?)	Lokal (PKR)
Zinssätze per annum (nominal, vor Steuern)	Maximal 6 % für Privatpersonen; für Firmenkunden variiert der Betrag zwischen 2 % und 6 %, der verhandelbar ist.
Zinssätze variabel oder fest?	Festgelegt
Typische Laufzeit	7 Jahre für private Verbraucher, 10 bis 12 Jahre für andere
Tilgungsfreie Zeit für Zinsen/ Teilbeträge	1 Jahr
Mindestanteil des Eigenkapitals am Gesamtprojektvolumen und Art des Eigenkapitals, das sich qualifiziert	20 %
% des Kreditvolumens, das als Sicherheit benötigt wird, und Art der akzeptierten Sicherheiten (Bankgarantien, DSRAs, Verpfändung von Forderungen/Anteilen usw.)	PV-Solaranlage als Sicherheit akzeptiert; bei sehr risikoreichen Projekten können auch zusätzliche Sicherheiten verlangt werden.
Antragsverfahren inkl. Genehmigungsbehörde (wenn möglich schematisch darstellen)	Abhängig von den Vorschriften der Banken und schließlich von der State Bank of Pakistan genehmigt. In der Regel wird der Antrag von der State Bank of Pakistan nicht abgelehnt.
Haben Sie Zugang zu oder Erfahrung mit Subventionsprogrammen von Regierungen/Entwicklungsbanken?	Ja, RE Refinancing Scheme der State Bank of Pakistan

Quelle: Das Projektentwicklungsprogramm, eigene Interviews, 2021

Bank 2	Bank 3	Bank 4	Bank 5
Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Nur bilanzwirksame Finanzierung	Nur bilanzwirksame Finanzierung	Nur bilanzwirksame Finanzierung	Nur bilanzwirksame Finanzierung
Verfügbar, abhängig von der maximalen Höhe des Kredits	Verfügbar, abhängig von der maximalen Höhe des Kredits	Verfügbar, abhängig von der finanziellen Leistungsfähigkeit des Kunden	Verfügbar, abhängig von der maximalen Höhe des Kredits
Maximales Kreditvolumen von PKR 400 Mio.	Maximales Kreditvolumen von 400 Mio. bis 2 Mrd. PKR je nach Kategorie. Keine Mindestgrenze.	PKR 0,5 Mio. bis PKR 10 Mio., Maximalgröße variiert von Fall zu Fall	Maximales Kreditvolumen von 400 Mio. bis 2 Mrd. PKR je nach Kategorie. Keine Mindestgrenze.
Re-Finanzierung	Re-Finanzierung	Refinanzierung	Re-Finanzierung
Lokal (PKR)	Lokal (PKR)	Lokal (PKR)	Lokal (PKR)
6 % maximal	6 % maximal	6 %	6 % maximal
Festgelegt	Festgelegt	Festgelegt	Festgelegt
10 Jahre	10 bis 12 Jahre	3 bis 5 Jahre	10 bis 12 Jahre
3 Monate	3 Monate bis 2 Jahre	Nicht anwendbar	3 Monate bis 2 Jahre
20 %	20 %	20 %	20 %
PV-Solaranlage als Sicherheiten akzeptiert	PV-Solaranlage als Sicherheiten akzeptiert	PV-Solaranlage als Sicherheiten akzeptiert (Installation der Anlage nur von vorher zugelassenen Anbietern)	PV-Solaranlage als Sicherheiten akzeptiert
Abhängig von den Vorschriften der Banken und endgültig genehmigt von der State Bank of Pakistan	Abhängig vom Standardgenehmigungsverfahren der Bank und abschließend von der State Bank of Pakistan genehmigt	Antrag an die Bank mit allen relevanten Dokumenten, wie auf der Website angegeben. Die Bank reicht den Antrag dann zur Refinanzierung bei der State Bank of Pakistan ein.	Abhängig von den Vorschriften der Banken und endgültig genehmigt von der State Bank of Pakistan
Ja, RE Refinancing Scheme der State Bank of Pakistan	Ja, RE Refinancing Scheme der State Bank of Pakistan	Ja. Das Subventionsprogramm der State Bank of Pakistan mit dem Titel RE Refinancing Scheme.	Ja, RE Refinancing Scheme der State Bank of Pakistan

