

Wesentliche Aspekte bei der Technischen Due Diligence von Renewables-Projekten

Dr.-Ing. Florian Krug & Christian Schram, 8.2 Ingenieurpartnerschaft Krug & Schram, München*

1. Einleitung

► Der Markt für erneuerbare Energien ist einer der wichtigsten Wachstumstreiber des globalen Industriebereichs nach der Krise im Jahr 2008/09. Dieses starke Wachstum führt auch zu erhöhten M&A-Aktivitäten auf diesem Markt weltweit¹. Dies wird deutlich mit Blick auf die M&A-Transaktionen von Renewables-Projekten in den Jahren 2009/10 (vgl. Abb. 1).

Bei der Auswertung der abgeschlossenen Transaktionen fällt auf, dass häufig Fehler bei der technischen Beurteilung von Renewables-Projekten gemacht worden sind. Dabei sind häufig spezifische Aspekte in der Branche übersehen worden. Daraus resultiert eine steigende Bedeutung der Technischen Due Diligence (TDD) von Renewables-Projekten.

Der Artikel wendet sich primär an M&A-Marktteilnehmer im Umfeld der erneuerbaren Energien. Dem Leser sollen die wesentlichen Aspekte bei der TDD von Renewables-

Projekten aufgezeigt und anhand praktikabler Vorgehensweisen erläutern werden. Der Beitrag zeigt zunächst die Herausforderungen bei der TDD. Anschließend werden anhand von zwei detaillierten Beispielen aus den Bereichen Solar und Windkraft die spezifischen Besonderheiten diskutiert. Zusammenfassend wird eine Checkliste erarbeitet, die dem Käufer von Renewables-Projekten Anhaltspunkte liefert, um technische Transaktionsrisiken zu erkennen und daraus resultierend eine präzisere Preisfindung zu ermöglichen.

2. Anforderungen an die Technische Due Diligence

Die Due Diligence (DD) bezeichnet die „gebotene Sorgfalt“, mit der beim Kauf von Projekten zur Energieerzeugung

* Autorenkontakt: florian.krug@8p2.de.

Die Autoren sind technische Berater im Bereich erneuerbarer Energien und unterstützen bei M&A Transaktionen im Bereich Solar, Windkraft und Energiespeicherung.

¹ Vgl. KPMG-Studie: M&A-Deals im Bereich Erneuerbare Energien gewinnen an Fahrt, Mai 2010.

Abb. 1 | Vollzogene M&A-Deals in den Jahren 2009/10 bei erneuerbaren Energien

Quelle: Eigene Darstellung

Zielobjekt	Käufer	Sektor	Datum	Dealgröße (Mio. Euro)
Solarpark Lieberose (53 MW)	WealthCap	Solar	04/2010	160
Neubau 3 Windparks (306 MW)	ACCIONA Energy	Wind	2010	450
Endesa Renovables (1460 MW)	Enel S.p.A.	Wind	03/2010	920
Gamesa's El Andevalo Windpark (244 MW)	Iberdrola S.A.	Wind	02/2010	340
Moema Group (5 Zuckerfabriken)	Bunge Ltd.	Biofuels	12/2009	700
Elkem AS hydro plants (350 MW)	Norsk Vannkraft-produksjon AS	Wasserkraft	10/2009	800
Turkish wind farm portfolio (500 MW)	Renewable Energy Systems Ltd.	Wind	10/2009	860
Canadian Hydro Developers Inc. (700 MW)	Transalta Corp.	Wasserkraft, Wind, Biomasse	07/2009	1.100
Waneta Dam (490-MW)	BC Hydro	Wasserkraft	06/2009	729
Endesa renewable portfolio (2105 MW)	Enel S.p.A.	Wind, Wasserkraft	02/2009	3.558

gung aus erneuerbaren Energien geprüft wird. Dabei werden Stärken und Schwächen der Anlagen sowie die Risiken identifiziert und das Objekt bewertet. Es wird gezielt nach sogenannten Deal-Breakern gesucht, d.h. nach Sachverhalten, die einer Investition entgegenstehen könnten – zum Beispiel Verschattung von Solarmodulen durch benachbarte Neubauten oder Windenergieanlagen mit statischen Mängeln. Erkannte Risiken können zum Abbruch der Verhandlungen führen oder Grundlage einer vertraglichen Berücksichtigung in Form von Preisabschlägen oder Garantien sein. Für die Durchführung einer Technischen Due Diligence (TDD) sind, je nach Umfang der DD, Fachleute mit spezifischen Kenntnissen notwendig (zum Beispiel Maschinenbauer, Elektrotechniker, IT-Fachpersonal, Bausachverständige, usw.). Abhängig vom Projektumfang und der Anlagenkomplexität können bei solchen Deals über 20 Fachleute in einem DD-Team mitwirken.

