

e|m|w

Zeitschrift für Energie, Markt, Wettbewerb
Auszug aus Nr. 4 | August 2009

Sonderdruck

4|09

Technische Universität
Braunschweig

Bewertungsmodell für CDM-Projekte

VON PROF. DR. MICHAEL KURRAT,
PETER WIEDENHOFF, UND PHILLIP GRONSTEDT

ISSN: 1611-2997

ener|gate, Essen

Bewertungsmodell für CDM-Projekte

Untersuchung der Vorteilhaftigkeit von Beteiligungen an internationalen Klimaschutzprojekten nach Kyoto aus der Sicht von Compliance-Unternehmen

Mit Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls ist den Vertragsparteien die Möglichkeit gegeben, ihre Treibhausgas-minderungen nicht nur durch Effizienzmaßnahmen am eigenen Anlagenpark umzusetzen. CO₂-Reduktionen können ebenso über Handelsgeschäfte oder durch Beteiligungen an Klimaschutzprojekten im Ausland generiert werden. Letztere ermöglichen es, weltweit kostengünstige Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion zu ergreifen. Gleichermäßen erscheinen sie jedoch risikoreicher als die erstgenannten Optionen. Die Chancen- und Risikobewertung der genannten Projektbeteiligungen ist das Zwischenergebnis eines Gemeinschaftsprojekts der Stadtwerke München und der TU Braunschweig.

VON PROF. DR. MICHAEL KURRAT,
PETER WIEDENHOFF, PHILLIP GRONSTEDT

Beteiligungsmöglichkeiten an CDM-Projekten für deutsche Unternehmen

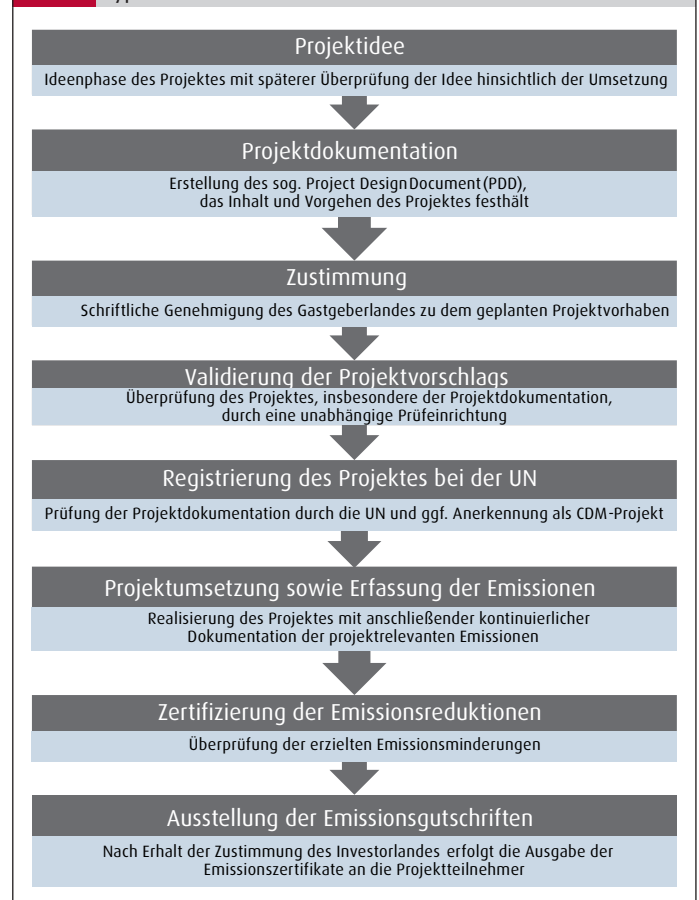
Von Klimaschutzprojekten zu CO₂-Zertifikaten

Auf europäischer Ebene werden die Kyoto-Vereinigungen durch das Europäische Emissionshandelssystem (EU ETS) an die emissionsintensiven Industriezweige weitergegeben. In Deutschland sind knapp 2.000 Anlagen verpflichtet, die Emissionen mit entsprechenden Berechtigungen, sog. CO₂-Zertifikaten, abzudecken. Im Gegensatz zur bisherigen Praxis sollen die Zertifikate, die jeweils zur Emission einer Tonne CO₂ äquivalentem (CO₂e) Treibhausgas berechtigen, im Energiesektor ab 2013 voll versteigert werden. Der BDI rechnet hierdurch für die Energieunternehmen mit zusätzlichen Kosten in Höhe von ca. 12 Mrd. Euro jährlich.