4.4 Investitionsmodelle und lokale Finanzierungslandschaft für Aufdach-Solaranlagen in Vietnam

Ähnlich wie in Kambodscha wurden die ersten Aufdach-PV-Projekte in Vietnam mit einem CAPEX-Modell realisiert, als es noch keine Unterstützung durch die Regierung gab. Die Investitionsmodell-Landschaft entwickelt sich derzeit dynamisch weiter. Dies betrifft vor allem das Leasing-Modell, welches von vielen Entwicklern angeboten wurde, nachdem die staatliche Net-Metering-Regulierung 2017 in Kraft trat. Mit der überarbeiteten Regelung

zum Solar-Einspeisetarif im Jahr 2020 wurden darüber hinaus Direct-PPA-Verträge legalisiert. Letzteres ist nun das dominierende OPEX-Investitionsmodell in Vietnam, welches von vielen lokalen und internationalen Entwicklern angeboten wird.

- Die vietnamesische C&I-Aufdach-Finanzierungslandschaft ist grundsätzlich aufgeteilt in a) staatseigene Geschäftsbanken und b) private Geschäftsbanken.
- Internationale Geschäftsbanken sind sehr skeptisch gegenüber Solar-Dachprojekten.

Tabelle 4.4: Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Vietnam (Datenerhebung 2021)

Finanzierendes Institut	Bank 1	Bank 2	Bank 3
Typ des Instituts	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Projektfinanzierung oder nur als On-Balance Sheet?	Beide	Bilanziell bevorzugt	Außerbilanziell (Projektfinanzierung)
Fähigkeit und Bedingungen zur Finanzierung eines Portfolios von mehreren Projekten für Solarentwickler	50% Sicherheiten	Bis 37 Mio. USD, Kreditnehmer muss Garantien von HQ haben	Hunderte von Milliarden VND (Gesamtbetrag), die aber in viele Einheiten/Darlehen aufgeteilt werden müssen
Minimales und maximales Kreditvolumen	Maximal 70% des Projektwertes (Projektwert nicht größer als 15 Mrd. VND/MWp)	Bevorzugt große Projekte (über 100 Mio. USD), max. 37 Mio. USD für einen Kreditnehmer	Keine Informationen vorhanden
Zeitpunkt der Finanzierung (Bau vs. Re-Finanzierung)	k.A.	Beide, bevorzugen den Bau wegen der kurzen Kreditlaufzeit (5–7 Jahre)	Beide, bevorzugen den Bau wegen der kurzen Kreditlaufzeit (5–7 Jahre)
Währung der Kredite (USD/EUR oder lokal?)	VND bevorzugen	VND oder USD	VND
Zinssätze per annum (nominal, vor Steuern)	8%–12%	USD (2,5–3%/Jahr) VND (3,5%–4%/Jahr)	10% für die ersten 6 Monate, 11%–12% für später
Zinssätze variabel oder fest?	Beide	Beide	Beide
Typische Laufzeit	5–12 Jahre	5 Jahre	Je nach Finanzierungsquote, 5–12 Jahre (kann bei 65%-Darlehen 12 Jahre betragen)
Tilgungsfreie Zeit für Zinsen/ Teilbeträge	Bauzeit (6 Monate), spätestens 3 Monate nach Umsatz	Bauzeit	Bauzeit