Mit der TDD werden die „klassischen“ DD-Untersuchungen (Finanzen, Steuern, Recht) durch eine technologisch fokussierte Detailanalyse der Renewables-Projekte ergänzt. Technologie ist in fast jeder Aktivität innerhalb des Wertschöpfungsprozesses enthalten und lässt sich grundsätzlich in zwei Arten unterscheiden: Bei der Untersuchung der Produkttechnologie werden alle in dem Produkt selbst sowie in der Produktentwicklung enthaltenen Technologien bezüglich technischer Risiken bewertet. Im Gegensatz dazu werden bei der Untersuchung der Produktionstechnologien alle im Rahmen der Leistungserstellung verwendeten Technologien bezüglich technischer Risiken bewertet. Die zu beurteilenden Risiken, die kurz- mittel- oder langfristig die Projektrentabilität beeinflussen können, entstehen gewöhnlich während der Anfangsphase eines Projektes. Sowohl bei Investitionen in eine bestehende Anlage als auch bei der Entwicklung einer neuen Anlage müssen Besitzer, Betreiber, Investoren, Versicherungsgesellschaften und Entwickler die möglichen Risiken erkennen, verstehen und minimieren bevor weitere Schritte vorgenommen werden.

Sämtliche für die verschiedenen Prüfgebiete erforderlichen Materialien, wie allgemeine Informationen und technische Dokumente sollten im Datenraum zur Einsicht bereitgestellt werden. Es handelt sich bei diesen Dokumenten sowohl um interne, nicht öffentlich zugängliche Informationen wie Verträge und firmeninterne Dokumente als auch um externes Material wie Datenblätter von Komponentenherstellern. Die Schaffung eines möglichst vollständigen Datenraumes ist eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche DD. Nur so kann die Wissensasymmetrie zwischen den potentiellen Vertragspartnern verringert und eine sinnvolle Bewertung durchgeführt werden². In der Realität kommt es bei vielen TDD zu erheblichen Zeitverzögerungen durch unzureichend gefüllte Datenräume durch den Verkäufer beziehungsweise eine unübersichtliche Struktur des Datenraums. Ebenfalls ein praktisches Problem sind die

zum Teil langsamen Datenverbindungen, die für zu öffnende Dokumente mehrere Sekunden benötigen. Das sind bei durchschnittlichen DD-Prozessen mit zum Beispiel 4 bis 5 Windparks mit ca. 7.000 Dokumenten bei Zugriffszeiten von 10 Sekunden ca. 19 Stunden Wartezeit.

Für eine effiziente Durchführung der TDD hat sich eine Vorgehensweise mit fünf Schritten bewährt. In einem ersten Schritt werden die bewertungsrelevanten technischen Aspekte des Renewables-Projektes zusammen mit dem Auftraggeber festgelegt. So wird sichergestellt, dass die erarbeiteten Informationen, Analysen und Erkenntnisse für den Auftraggeber und dessen Ziel tatsächlich relevant sind. Eine TDD sollte immer speziell auf das durchzuführende Projekt zugeschnitten sein. Das reine Abarbeiten von DD-Checklisten führt oft nicht zum gewünschten Erfolg. Zweitens wird ein DD-Team mit Fachleuten für die zu untersuchenden technischen Aspekte zusammengestellt. Drittens werden die Prüfung und Analyse der zur Verfügung gestellten Informationen und Dokumente (zum Beispiel Baupläne, Baugenehmigungen, Wartungsprotokolle usw.) im Datenraum durchgeführt. Viertens werden die Begutachtung und Analyse der bereits vorhandenen technischen Komponenten durch Begehungen der Anlage durchgeführt. Und als fünfter und letzter Schritt erfolgen eine Identifikation und Bewertung der technischen Risiken sowie dazugehörige Deal-Breaker.

3. Wesentliche Aspekte der Technischen Due Diligence in Renewables-Projekten

Eine fundierte TDD ist speziell bei/vor der Durchführung von Projekten zur Energieerzeugung mittels erneuerbarer Energien zu empfehlen. Die TDD beschäftigt sich in diesem Anwendungsfall hauptsächlich mit dem technischen Zustand der Energieerzeugungsanlagen und den zugehörigen Bauwerken (Produktionstechnologie) sowie der Informations- und Kommunikationstechnologie für den Anlagenbetrieb. Das Objekt wird insbesondere hinsichtlich Instandhaltung, Instandsetzung, Funktion und Modernisierungsbedarf bewertet. Eine Produkttechnologie ist bei der Energieerzeugung normalerweise nicht vorhanden und wird dadurch in der Regel nicht weiter berücksichtigt.