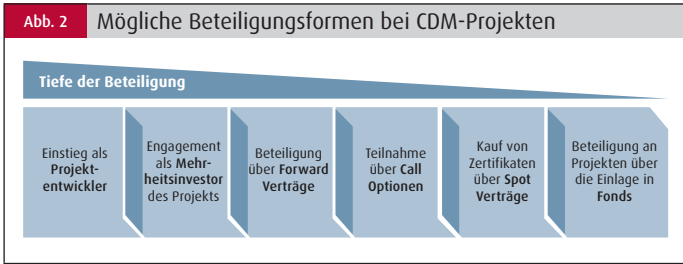
Während die Mehrzahl der deutschen Compliance-Unternehmen bisher zurückhaltend auf dem Markt für Kyoto-Klimaschutzprojekte agiert hat, könnte durch den Wechsel zur Auktionierung speziell für Energieerzeuger die Attraktivität derartiger Projektbeteiligungen steigen.

Seitens der UN wurden die sog. projekt-basierten flexiblen Mechanismen geschaffen, von denen der Clean Development Mechanism (CDM) die Umsetzung von Klimaschutzprojekten in Entwicklungs- und Schwellenländern vorsieht. Neben der Absicht der Vereinten Nationen, CO₂-Reduktionen dort umzusetzen, wo sie am kostengünstigsten sind, soll gleichzeitig eine nachhaltige Entwicklung in den gastgebenden Ländern gefördert werden. Für die eingesparten CO₂-Emissionen werden seitens der UN CO₂-Zertifikate, sog. Certified Emission Reductions (CERs) ausgeschüttet, welche auf das Emissionshandelsregister der Investoren übertragen werden.

Abb. 1 Typischer CDM-Prozess



Insgesamt waren zum Juni 2009 etwa 4.400 Projekte im Registrierungsverfahren bei der UN erfasst. Typische Beispiele für CDM-



Projekte sind Installationen im Bereich der erneuerbaren Energien, insbesondere Biomasse-, Wasserkraft- und Windkraftwerke in Ländern wie Brasilien, China oder Indien.

Ablauf von CDM-Projekten und mögliche Beteiligungszeitpunkte

Ein CDM-Projekt unterliegt typischerweise einem achtstufigen, von der UN vorgegebenen Prozess. Abbildung 1 verdeutlicht die einzelnen Schritte von der Projektidee bis hin zur Ausstellung der Emissionsgutschriften. Der zeitliche Rahmen für das Durchlaufen der Prozessschritte variiert zum Teil stark. So kann die Zeit von der Dokumentation bis zur Registrierung bei der UN zwischen etwa sechs Monaten und zwei Jahren schwanken.

CDM-Projekte können wahlweise für einen zehnjährigen Anrechnungszeitraum oder für drei Perioden je sieben Jahre beantragt werden. Letztere Vorgehensweise setzt jedoch die erneute Prüfung durch die UN vor jeder siebenjährigen Periode voraus. Gegenwärtig ist das Verhalten der Antragsteller hinsichtlich der Projektlaufzeit nahezu ausgeglichen.

Investoren können sich prinzipiell zu jeder der oben beschriebenen Stufen an einem CDM-Projekt beteiligen. Doch nicht nur der zeitliche Einstieg ist zu definieren, sondern auch die Tiefe der Beteiligung.

Mögliche Formen der Projektbeteiligung

Die Beteiligungsformen reichen in ihrer Tiefe von vollständiger Eigenentwicklung bis hin zur indirekten Beteiligung über Fondseinlagen. Abbildung 2 stellt das Spektrum der möglichen Projektbeteiligungsformen nach abnehmender Beteiligungstiefe dar. Der Fokus dieser Untersuchung liegt auf bilateralen Handelsgeschäften, welche direkt mit Projektent-

wicklern und nicht mit Intermediären wie z. B. Brokern abgeschlossen werden. Ergänzt werden multilaterale Abkommen in Form von Klimaschutzfonds.

festgelegte Zertifikatsmenge zu einem späteren Zeitpunkt zu erwerben.