- Staatliche Geschäftsbanken erwarten typischerweise Sicherheitsleistungen (z. B. Maschinen) in Höhe von 20–30 Prozent des Darlehensbetrages, aber einen niedrigeren Zinssatz.
- Private Geschäftsbanken sind innovativer und bereit, Off-Balance Sheet zu finanzieren – allerdings zu wesentlich höheren Zinssätzen und mit kürzeren Laufzeiten.
- Verschiedene Faktoren behindern Innovationen und Fortschritte in der Finanzierungslandschaft: Zum einen ist der Solar-Einspeisetarif Ende 2020 ausgelaufen und einige der (teils hastig) gebauten Großprojekte zeigen aufkommende Qualitätsprobleme. Zum anderen haben teils intransparente Marktpraktiken und undurchsichtige Bürokratie negative Auswirkungen auf die sonst sehr guten Bedingungen für Solar-energie in Vietnam.
- Als Alternativen existieren zum Beispiel Crowdfunding sowie gebergestützte Fonds (z. B. ADB, IFC).

Bank 4	Bank 5	Bank 6
Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Bilanzwirksam (überwiegend), bilanzunwirksam (selten)	Beides, der Faktor für die Projektfinanzierung wird ungünstig sein	Beide
Bis zu 77 Millionen USD, Kreditnehmer muss andere Aktivitäten als Solar haben, Jahresumsatz mehr als 30 Millionen USD, gute Erfolgsbilanz	Je nach Projekt, bevorzugen Sie Projekte mit großem Umfang und Kunden mit stabilem und langfristigem Geschäft. Kann bis zu 40 Mio. USD anbieten (Sonderfall bis zu 100 Mio. USD insgesamt)	Z. Zt. bevorzugt Re-Finanzierung, wird später eine Erweiterung in Betracht ziehen
Bevorzugt Großprojekte (MW), maximal 77 Mio. USD für einen Kreditnehmer	Maximal 60% des Projektwerts (Projektwert nicht größer als vordefinierter Schwellenwert)	Projekt muss größer als 1 MWp sein, bevorzugt MW-Portfolio
Beide, bevorzugen den Bau wegen der kurzen Kreditlaufzeit (5–7 Jahre)	Je nach Anwendung	Re-Finanzierung bevorzugen
VND	Bevorzugt VND, kann aber beides sein	VND
7%–8% pro Jahr	Kann weniger als 10% betragen, vorausgesetzt, der Kreditnehmer nimmt einen zusätzlichen Kredit für sein Kerngeschäft auf. Normaler Satz: 8%–12%	7,8%–8%
Beide	Beide	Beide
5–7 Jahre	5–12 Jahre	5–10 Jahre
Bauzeit	Bauzeit (6 Monate), spätestens 3 Monate nach Umsatz	Keine Informationen vorhanden



Tabelle 4.4: Finanzierungsbedingungen von lokalen Banken in Vietnam (Datenerhebung 2021) (Forts.)