Die Verfahren und Techniken auf dem Gebiet der erneuerbaren Energieerzeugung sind zum Teil noch nicht so etabliert wie die der konventionellen Energieerzeugung. Im Vergleich zu konventionellen Kraftwerksprojekten ist bei Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien die technische Komplexität in Relation zu der Aus-

² Vgl. Due Diligence in der Praxis. Risiken minimieren bei Unternehmenstransaktionen: Cornelia Scott (Hrsg.), 2002, S. 23

Abb. 2 | Übersicht der Entwicklungsstufen verschiedene Technologien im Bereich erneuerbarer Energien

Quelle: Eigene Darstellung

Technologie \ Entwicklungsstufe	Nanobasierte PV	Gezeitenenergie	Konzentrierte PV	Wellenkraftwerk	Biomassevergasung	Dish-Stirling-Solarenergie	Zentralreceiver-Solarenergie	Geothermie	Dünnschicht PV	Offshore-Windenergie	Parabolrinnen-Solarenergie	Silizium PV	Biomasseverbrennung	Onshore-Windenergie
Forschung	X													
Entwicklung		X	X	X	X	X								
Demonstration							X	X						
Praxiseinsatz									X	X	X			
Ausgereift												X	X	X

Abb. 3 | Unterschiede bei der TDD von bestehenden und geplanten Anlagen

Quelle: Eigene Darstellung

	Bestehende Anlage	Geplante Anlage
Datenraum	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bauunterlagen ■ Verträge ■ Gutachten ■ Erfasste Betriebsdaten 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bauunterlagen ■ Verträge ■ Gutachten ■ Herstellerunterlagen
Anlagenbegehung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Überprüfung von Erkenntnissen aus Datenraum ■ Prüfung des technischen Anlagenzustandes 	Nicht möglich

gangsleistung höher. Unter anderem fehlt bei manchen Projekten die nötige Betriebserfahrung eines Regelbetriebs, wie beispielsweise bei der Vergasung von Biomasse. Der Einsatz von teilweise noch jungen Technologien erhöht das Risiko von technischen Problemen. Abbildung 2 zeigt einen Überblick über die Entwicklungsstufen der Technologien zur Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen. Durch eine sorgfältige TDD können solche Risiken im Vorfeld identifiziert und durch geeignete Maßnahmen verhindert oder minimiert werden.

Aufgrund der vielfältigen Techniken im Bereich der erneuerbaren Energien kann man keine generalistischen Aussagen zu den häufigsten technischen Pro-

blemen machen, sondern muss jedes Einzelprojekt technisch evaluieren. Dabei ist zu unterscheiden, ob eine TDD für eine bereits bestehende Anlage oder eine sich in Planung befindende Anlage durchgeführt wird.

Eine TDD für eine bestehende Anlage eröffnet mehr Möglichkeiten, da bereits deutlich mehr verwertbare Informationen vorhanden sind. Neben den gesamten Bauunterlagen und bestehenden Verträgen sind Betriebsergebnisse und Betriebskenngrößen verfügbar und können in die Beurteilung mit einbezogen werden. Außerdem ist die Anlagentechnik bereits vorhanden und kann begutachtet und geprüft werden. Daraus lassen sich Schlüsse hinsichtlich des Aufwands für Betrieb,

Abb. 4 | Übersicht der Solartechnologie

Quelle: Eigene Darstellung

Photovoltaik (PV)	Solarthermie	
	Ohne Konzentration	Mit Konzentration
<ul style="list-style-type: none"> ■ Polykristalline PV ■ Monokristalline PV ■ Dünnschicht PV 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flachkollektoren ■ Vakuumröhrenkollektor ■ Aufwindkraftwerk 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Parabolrinnenkollektor ■ Solarturm ■ Solar-Dish ■ Solar-Stirling

Instandhaltung oder Instandsetzung ziehen. Des Weiteren geben Wartungs- und Reparaturberichte sowie der aktuelle Zustand der Technik und Bauwerke Aufschluss darüber, ob die geplante Anlagenlebensdauer und das angestrebte Produktionsvolumen erreicht werden können.

Für die TDD einer geplanten Anlage stehen wesentlich weniger Informationen bereit. Neben der Prüfung von vorhandenen Bauunterlagen und Plänen besteht die Möglichkeit, auf Informationen und Angebote von Dritten zurückzugreifen. Möglich ist hierbei die Durchführung von unterschiedlichen Gutachten wie beispielsweise eines Gutachtens zur durchschnittlichen Sonneneinstrahlung oder zum Windaufkommen. Als weitere Informationsquelle können die Hersteller der technischen Komponenten dienen. Über sie können Angaben zu Ausfallraten, Ausfallwahrscheinlichkeiten oder Materialverschleiß sowie Hinweise zur Systemkompatibilität eingeholt werden. Eine Prüfung des Nutzens von speziellen Wartungs- und Serviceverträgen mit Herstellern kann zu einer weiteren Risikominimierung führen. Durch eine Zusammenarbeit mit Komponentenherstellern oder die Beauftragung von Subunternehmern können auch Erfahrungen dieser Partner genutzt werden. Je nach Anwendungsfall und Zielen des Auftraggebers gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, was eine TDD beinhalten kann. Abbildung 3 fasst die Informationsmöglichkeiten für eine TDD bei bestehenden und geplanten Anlagen übersichtlich zusammen.