Der Kauf von Zertifikaten über Spot-Verträge bezieht sich auf den Erwerb bereits existierender Emissionsberechtigungen. Diesen Geschäften liegen sog. secondary CERs (sCERs) zugrunde.

Unter dem Einstieg als Projektentwickler werden Aufbau und Entwicklung von eigenen CDM-Projekten verstanden. Das Unternehmen besitzt entsprechend das Recht aller generierten Emissionsgutschriften. Abzugrenzen hiervon ist das Engagement als Mehrheitsinvestor, welches typischerweise erst nach Formulierung der Projektidee und Anfertigung einer ersten Machbarkeitsstudie erfolgt.

Bei einer Beteiligung über Forward-Verträge handelt es sich um einen Kontrakt über eine definierte Menge an Zertifikaten aus einem bestimmten Projekt. Dabei ist hervorzuheben, dass die Emissionsberechtigungen erst in Zukunft ausgeschüttet werden und damit noch nicht vorhanden sind. Derartige Abkommen zu frühen Projektzeitpunkten werden auch als Handelsgeschäfte mit sog. primary CERs (pCERs) bezeichnet.

Dies gilt ebenso bei Optionen. In der hier betrachteten Ausgestaltung als Call-Option geben sie dem Käufer die Möglichkeit, eine

Bei einer Fondsbeteiligung wird in der Regel Kapital von verschiedenen Unternehmen eingelegt, um damit eine Beteiligung über Direktfinanzierung oder Kaufverträge an CDM-Projekten zu finanzieren. Die generierten Zertifikate werden an die Einleger ausgeschüttet. Als Beispiel sei auf die Klimafonds der Weltbank hingewiesen.

Optionen zum Einstieg in eine CDM-Projektbeteiligung

Die Optionen zum Einstieg in eine CDM-Projektbeteiligung ergeben sich aus der Überlagerung der möglichen Beteiligungszeitpunkte und der Beteiligungsformen. Abbildung 3 verdeutlicht das Entscheidungsfeld in Form einer Beteiligungsmatrix.

Zunächst ist zu erkennen, dass einzelne Kombinationen nicht möglich sind. Diese sind in roter Farbe gekennzeichnet. So werden beispielsweise zum Zeitpunkt der Projektidee noch keine Optionsgeschäfte durchgeführt. Diese werden typischerweise zum Zeitpunkt der Projektdokumentation abgeschlossen,

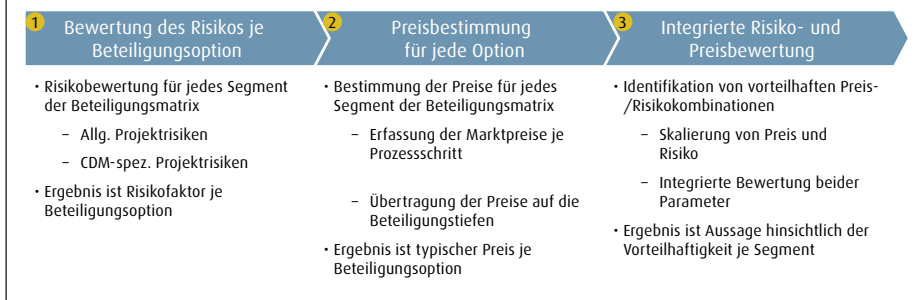
Abb. 3 Beteiligungsoptionen für CDM-Projekte

		Tiefe der Beteiligung						
		Projektentwickler	Mehrheitsinvestor	Forward-Beteiligung	Call-Option	Spot-Vertrag	Fonds	
Beteiligungszeitpunkt	Projektphasen							
	Idee	Projektidee						
		Projektdokumentation						
	Planung	Zustimmung Gastgeberland						
		Validierung						
		Registrierung durch UN						
	Umsetzung	Implementierung & Monitoring						
		Verifizierung & Zertifizierung						
		Ausgabe der Zertifikate						
		Projektverlauf bis zu 21 Jahren						

Legende:

Typischer Start der Beteiligung	Beteiligung möglich	Beteiligung eher selten	Keine Beteiligung möglich
---------------------------------	---------------------	-------------------------	---------------------------

Abb. 4 Vorgehensweise bei der Risikobewertung



wenn sich die Projektidee bereits konkretisiert hat. Der übliche Zeitpunkt für den Beginn einer Projektbeteiligung ist in Abbildung 3 in dunkelgrüner Farbe ausgewiesen. Verfolgt man das Beispiel der Optionsgeschäfte weiter, so ist eine Beteiligung natürlich auch zu späteren Zeitpunkten möglich. Die entsprechenden Felder sind hellgrün gekennzeichnet. Im Gegensatz dazu ist z. B. die Beteiligung eines Projektentwicklers nach der Ideenphase eher ungewöhnlich. Dies würde z. B. voraussetzen, dass die ursprünglichen Investoren von der Projektbeteiligung zurückgetreten sind. Derartige Felder sind orange eingefärbt.