Finanzierendes Institut	Bank 1	Bank 2	Bank 3
Typ des Instituts	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Mindestanteil des Eigenkapitals am Gesamtprojektvolumen und Art des Eigenkapitals, das sich qualifiziert	30 %, nicht größer als 15 Mrd./MWp (max. 10 Mrd. VND/MWp)	Kein spezifisches Limit, abhängig von finanzieller Beziehung und Gesundheit der Mutter-/Holdinggesellschaft	35 % Eigenkapital, Klassifizierung der Projekte nach Ausrüstungsart zur Festlegung des maximalen Kreditvolumens
Mindestanforderungen an die finanzielle Leistungsfähigkeit des Projekts, DSCR, Mindest-IRR	DSCR > 1,0, optimal 1,2–1,3 verhandelbar auf Basis der gestellten Sicherheiten	DSCR > 1,0, optimal 1,2–1,3 verhandelbar auf Basis der gestellten Sicherheiten	DSCR > 1,0, optimal 1,2–1,3 verhandelbar auf Basis der gestellten Sicherheiten
% des Kreditvolumens, das als Sicherheit benötigt wird, und Art der akzeptierten Sicherheiten (Bankgarantien, DSRAs, Verpfändung von Forderungen/Anteilen usw.)	50 %	Keine Informationen vorhanden	Projektvermögen, Inkassorecht sind Hauptsicherheiten
Gebühren für Fondsauszahlungen	Typische Marktwerte in Vietnam: Vertragsmanagement: weniger als 1.000 USD/Vertrag für 1 MWp; Auszahlungen: 0,1 %–0,2 % (oder kostenlos) für jede Auszahlung; Beratung (Drittpartei): 0,5 %–1 % der gesamten Kreditsumme	Typische Marktwerte in Vietnam: Vertragsmanagement: weniger als 1.000 USD/Vertrag für 1 MWp; Auszahlungen: 0,1 %–0,2 % (oder kostenlos) für jede Auszahlung; Beratung (Drittpartei): 0,5 %–1 % der gesamten Kreditsumme	Typische Marktwerte in Vietnam: Vertragsmanagement: weniger als 1.000 USD/Vertrag für 1 MWp; Auszahlungen: 0,1 %–0,2 % (oder kostenlos) für jede Auszahlung; Beratung (Drittpartei): 0,5 %–1 % der gesamten Kreditsumme
Ausschlusskriterien (für Energieverbraucher, die Solarstrom aus dem Projekt verbrauchen)	Finanzkriminalität, schlechte Erfolgsbilanz, Sanktionsliste	Finanzkriminalität, schlechte Erfolgsbilanz, Sanktionsliste	Finanzkriminalität, schlechte Erfolgsbilanz, Sanktionsliste
Antragsverfahren inkl. Genehmigungsbehörde (wenn möglich schematisch darstellen)	Kontakt wie normales Darlehen	Kontakt wie normales Darlehen	Kontakt wie bei normalem Kredit, bei Unternehmen mit ausländischer Prägung ist der Prozess komplizierter (daher lokales Unternehmen bevorzugen)
Haben Sie Zugang zu oder Erfahrung mit Subventionsprogrammen von Regierungen/Entwicklungsbanken?	Nein	Nein	Nein

Quelle: Das Projektentwicklungsprogramm, eigene Interviews, 2021

Bank 4	Bank 5	Bank 6
Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank	Lokale Geschäftsbank
Mindestens 35%–40% (Darlehen deckt nur 60%–65% des Projektwertes)	40% Projektwert	Kein bestimmtes Limit
DSCR > 1,0, optimal 1,2–1,3 verhandelbar auf Basis der gestellten Sicherheiten	DSCR > 1,0, optimal 1,2–1,3 verhandelbar auf Basis der gestellten Sicherheiten	DSCR > 1,0, optimal 1,2–1,3 verhandelbar auf Basis der gestellten Sicherheiten
Keine Informationen vorhanden	Immobilien oder Maschinen/Waren	Keine Informationen vorhanden
Typische Marktwerte in Vietnam: Vertragsmanagement: weniger als 1.000 USD/Vertrag für 1 MWp; Auszahlungen: 0,1%–0,2% (oder kostenlos) für jede Auszahlung; Beratung (Drittartei): 0,5%–1% der gesamten Kreditsumme	Typische Marktwerte in Vietnam: Vertragsmanagement: weniger als 1.000 USD/Vertrag für 1 MWp; Auszahlungen: 0,1%–0,2% (oder kostenlos) für jede Auszahlung; Beratung (Drittartei): 0,5%–1% der gesamten Kreditsumme	Typische Marktwerte in Vietnam: Vertragsmanagement: weniger als 1.000 USD/Vertrag für 1 MWp; Auszahlungen: 0,1%–0,2% (oder kostenlos) für jede Auszahlung; Beratung (Drittartei): 0,5%–1% der gesamten Kreditsumme
Finanzkriminalität, schlechte Erfolgsbilanz, Sanktionsliste	Finanzkriminalität, schlechte Erfolgsbilanz, Sanktionsliste	Finanzkriminalität, schlechte Erfolgsbilanz, Sanktionsliste
Kontakt wie normales Darlehen	Kontakt wie normales Darlehen	Kontakt wie normales Darlehen
Nein	Nein	Nein