4. Praktische Beispiele der Technischen Due Diligence

Anhand von zwei detaillierten Beispielen aus dem Bereich Solar und Windkraft werden die spezifischen Besonderheiten der TDD erläutert. Die angesprochenen Punkte sollen es dem Käufer von Renewables-Projekten ermöglichen technische Transaktionsrisiken zu erkennen und daraus resultierend die Preisfindung abzuleiten.

4.1 Technische Due Diligence am Beispiel Solarpark

Mit der technischen Prüfung von Solaranlagen oder Solarprojekten werden im Rahmen einer DD geplante Investitionen oder Unternehmenstransaktionen weiter abgesichert. Unter dem Begriff „Solar“ wird zum einen die Photovoltaik verstanden, bei der Strahlungsenergie der Sonne in elektrische Energie umgewandelt wird. Zum anderen deckt er auch die Solarthermie, also die Erwärmung eines Wärmeträgermediums durch Sonneneinstrahlung, ab. Durch die Konzentration der Sonnenstrahlung kann die Temperatur in Solarthermieanlagen zusätzlich angehoben werden. Die Wärme kann anschließend als Nutzenergie verwendet werden oder weiter in elektrische Energie umgewandelt werden. In Abbildung 4 wird ein Überblick der relevanten Solartechnologien gegeben.

Bei der technischen Projektanalyse sind im Wesentlichen zehn Aspekte zu berücksichtigen: Erstens sollte der Lageplan des Solarparks Auskunft über die örtliche Position sowie die Ausrichtung der Solaranlage geben (vgl. Abb. 5). Die Ausrichtung der Solarmodule hat einen wesentlichen Einfluss auf die Sonneneinstrahlung und somit auf die mögliche Leistungserbringung der Gesamtanlage.

Zweitens die Umgebungseinflüsse: Es sollte geprüft werden, ob eine Leistungsminderung des Solarparks durch Einflüsse aus der nahen Umgebung zu befürchten ist. Dies kann unter Umständen durch die Bebauung von benachbarten Flächen geschehen oder zum Beispiel durch den Schattenwurf durch Bäume (vgl. Abb. 6). Die Prüfung des Bebauungsplanes von benachbarten Flächen schafft Klarheit.

Drittens das Schaltungskonzept: Bei größeren Anlagen werden normalerweise mehrere Module zu sogenannten Strings in Reihe geschaltet. Die Strings werden anschließend parallel geschaltet. Die Gesamtleistung des Strings wird durch das schwächste Modul bestimmt. Der Ausfall eines Solarmoduls hat demnach Einfluss auf den gesamten

Abb. 5 | Lageplan und Luftbild eines Solarparks

Quelle: Eigene Darstellung

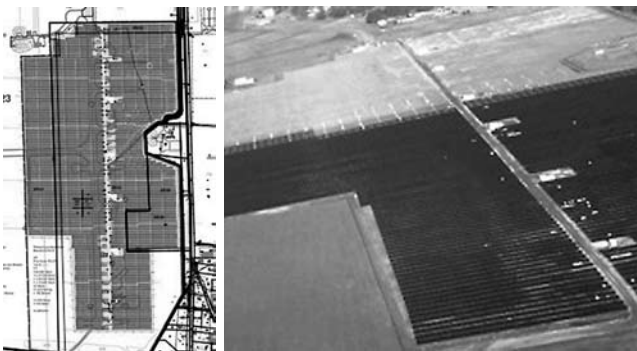


Abb. 6 | Verschattung von Solarmodulen durch Nachbargebäude

Quelle: Eigene Darstellung



Schaltungsstrang. Deshalb sollte das Verschattungskonzept der Einzelmodule im Vorhinein begutachtet und auf Korrektheit geprüft werden. Der Schaltplan der Anlage liefert die entsprechenden Informationen.

Viertens die Serviceverträge: Der Defekt von Komponenten kann zu Ausfallzeiten von Anlagenteilen und somit zu Leistungseinbußen führen. Durch Serviceleistungen (siehe nachstehend) von Herstellern oder Dienstleistungsunternehmen können Ausfälle zum Teil verhindert oder durch schnelle Instandsetzung der Anlage minimiert werden. Des Weiteren können abgeschlossene Serviceverträge Vergünstigungen bei Versicherungen bewirken oder Voraussetzung für die Nutzung der vollen Gewährleistungsfrist sein. Daher ist eine Prüfung auf Existenz und Art der Serviceverträge empfehlenswert.

Mögliche Hersteller-Serviceleistungen

- Teleservice
- Datenerfassung und -auswertung
- Inspektionen
- Störungsbehebung
- planmäßige Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten
- Ersatzteilmanagement
- Optimierung der Anlagentechnik
- Gutachten
- Leistungsvermessung
- Modulreinigung

Fünftens die Netzeinspeisung: Die Netzeinspeisung der erzeugten Energie ist für Solaranlagen von essentieller Bedeutung. Deshalb sollte der Vertrag zwischen Anlagenbetreiber und Energieversorgungsunternehmen, der die Netzeinspeisung des Stromes regelt, geprüft werden. Zeitliche und volumenbezogene Befristungen könnten schwerwiegende Folgen für die Rentabilität der Anlage haben.