Die mit den definierten Farben versehene Beteiligungsmatrix bildet die Grundlage für die folgende Risikobewertung.

Bewertungsmodell und der Einfluss von Preis und Risiko

Bei jeder Projektbeteiligung sehen sich Projekteigentümer und -beteiligte mit Risiken konfrontiert, die das Projekt scheitern lassen, zeitlich verzögern oder es in seiner Leistungsfähigkeit, d. h. in der Ausschüttung der Zertifikate, mindern können. Auf der anderen Seite sind am Markt je nach Beteiligungsoption unterschiedlich hohe Preise für den

Projekteinstieg zu zahlen. Je risikoreicher eine Beteiligung ist, desto preisgünstiger wird sie in der Regel gehandelt. Investoren streben eine möglichst vorteilhafte Kombination beider Parameter an.

Ziel und Aufbau des Bewertungsmodells

Ziel des Modells ist es, diese Entscheidungsunterstützung zu bieten. Hierzu werden die Risiken und Handelspreise in jedem Element der oben gezeigten Beteiligungsmatrix untersucht. Das dreistufige Modell stellt dabei eine aggregierte, technologie- und regionenübergreifende Betrachtung zu den verschiedenen Projektzeitpunkten und Beteiligungstiefen dar.

Die Umsetzung basiert auf der Übertragung der Methode der sog. Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA) auf CDM-Projekte. Eingang finden Ex Post-Betrachtungen der UN-Projektdatebank, Analysen durchgeführter Beteiligungsgeschäfte, Ergebnisse umfangreicher Länderstudien, Technologieanalysen sowie zahlreiche Expertengespräche. An die Bewertung des Risikos je Beteiligungsoption schließt sich nach Abbildung 4 die Preisbestimmung für jede Option und abschließend die integrierte Risiko- und Preisbewertung an. Auf die einzelnen Schritte wird im Folgenden näher eingegangen.

Schritt 1: Bestimmung des Risikos je Beteiligungsoption

Risiko wird hier als Ausfall- bzw. Untererfüllungsrisiko eines Projektes bzw. der Zertifikatsgenerierung aus dem Blick eines Compliance-Unternehmens betrachtet. Die bei CDM-Projekten auftretenden Risiken können in eine allgemeine und eine CDM-spezifische Risikoklasse unterteilt werden. Allgemeine Projektrisiken sind diejenigen Risiken, denen eine Beteiligung auch im alltäglichen, nicht CDM-spezifischen Projektgeschäft unterliegt. Darüber hinaus gibt es CDM-spezifische Risiken, welche als Ergebnis des CDM-eigenen Prozesses entstehen. Kurzbeschreibungen der Risiken können Abbildung 5 entnommen werden.

Die zugrunde liegenden Quellen beinhalten quantitative und qualitative Informationen,