4.5 Empfehlungen

Für das Engagement von Investoren im Bereich der Aufdach-Solarprojekte im Bereich der großen kommerziellen Betriebe und fertigen Industrie (C&I) gibt es große Potenziale – sowohl für Equity- als auch Darlehensfinanzierungen und mögliche Mischformen. Dabei sind einige grundsätzliche Herausforderungen zu beachten, um sicher durch die insgesamt komplexeren lokalen und branchenspezifischen Gegebenheiten zu navigieren.

1. Wie in Kapitel 2 dargestellt, befindet sich der globale Textilmarkt auf einem starken Wachstumskurs. Durch die COVID-19-Pandemie in 2020 und 2021 hat es zwar einen Markteinbruch gegeben – schon für 2022 wird allerdings eine vollständige Erholung und sogar Nettowachstum gegenüber den Vorkrisenwerten von 2019 erwartet. Mit einer Gesamtmarktgröße von 1,803 Billionen US-Dollar in 2019 und einer projizierten Marktgröße von 2,247 Billionen US-Dollar in 2025 ist der Bekleidungsmarkt global hoch-dynamisch. Asien ist mit Abstand die größte Produzentenregion weltweit vor der EU und der Türkei auf den Rängen.
 2. Gleichzeitig ist die Textilindustrie ein ressourcen- und CO₂-intensives Geschäft. Die großen internationalen Fashion Brands sind unmittelbar von der Stärke und Anziehungskraft ihrer Marken abhängig. Insofern gibt es bei diesen Textilgroßeinkäufern eine sehr hohe Aufmerksamkeit für die globalen Trends in Richtung Nachhaltigkeit und Bekämpfung der Klimakrise, besonders in den kaufkräftigen westlichen Industrieländern. Darüber hinaus wird negatives Handeln selbst entfernter Akteure in der Textilwertschöpfungskette durch die Kund*innen konsequent auf das Markenimage übertragen.
- Ein solches Geschehnis mit weltweiter Aufmerksamkeit war etwa das Rana-Plaza-Unglück von 2013, als 1134 Menschen in dem strukturell unzureichenden Textilfabrikgebäude starben und weitere 2.500 Arbeiter*innen verletzt wurden, als es einstürzte.
3. Praktisch alle großen Textileinkäufer haben sich in den vergangenen Jahren zu umfangreichen Investitionen in Nachhaltigkeit in ihren Geschäftsbereichen, vor allem auch in ihrer Wertschöpfungskette, verpflichtet und arbeiten in diesem Bereich firmenübergreifend zusammen. Eine Ausprägung hiervon ist der sogenannte Higg Index für Nachhaltigkeit der Sustainable Apparel Coalition. In diesem Industriestandard und in den Nachhaltigkeitsverpflichtungen der Textileinkäufer nimmt das Thema CO₂-Reduktion eine prominente Stellung ein und es ist klar, dass sich die Verantwortung der Textileinkäufer in erster Linie auch auf ihre Wertschöpfungskette – also die Produktions- und Zulieferunternehmen – erstreckt. Deshalb üben inzwischen praktisch alle Textilbrands Druck auf ihre Zulieferer aus, energieeffizienter zu werden und Solarenergie einzusetzen. Im Gegenzug werden bessere Vertragskonditionen angeboten und teils höhere Preise gezahlt.
 4. Ein weiterer Faktor, der für den Einsatz von Solarenergie bei textilproduzierenden Unternehmen spricht, ist der hohe Anteil der Energiekosten an den Stückkosten. Dieser kann je nach Fertigungsprozess bis zu 40 Prozent betragen. Gleichzeitig steigen die Energiekosten besonders in den untersuchten Ländern stetig (Vietnam ca. 10 Prozent jährlich) bzw. sind Preisschocks zu erwarten. Solarenergie wird währenddessen immer günstiger und ist wie in Kapitel 3.5 gezeigt bereits in den meisten Anwendungsfällen wettbewerbsfähig (Ausnahmen bestehen noch dort, wo hoch subventioniertes Erdgas als hauptsächliche Energiequelle dient, z. B. in Bangladesch).