Abb. 7 | Datengrundlage für Ertragsgutachten

Quelle: Eigene Darstellung

Standortinformationen	Informationen Anlagentechnik
<ul style="list-style-type: none"> ■ Anlagenausrichtung ■ Sonneneinstrahlung (Durchschnittswerte der letzten Jahre von Wetterdiensten) ■ Anlagenspezifische Verschattung ■ Bodenreflektion ■ Hinterlüftung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anlagenkonfiguration ■ Modulparameter ■ Wechselrichterparameter ■ Trafoparameter ■ Verkabelung

Abb. 8 | Auszug reparaturbedürftiger Defekte

Quelle: Eigene Darstellung

Fehler/Defekt	Erkennbar durch
<ul style="list-style-type: none"> ■ Bypassdiode defekt ■ Kabel defekt ■ Korrosion in Schraub- oder Steckverbindern ■ Eindringen von Feuchtigkeit ■ Kurzschluss zwischen Einzelzellen im Modul 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Verringerte Ausgangsleistung ■ Zu hoher Serienwiderstand ■ Zu hoher Serienwiderstand ■ Optische Kontrolle ■ Verringerte Ausgangsleistung

Sechstens der prognostizierte Anlagenertrag: Um eine Prognose für den Anlagenertrag zu erhalten, können Ertragsgutachten zu Rate gezogen werden. Zur Erstellung eines verlässlichen Ertragsgutachten ist eine möglichst genaue Datengrundlage erforderlich. Hierzu zählen: Standortinformationen sowie technische Daten der Anlagentechnik (vgl. Abb. 7).

Die Durchführung einer Anlagensimulation auf dieser Datenbasis liefert den zu erwartenden Anlagenertrag. Der ermittelte Wert wird meist mit gewissen Unsicherheiten angegeben, da Einflüsse wie Schneefall, Anlagenausfälle, Abweichung von technischen Kennwerten, usw. nur schwer vorhersehbar sind. Typischerweise werden Ertragsgutachten vom technischen Berater verifiziert beziehungsweise vergleichende Gutachten erstellt, um sicherzustellen, dass den Ertragserwartungen fundierte Annahmen zugrunde gelegt sind.

Siebtens die Kaufverträge technisch überprüfen: Alle Kaufverträge sollten aus technischer Sicht auf Vollständigkeit und den definierten Lieferumfang überprüft werden. Die Garantie für technische Komponenten ist zu prüfen, sowie die Einhaltung von Garantiebedingungen. Auf die Einhaltung dieser Bedingungen (zum Beispiel Montagerichtlinien) ist zu achten, um den Gewährleistungsschutz zu erhalten und Ersatzansprüche auf unverschuldete Komponentenausfälle erheben zu können. Wesentlich bei Garantien ist, dass die rechtliche Forderung juristisch durchsetzbar ist, was zum Beispiel bei Firmenkonstrukten im Ausland nicht immer gegeben ist.

Achtens die tatsächliche Anlagenleistung ermitteln: Bei bereits bestehenden Anlagen sollte überprüft werden, ob sich die tatsächliche Anlagenleistung mit der geplanten Anlagenleistung deckt. Hierzu können bestehende Ertragsgutachten oder Ertragsprognosen aus der Planungsphase und aktuell erfasste Betriebsdaten miteinander verglichen werden. Waren die Gutachten und Prognosen höher als die tatsächlich erreichte Leistung, ist

Vorsicht geboten. Es könnten zu optimistische Annahmen getroffen worden sein, oder es könnten Fehler im Bau oder bei der Montage der Anlage gemacht worden sein. Beides birgt große Risiken.

Neuntens bekannte Reparaturen analysieren (vgl. Abb. 8): Die Reparaturprotokolle werden verwendet, um zu kontrollieren, welche Reparaturen durchgeführt wurden und ob sie korrekt ausgeführt wurden. Die Reparaturprotokolle geben auch Aufschluss über die Anzahl von Bauteilausfällen oder Defekten. Ist der Reparaturbedarf überdurchschnittlich hoch, besteht ein erhöhtes Risiko.

Zehntens die Ortsbesichtigung: Erkenntnisse aus der Analyse der Dokumente und Informationen (zum Beispiel Umgebungseinflüsse, Reparaturdurchführung) können bei der Begehung der Solaranlage überprüft und gegebenenfalls weiter verfeinert werden. Eine Standortbesichtigung ist auch bei geplanten Anlagen von essentieller Bedeutung, da nicht alle örtlichen Rahmenbedingungen per Satellitenaufnahme verifiziert werden können (zum Beispiel neu gebaute Fabrikgebäude). Außerdem gibt eine Standortbesichtigung weitere Erkenntnisse, die nicht unbedingt aus der Dokumentation hervorgehen. Bei der Ortsbesichtigung können zudem äußere Gefahren, die den Bestand der Anlage bedrohen können, identifiziert werden. Trockenes Buschwerk zwischen oder unter den PV-Modulen kann beispielsweise das Brandrisiko und eine damit verbundene Anlagenschädigung erhöhen. Eine mangelhafte Zutrittskontrolle oder Schutz gegen unbefugtes Betreten birgt mögliche Risiken durch Vandalismusschäden. Durch eine optische Sichtung der Solarmodule können bereits relativ leicht vorhandene Schäden wie Risse, Wassereintritt oder Verschmutzung identifiziert werden.