Abb. 5 Allgemeine und projektspezifische Risiken

Generelle Projektrisiken	CDM spezifische Risiken
Beschaffung	Machbarkeit
Risiken bezüglich der Verfügbarkeit von Fachkräften, Infrastruktur und technischen Komponenten	Risiko verbunden mit der Machbarkeitsstudie in der Ideenphase und den grundsätzlichen Anforderungen des CDM
Force Majeure	Methodologie
Risiko für den Eintritt externer schadensverursachender Ereignisse	Risiko hinsichtlich der gewählten Methode zur Berechnung und Dokumentation der Emissionsminderungen
Kredit	Gastgeberland
Risiken hinsichtlich der Projektfinanzierung insb. des Kreditausfalls	Risiko verbunden mit der Zustimmung des gastgebenden Landes
Land	Validierung
Ökonomische und politische Risiken eines Landes	Risiken bezüglich der Überprüfung des Projektes im Vorfeld der Registrierung
Markt	Registrierung
Markt- und Preisrisiken	Risiken, die mit der Genehmigung des Projektes bei den Vereinten Nationen einhergehen
Reputation	Zeit
Risiken hinsichtlich eines Imageschadens	Risiko hinsichtlich einer zeitlichen Verzögerung bei der Registrierung eines Projektes
Verfahrenstechnische Risiken	Transfer
Technologierisiken unvorhersehbare Schäden oder Ausfällen der Anlage	Risiko verbunden mit der Zustimmung des Investorlandes
Umsetzung	Leistungsfähigkeit
Risiko hinsichtlich der Konstruktion der geplanten Anlage	Risiko verbunden mit der Performance des Projektes
Vertragspartner	Post-Kyoto
Risiko verbunden mit der Verbundenheit des Vertragspartners	Risiko hinsichtlich der Zukunft des CDM nach 2012

welche für die Risikoanalyse in eine Bewertungslogik mit Hilfe von Risikofaktoren überführt werden. Die Ausprägung der Risikofaktoren ergibt sich dabei durch Multiplikation der Eintrittswahrscheinlichkeit mit dem erwarteten Schadensausmaß des jeweiligen Risikos. Für die generellen Projektrisiken sind die Eintrittswahrscheinlichkeiten aus den Studien und Expertengesprächen abgeleitet, während sie für die CDM-spezifischen Risiken auf Auswertungen der UN-Projektbank beruhen. Das Schadensausmaß ist durch die Anzahl CERs bestimmt, die typischerweise je Beteiligungsform behandelt wird.

Die Ausprägung beider Parameter ist in jedem Segment der Beteiligungsmatrix für sämtliche Risikokriterien zu bestimmen. Als Ergebnis erhält man das Risikomaß für jede Beteiligungsoption. Dabei ist die eigene Projektentwicklung während der ersten Projektschritte mit den höchsten auftretenden Risiken versehen. Dies ist vor allem durch höhere Machbarkeits-, Umsetzungs- und Länderrisiken bei den tiefen Beteiligungsformen bedingt. Speziell für Compliance-Unternehmen ergibt sich aufgrund der typischerweise geringen Erfahrung im Umgang mit CDM-Erfordernissen ein hohes Risikopotenzial. Im Gegensatz hierzu stellen die weiteren Beteiligungsformen lediglich anteilige finanzielle Beteiligungen dar, während die Gesamtverantwortung bei einem i.d.R. erfahrenen Projektentwickler liegt. Folglich sinkt das Projektrisiko mit abnehmender Beteiligungstiefe.

Ebenso nimmt das Risiko mit dem zeitlichen Verlauf ab. Die Beteiligungsmöglichkeiten in der Zertifikatsausgabe- und Projektverlaufphase weisen niedrige Risiken auf. Der Spot-Vertrag in Form der geringsten Beteiligungstiefe besitzt das niedrigste Risiko sämtlicher Handelsgeschäfte. Lediglich ein geringes Vertragspartnerrisiko für die Transaktion ist zu berücksichtigen.

Die hier betrachtete Fondsvariante nach Vorbild der Weltbank weist ein mittleres Risiko pro Zertifikat auf. Dies lässt sich hauptsächlich mit der Streuung durch die Beteiligung an mehreren Projekten zu verschiedenen Projektphasen erklären.

Soll eine rein risikobasierte Aussage aus dem Modell generiert werden, so wäre die Empfehlung, möglichst spät in Termin- oder Handelsgeschäfte zu investieren. Diese Aussage ist jedoch einseitig und berücksichtigt nicht den Einfluss des Marktpreises.