5. Mit Blick auf die bisher im Kapitel 4 vorgestellten lokalen Finanzierungselemente für den Solar-Aufdachbereich wird deutlich, dass es eine generelle Verfügbarkeit von On-Balance-Sheet-Darlehen gibt. Diese sind mit Ausnahme von Kambodscha auch weitgehend attraktiv verzinst, allerdings bestehen anderweitige Hürden für die Textilproduzenten, hierauf zuzugreifen. Zum einen sind die Laufzeiten häufig zu kurz, um eine nachhaltige Refinanzierung der Solaranlage für Energieeinsparungen zu ermöglichen. Des Weiteren werden teils Sicherheitsleistungen verlangt, die bei bis zu 200 Prozent des Darlehenswertes in Landtiteln liegen. Teilweise werden auch mindestens 50 Prozent Eigenkapitalinvestition in die Solaranlage gefordert. Insgesamt ist festzuhalten, dass sehr finanz- und cash-flow-starke Unternehmen sich eine Finanzierung über ihre Hausbank sichern können.
6. Im Kontrast dazu steht ein riesiges Feld an dynamisch wachsenden Textilfabriken, welche in dem kompetitiven Marktumfeld der Textilbranche alle verfügbaren freien Mittel in das Wachstum des Kerngeschäftes investieren. Im Vergleich hierzu sind die Kosteneinsparungen durch Solarenergie zu langfristig und das Geschäft mit Energie ist zu peripher für die Unternehmensführung. Aus diesen und weiteren Gründen liegt ein großes Potenzial an wirtschaftlich und ökologisch sinnvollen Solar-Aufdach-Projekten brach.
7. Ein Lösungsansatz ist die konsequente Umsetzung von OPEX-Modellen. Die spezifische Struktur, bei welcher Anlagen verleased oder Strom verkauft wird, erlaubt es, das Erneuerbare-Energien-Potenzial auszuschöpfen, den Textilproduzenten, Stromkosten zu sparen und CO₂-Reduktionsziele zu erreichen und damit ein großes Marktpotenzial an solaren Aufdachanlagen zu erschließen. Märkte, welche durch ihre spezifischen Gegebenheiten bereits Erfahrungen mit solchen OPEX-Modellen haben (Vietnam, Kambodscha) zeigen die große Nachfrage bei Textilproduzenten und demonstrieren bereits die ökonomische Machbarkeit.
8. Weiteres Investment besonders internationaler Akteure ist notwendig, um die Marktpotenziale auszuschöpfen. Investoren können über das OPEX-Betreibermodell skalieren und sowohl Eigen- wie auch Fremdkapital in Projekt pipelines investieren. Das Projektentwicklungsprogramm hält eine entsprechende Pipeline von etwa einem GWp projizierter installierter Leistung vor und berät und unterstützt interessierte Investor*innen bei Marktzugang, Projektvorentwicklung und -derisking, finanzieller Strukturierung, Beratung zu regulatorischen Rahmenbedingungen.

Auf in neue Märkte! mit der Exportinitiative Energie

Mit dem Ziel, deutsche Technologien und Know-how weltweit zu positionieren, unterstützt die Exportinitiative Energie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) Anbieter klimafreundlicher Energielösungen bei der Erschließung von Auslandsmärkten. Die Förderstrategie der Exportinitiative Energie ist das Ergebnis kontinuierlicher Abstimmung mit der deutschen Wirtschaft.