4.2 Technische Due Diligence am Beispiel Windpark

Die TDD bei Windenergieanlagen gibt Aufschluss über das Vorhandensein von möglichen Risiken, die durch

Abb. 9 | Datengrundlage für Windgutachten

Quelle: Eigene Darstellung

Standortinformationen	Informationen Anlagentechnik
<ul style="list-style-type: none"> ■ Windverhältnisse (Gemessene Langzeitdaten) ■ Abschattungs- und Turbulenzeffekte ■ Nutzungseinschränkungen: <ul style="list-style-type: none"> – Schattenwurf – Schallimmissionen – Vereisung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Leistungskurve einer Windenergieanlage (ergibt sich aus den technischen Daten aller Komponenten; zum Beispiel Getriebe, Generator, Transformator, Leitungen)

die Anlagentechnik verursacht werden. Im Folgenden werden die wichtigsten zehn Aspekte diskutiert, die speziell bei einer TDD von Windparks von Bedeutung sind: Erstens sollte die Baugenehmigung generell bei bereits bestehenden Objekten überprüft werden. Es muss kontrolliert werden, ob darin enthaltene Auflagen (zum Beispiel Lärmvorgaben für Anlagenbetrieb) erfüllt sind. Um die planmäßige Realisierung der Anlage sicherzustellen, können die Abnahmeprotokolle in Augenschein genommen werden.

Zweitens die Statik: Da Windenergieanlagen auf Türmen gebaut werden, ergeben sich hohe Anforderungen an die Festigkeit. Um diesbezügliche Risiken auszuschließen, werden immer statische Berechnungen aus der Planung und Gutachten zur Beschaffenheit des Untergrundes geprüft. Grundsätzlich ist fast jeder Untergrund geeignet zur Errichtung von Windenergieanlagen, allerdings können die Baukosten abhängig davon wesentlich variieren.

Drittens die Anlagenwartung: Die technischen Komponenten einer Windenergieanlage werden zum Teil hohen Belastungen ausgesetzt. Um plötzlichen Ausfällen vorzubeugen und die Technik in gutem Zustand zu halten, werden regelmäßige Wartungen durchgeführt. Diesbezüglich sind oftmals Wartungsverträge mit den Herstellern oder unabhängigen Serviceunternehmen geschlossen. Diese Verträge müssen begutachtet und auf angemessenen Umfang geprüft werden. Werden Wartungen selbst durchgeführt sollte ein Wartungsplan sowie entsprechende Wartungsprotokolle vorhanden sein. Darin sollten eventuell vorhandene Wartungshinweise des Herstellers berücksichtigt sein. Durch Prüfung der Wartungsunterlagen können Erkenntnisse über den technischen Zustand des Windparks gewonnen werden.

Viertens die Beurteilung des Windaufkommens: Das Windvorkommen ist von essentieller Bedeutung für die Energieerzeugung durch den Windpark. Aus diesem Grund werden Windgutachten erstellt. Sie prognosti-

zieren die mittlere Windgeschwindigkeit und den zu erwartenden Energieertrag für den Standort einer zu bauenden Windenergieanlage über die zu erwartende zukünftige Betriebsdauer. Die Grundlage für Windgutachten sind standortspezifische und anlagentechnische Informationen (vgl. Abb. 9). Die Winddaten der Vergangenheit werden mittels geeigneter Modellierungsverfahren in ein räumliches Windfeld überführt. Mit Hilfe topographischer Karten und einer Standortbesichtigung wird ein digitales Geländemodell erstellt. Die direkte Umgebung muss wegen möglicher Abschattungseffekte detaillierter ermittelt werden. Gebäude, Straßen, Bäume, Gewässer, Hecken und weitere Windenergieanlagen gehören dazu. Mögliche Änderungen in Bebauungsplänen sollten ebenfalls abgestimmt werden. Anhand der erzeugten Modelle kann der zu erwartende Energieertrag bestimmt werden. Die Windgutachten werden normalerweise nicht im Rahmen der TDD erstellt, sondern nur geprüft. Eine Mindestforderung sollten zwei bis drei Gutachten zum Vergleich sein.