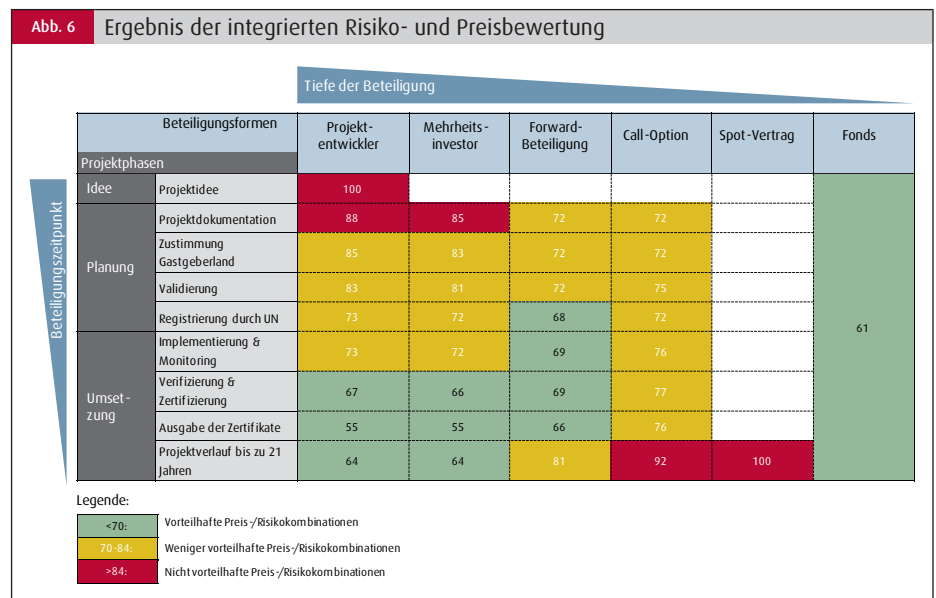
Schritt 2: Preisbewertung pro Zertifikat für jede Option

Üblicherweise wird höheres Risiko am Markt mit einem höheren Ertrag honoriert. Folglich sind im frühen Stadium niedrigere Beteiligungskosten für ein CDM-Projekt zu erwarten.

men fallen Zuschläge an, die je nach Instrument in ihrer Höhe variieren. Der höchste zu zahlende Preis fällt bei Spot-Verträgen an, für die nach einer aktuellen Prognose von Point Carbon im Jahr 2012 ca. 16 Euro bezahlt werden müssen.

Schritt 3: Integrierte Risiko- und Preisbewertung

Um Risiko und Preis integriert zu betrachten, müssen beide Parameter vergleichbar sein. Hierzu erfolgt eine Skalierung in ein gemeinsames Koordinatensystem. Jede Betei-



ten. Diese Hypothese wird bestätigt, wenn man aktuelle Preisinformationen für die Zertifikate im Modell hinterlegt. Dabei wird angenommen, dass sich der Compliance-Käufer als Projektentwickler und Mehrheitsinvestor zum gegenwärtigen Marktpreis am Projekt beteiligt, um in Zukunft Zertifikate zu generieren. Die Termingeschäfte unterstellen Fälligkeit und Zertifikatsübertragung für das Jahr 2012.

Führt man eine Analyse mit aktuellen Marktpreisen (Stand: 15.6.2009) durch, zeigen sich Preissteigerungen im Projektverlauf und mit abnehmender Beteiligungstiefe. Ausgehend vom Einstieg als Projektentwickler in der Ideenphase bei ca. 8 Euro ergibt sich ein Wachstumspfad bis hin zu ca. 13 Euro in der Umsetzungsphase. Für die Beteiligungsfor-

gungsoption wird durch eine Koordinate dargestellt, welche die Ausprägung von Risiko und Preis repräsentiert. Diese Darstellung ermöglicht Untersuchungen zur Vorteilhaftigkeit der Beteiligungsoptionen. Die Abstandsberechnung jeder Koordinate zum Ursprung liefert das in Abbildung 6 dargestellte Ergebnis der Risiko- und Preisbewertung.

Jede Zelle trägt eine der Ampellogik entsprechende Farbe. Hierbei handelt es sich um eine Grobklassifizierung der Vorteilhaftigkeit der jeweiligen Beteiligungsoption. Diese ist über die angegebene Zahl weiter detailliert.

Hohe Zahlen entsprechen einer nicht vorteilhaften Kombination von Risiko und Preis und sind rot gefärbt. Hier liegt entweder ein hohes Risiko, ein hoher Preis oder eine Kombination

von beidem vor. Gelb und grün eingefärbte Zellen tragen kleinere Zahlen und assoziieren empfehlenswertere Beteiligungsformen.

Man erkennt, dass in den frühen und tiefen Projektbeteiligungen das höhere Risiko nicht durch den geringeren Preis ausgeglichen werden kann. Die Gesamtbewertung bleibt nicht vorteilhaft. Analog sind die Kombinationen aus Call-Option und Spot-Vertrag im Projektverlauf so hochpreisig, dass sie trotz geringem Risiko nicht positiv bewertet werden.