Das Team des Projektentwicklungsprogramms (PEP) der Exportinitiative Energie unterstützt deutsche kleine und mittlere Unternehmen (KMU) dazu mit maßgeschneiderten Service-Angeboten bei der Aufnahme oder Ausweitung ihrer Geschäftsaktivitäten in ausgewählten Entwicklungs- und Schwellenländern. Das PEP wird von der Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH durchgeführt. Im Rahmen der Exportinitiative Energie arbeitet das PEP eng mit den Auslandshandelskammern (AHK) zusammen, um vor Ort passende Angebote umzusetzen.

Starkes Netzwerk und Wissen vor Ort

Relevante Marktsegmente in den Zielländern werden für Anbieter klimafreundlicher Energielösungen kontinuierlich beobachtet und bewertet. Basierend hierauf erstellt das PEP-Team Sektoranalysen für relevante Marktsegmente, in denen erneuerbare Energien oder Energieeffizienzmaßnahmen ohne zusätzliche Subventionen wettbewerbsfähig sind.

Projektopportunitäten in Entwicklungs- und Schwellenländern

Die lokalen PEP-Teams verstehen sich als neutraler Vermittler mit fundierter und transparenter Bera-

tungsfunktion. Mit den Kenntnissen über die Herausforderungen der Markterschließung für deutsche Anbieter als auch über die Energiebedürfnisse der lokalen Industrie unterstützen sie beide Seiten beim Zustandekommen eines Geschäftsabschlusses. Verlässliche Partner werden zusammengebracht und Win-Win-Situationen geschaffen. Das PEP leistet einen wichtigen Beitrag zur globalen Energiewende. Durch die Förderung nachhaltigen Wirtschaftswachstums in Deutschland und in den Partnerländern unterstützt das PEP die Bundesregierung bei der Erreichung Ihrer Ziele in der internationalen Zusammenarbeit.

Ganz konkret entwickelt das PEP-Team umsetzbare Projekte für deutsche Anbieter und identifiziert Unternehmen mit Interesse an klimafreundlichen Energielösungen. Eine Analyse des Energiebedarfs ermöglicht es, das Unternehmen zu potenziellen Kosteneinsparungen und Lösungen „Made in Germany“ zu beraten. Ein konkretes Projekt mit Business Case und allen Daten wird dem Unternehmen vorgeschlagen. Ist es von der Umsetzung eines solchen Projekts überzeugt, bringt es das PEP Team auf Grundlage vordefinierter Kriterien und mit einem entsprechenden Mandat mit deutschen Anbietern in Kontakt.

Deutsche KMU erhalten somit Zugang zu konkreten Projektopportunitäten und treffen auf ein vorbereitetes, lokales Unternehmen, welches fundierte Investitionsentscheidungen treffen kann. Während des gesamten Prozesses werden beide Partnerseiten im Hinblick auf technische, finanzielle und rechtliche Aspekte beraten.

Aktuell konzentrieren sich die Aktivitäten auf 18 Länder in Südostasien, Südasien, Subsahara Afrika und im Nahen Osten.