Fünftens Beurteilung der Einspeiseverträge: Für die Netzeinspeisung werden Verträge mit dem Netzbetreiber geschlossen. In der Regel gibt es auch Verträge, die das Einspeisemanagement betreffen. Bei starkem Windaufkommen kann das Netz zum Teil nicht die gesamte, zur Verfügung stehende Energie aufnehmen, da sonst das Netz überlastet wird. Hier muss klar geregelt sein, inwieweit dieser finanzielle Ausfall vom Netzbetreiber abgegolten wird. Alternativ können solche Ausfälle auch durch Versicherungen abgesichert werden oder sind in der Projektkalkulation zu berücksichtigen.

Sechstens Beurteilung der Kaufverträge: Alle Kaufverträge sollten aus technischer Sicht auf Vollständigkeit und den definierten Lieferumfang überprüft werden. Die Garantie der technischen Komponenten sowie die Einhaltung von an die Garantie gebundenen Bedingungen sind zu prüfen. Da bei Windenergieanlagen große und teure Bauteile (z B. Generator) verbaut sind, die zum Teil starken mechanischen Belastungen ausge-

setzt sind, sollte sichergestellt sein, dass unverschuldet auftretende Mängel durch Herstellergarantien abgedeckt sind.

Siebtens die Beurteilung der Betriebskenndaten (siehe nachstehend): Meistens werden während des Anlagebetriebs die aktuellen Betriebsdaten mit entsprechenden Datenloggern erfasst und zum Teil auch ausgewertet. In modernen Systemen werden auch aufgetretene Fehler erfasst. Die Auswertung dieser Informationen kann Erkenntnisse über das tatsächliche Leistungsvermögen der Windenergieanlage und über deren technischen Zustand liefern.

Mögliche Betriebskenndaten einer Windenergieanlage

- Windstärke
- Windrichtung
- Temperatur
- Drehzahl
- Getriebetemperatur
- Stromerzeugung
- Eisdetektion
- Stillstandzeiten
-

Achtens die Ortsbegehung: Bei der Begehung des vorhandenen Windparks können die erlangten Kenntnisse über die Anlage bestätigt werden. Darüber hinaus können weitere Erkenntnisse gewonnen werden, die aus der reinen Sichtung von Unterlagen nicht erkennbar sind.

Neuntes die Fundamentprüfung: Die Materialien und der gesamte Aufbau einer Windenergieanlage müssen Extremlasten standhalten. Das Fundament ist schwankenden Winden und damit schwankenden Kräften ausgesetzt. Das gilt besonders dann, wenn die Windenergieanlagen in Gegenden mit sehr turbulentem Wind stehen. Teile, die einer ständig wiederholten Biegebelastung ausgesetzt sind, wie zum Beispiel Rotorblätter, können nach und nach Risse ausbilden, bis sie der Belastung nicht mehr standhalten und brechen. Stark beanspruchte mechanische Komponenten sollten deshalb geprüft werden. Dabei kann eine rein optische Prüfungen durchgeführt werden oder messtechnische Untersuchungen mit unterschiedlichen Prüfgeräten. So können beispielsweise feinste Risse oder Fehler mit einer Ultraschallprüfung entdeckt werden.

Zehntens die Blattprüfung: Blitzschlag stellt aufgrund der großen Bauhöhe von Windenergieanlagen eine Her-

ausforderung für die Technik dar. Speziell die Rotorblätter als höchster Punkt sind besonders gefährdet. Windenergieanlagen sind deshalb durchgängig mit Systemen zum Blitzschutz ausgerüstet. Diese Systeme können aber beispielsweise Rotorblattschäden nicht in jedem Fall verhindern. Kleine unbemerkte Schäden können sich bei weiterem Betrieb ausweiten und zu einem irreparablen Schaden des Rotorblattes führen. Deshalb sollte geprüft werden, ob bereits erste Schäden erkennbar sind.

5. Top-Level-Checkliste für eine Technische Due Diligence

Eine Top-Level-Checkliste gibt einen Überblick zu den wesentlichen Aspekten bei der Technischen Due Diligence von Renewables-Projekten (siehe nachstehend). Die Bauunterlagen beinhalten dabei alle Unterlagen, die während der Planung, Bauvorbereitung und Bauphase einer Energieerzeugungsanlage aus regenerativen Energiequellen benötigt werden. Dazu gehören unter anderem Baubeschreibung, Bauantrag, Baugenehmigung mit Nachträgen und Auflagen, Bauplan, statische Berechnungen, Schaltpläne, Elektroplanung, Abnahmeprotokolle (zum Beispiel Rohbau, Technik, Elektroanlagen, etc.), Bebauungsplan, Lageplan. Durch den Abschluss verschiedenster Verträge kann eine Anlage mit den benötigten Dienstleistungen und Sicherheiten versorgt werden.