Literaturverzeichnis

- 1 **Daten von ©Statista, einer globalen Online-Geschäftsdatenplattform** [Online]. Verfügbar unter: <https://www.oberlo.com/statistics/apparel-industry-statistics> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 2 **Research and Markets Ltd. (Dublin/Irland)**, *Globaler Textilmarkt 2021–2025*, 2021
- 3 **Umweltprogramm der Vereinten Nationen**, *Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft in der Textilien-Wertschöpfungskette, 2020* [Online]. Verfügbar unter: https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/unep_sustainability_and_circularity_textile_value_chain_1.pdf (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 4 **Vietnam Ministry of Industry and Trade**, *Sustainability re-defined in the pandemic? Disruption, resilience and adjustment in the apparel and footwear industries of Vietnam, April 2021*. Verfügbar unter: <https://api.fairwear.org/wp-content/uploads/2021/05/Sustainability-Report-Vietnam-Pandemic-April-2021.pdf> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 5 **BRAC University, Dhaka, Bangladesh, Vulnerability**. *Resilience and Recovery in the RMG Sector in view of COVID Pandemic: Findings from the Enterprise Survey, Jan 2021*. Verfügbar unter: <https://cpd.org.bd/wp-content/uploads/2021/01/Presentation-on-Vulnerabilities-Resilience-and-Recovery-in-the-RMG-Enterpsies-.pdf> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 6 <https://openapparel.org/> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 7 **Welthandelsorganisation**, *Statistischer Rückblick über den Welthandel (World Trade Statistical Review) 2020* [Online]. Verfügbar unter: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2020_e/wts20_toc_e.htm (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 8 <https://news.adidas.com/made-with-recycled-materials/adidas-and-allbirds-team-up-to-create-a-shoe-with-the-lowest-carbon-footprint/s/6525d104-185e-461a-b480-e500e792c1d4> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 9 <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2019/09/23/costo-moda-medio-ambiente> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 10 <http://www2.globalfashionagenda.com/initiatives/fashion-on-climate/#/> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 11 <https://unfccc.int/climate-action/sectoral-engagement/global-climate-action-in-fashion/about-the-fashion-industry-charter-for-climate-action> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 12 <https://sustainability.decathlon.com/distribution-our-commitments-around-the-world> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 13 <https://hmgroupp.com/sustainability/circular-and-climate-positive/climate/> (abgerufen am 16. Juni 2021)

- 14 <https://about.puma.com/en/sustainability/our-targets> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 15 <https://www.vfc.com/sustainability-and-responsibility> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 16 <https://report.adidas-group.com/2020/en/group-management-report-our-company/sustainability/environmental-impacts.html> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 17 **BMWi Exportinitiative Energie**, *Zielmarktanalyse zur Ermittlung des Potenzials für Photovoltaik-Anlagen und die integrierte Stromerzeugung durch Gewerbe und Industrie in Bangladesch, 2020*. Verfügbar unter: <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-bangladesch-2020-potenzial-pv.html> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 18 https://data.opendevelopmentcambodia.net/en/laws_record/prakas-no-0040-on-implementation-of-the-plan-to-reduce-the-price-of-electricity-for-consumers-and-p (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 19 <http://fesco.com.pk/newtariff.asp> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 20 **Historische Daten der Vietnam Electricity Corporation** [Online]. Verfügbar unter: <https://en.evn.com.vn/c3/gioi-thieu-l/Electricity-Price-9-28.aspx> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 21 **BMWi Exportinitiative Energie**, *Zielmarktanalyse zur Ermittlung des Potenzials für Photovoltaik-Anlagen und die integrierte Stromerzeugung durch Gewerbe und Industrie in Bangladesch, 2020*. Verfügbar unter: <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-bangladesch-2020-potenzial-pv.html> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 22 https://eac.gov.kh/site/viewfile?param=legal_doc%2Fenglish%2Fregulation%2Fregulation-general-conditions-for-connecting-SolarPV-en.pdf&lang=en (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 23 <https://nepra.org.pk/licensing/Generation%20Netmetering.php> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 24 **BMWi Exportinitiative Energie**, *Analyse des Potenzials des Wind- und Solarmarkts Vietnam – eine Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, 2021*. Verfügbar unter: <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2021/sektoranalyse-vietnam.html> (abgerufen am 16. Juni 2021)
- 25 **Vietnam Electricity and Renewable Energy Authority**, *Verordnungsentwurf zur Anpassung der Einspeisevergütung für Aufdach-Solaranlagen, 2021*
- 26 **Fotos bereitgestellt von Ty Bach Company Limited und Jia Hsin Company Limited, 2021**