Top-Level-Checkliste zur Beurteilung von Renewables-Projekten

- Bauunterlagen
- Verträge
- Vorhandene Gutachten
- Betriebsdaten
- Anlagenbegehungen

In der Regel werden auch Regelungen und Vereinbarungen für Schnittstellen zwischen der Anlage und seiner Umgebung (zum Beispiel Energieeinspeisung) in Verträgen festgehalten. Folgende Verträge sind unter anderem nötig: Kaufvertrag für den Kunden, Lieferverträge, Wartungsverträge, Serviceverträge, Generalunternehmerverträge, Netzanschluss/Energieabnahme, Managementverträge, Einspeisemanagement, Dienstleistungsverträge. Sofern benötigte Erkenntnisse über bestimmte Sachverhalte nicht vorhanden sind, können diese durch Gutachten eingeholt werden. Denkbar sind zum Beispiel Windaufkommen, Sonneneinstrahlung, Bodengutachten, Ertragsgutachten, technische Gutachten. Der Hersteller von Anlagenkomponenten liefert in der Regel eine Menge von Informationen und Unterlagen, die Aufschluss über das Produkt und seine Anwendung

geben. Dazu gehören: Garantieunterlagen, Garantiebedingungen, Betriebs-, Montage- und Wartungshinweise, Zertifikate.

Während des Betriebs werden normalerweise Daten aufgezeichnet und zum Teil auch direkt ausgewertet, die Aufschluss über die Qualität des momentanen Betriebs und der technischen Komponenten geben. Dazu zählen Betriebsdaten, Kennzahlen, Kennlinien (PV-Modul), Logdaten technischer Komponenten, Fehlerspeicher von Anlagen, Wartungsprotokolle, Reparaturprotokolle.

Existierende Anlagen werden in der Regel durch Anlagenbegehungen geprüft. Dabei können Erkenntnisse aus den Dokumenten überprüft werden, und man kann sich eine Übersicht über den realen Zustand der Anlagenkomponenten verschaffen. Es sollten dabei der Zustand der Mechanik, Elektrik/Elektronik, Statik, Umwelteinflüsse, Steuerungs/Leittechnik evaluiert werden.

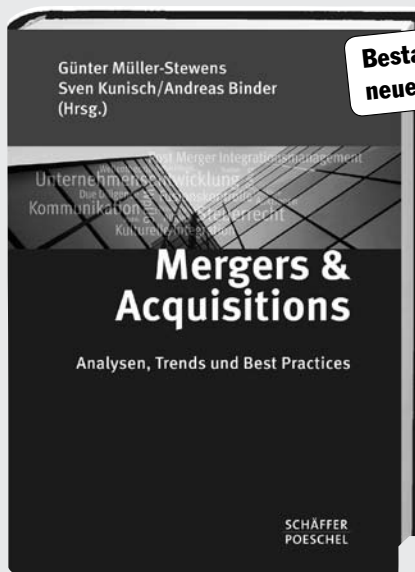
6. Zusammenfassung

Eine TDD wird durchgeführt, um technische Risiken und Deal-Breaker bei Kauf, Verkauf oder Bör-

sengängen von Unternehmen zu identifizieren. Bei Projekten im Bereich der erneuerbaren Energien sind spezielle Aspekte zu berücksichtigen, um eine erfolgreiche Transaktion zu gewährleisten. Der Ablauf einer TDD besteht typischerweise aus fünf Phasen: (1) Festlegung der bewertungsrelevanten technischen Untersuchungen, (2), Bildung eines DD-Teams, (3), Prüfung und Analyse des Datenraums, (4) Begehungen der Anlage und (5) Identifikation und Bewertung von technischen Risiken/Deal-Breakern.

Im diesem Beitrag wurden die wesentlichsten Aspekte bei der TDD von Wind- und Solarparks herausgegriffen und kurz erläutert. Die diskutierte Checkliste gibt einen Überblick, welche Dokumente, Informationsquellen und Aspekte bei der Durchführung einer TDD berücksichtigt und ausgewertet werden können. Bei einer TDD ist jedoch immer darauf zu achten, dass die erarbeiteten Informationen, Analysen und Erkenntnisse für den Auftraggeber und dessen Ziel tatsächlich relevant sind. Die TDD muss dementsprechend auf jedes zu bewertende Projekt individuell zugeschnitten sein, um schlussendlich zu einer erfolgreichen Transaktion zu führen. ■

Umfassendes Know-how



Bestandsaufnahme und neueste Tendenzen

Ob Unternehmenskäufe und -verkäufe, Beteiligungen, Fusionen und Joint Ventures oder strategische Allianzen – Mergers & Acquisitions gehört zum strategischen Rüstzeug jedes Unternehmens. In diesem Buch analysieren mehr als 70 renommierte Experten aus Wissenschaft und Praxis den M&A-Markt in Deutschland, Österreich und der Schweiz aus verschiedenen Perspektiven, nehmen zu spezifischen Aspekten Stellung und lassen aufsehenerregende Transaktionen Revue passieren.

Müller-Stewens/Kunisch/Binder (Hrsg.)
Mergers & Acquisitions
 Analysen, Trends und Best Practices
 2010. 600 S. Geb. € 79,95
 ISBN 978-3-7910-2955-9

**SCHÄFFER
 POESCHEL**

Jetzt bestellen und profitieren: info@schaeffer-poeschel.de | www.schaeffer-poeschel.de