Basierend auf der Preisstruktur vom 15.6.2009 erscheinen vielmehr Beteiligungen als Projektentwickler und Mehrheitsinvestor in den späten Projektphasen interessant. Hier ergeben sich günstige Kombinationen von niedrigem Preis und Risiko. Jedoch dürfte die Anzahl der verfügbaren Projekte mit Einstieg in der besagten Tiefe gering sein, da sich zuvor Investoren zum späten Projektzeitpunkt von einem ihrer bestehenden Projekte trennen müssten.

Umsetzbarer hingegen erscheint die Beteiligung an Forward-Geschäften beginnend mit der UN-Registrierung. Hier ergeben sich ebenso empfehlenswerte Preis-/Risikokombinationen. Grundsätzlich fällt auf, dass die Vorteilhaftigkeit jeder Projektbeteiligung mit der Registrierung bei den Vereinten Nationen stark ansteigt. Mit anderen Worten ist das reduzierte Risiko durch die UN-Registrierung nicht ausreichend im steigenden Marktpreis berücksichtigt.

Für Compliance-Unternehmen, die eine Beteiligung zu frühen Projektphasen anstreben, erscheinen Fonds erfolgversprechend. Durch die Risikostreuung und den moderaten Preis stellen diese eine Alternative zur Direktbeteiligung dar.

Die in Abbildung 6 dargestellten Ergebnisse sowie obige Aussagen hängen stark vom jeweiligen Marktpreis und dessen zukünftiger Entwicklung ab. In einem Markt mit der Erwartung abnehmender CO₂-Preise würden sich beispielsweise die Verhältnisse zugunsten des Spot-Vertrages ändern. Andererseits würde die Attraktivität der Beteiligungen

zu frühen Zeitpunkten bei stark steigenden Marktpreisen deutlich zunehmen.

Derartige Effekte werden im Rahmen der weiteren Forschungstätigkeit anhand von Modellsimulationen analysiert. Ebenso wird zukünftig die ausgearbeitete Vorgehensweise zur Risikobetrachtung für ausgewählte Fokuskländer und -technologien spezifiziert.

Auswirkungen der Finanzkrise auf den CDM-Markt und Ausblick

Mit Beginn der Finanzkrise ist auch der Preis für CO₂-Zertifikate stark gesunken. Von seiner Bewertung bei ca. 22 Euro im August 2008 brach das sCER für den Einsatz bis Dez. 2009 am Handelsplatz auf ca. 8-10 EUR im Februar 2009 ein. pCERs wurden zur selben Zeit mit ca. 6-8 EUR gehandelt. Hieran lässt sich deutlich die Zurückhaltung von Investoren bei Projektinvestitionen im Zuge der Finanzkrise erkennen. Entsprechend bestätigt das Ergebnis einer im März 2009 veröffentlichten Umfrage von Point Carbon, dass 60 Prozent der befragten Unternehmen ihre Investitionen in CDM-Projekte infolge der konjunkturellen Abkühlung zurückstellen oder bereits abgesagt haben. Im Frühjahr 2009 gab es zudem einige Wochen, in denen im Primärmarkt keine oder nur sehr wenige Handelsgeschäfte abgeschlossen wurden.

Ohne Berücksichtigung der vielfältigen zugrunde liegenden Ursachen lässt sich feststellen, dass zum Juni 2009 der Durchschnittspreis für pCERs wieder bei 8-9 Euro lag und sCERs mit 11-13 Euro gehandelt wurden. Dies entspricht nicht nur einer nominalen Erhöhung der Preise, sondern ebenso einer Vergrößerung des Spreads zwischen pCERs und sCERs.

Nach den bisherigen Beobachtungen ist mit der Wiederaufnahme größerer Investitionstätigkeiten bei CDM-Projekten erst dann zu rechnen, wenn sich diese preisliche Entwicklung festigt.

Fazit

Vor dem Hintergrund der ab 2013 zu erwartenden Vollversteigerung von CO₂-Emissionsberechtigungen im Energiesektor wird ein Vorgehen zur Bewertung der Vorteilhaftigkeit von Beteiligungen an CDM-Projekten aufgezeigt.

Hierzu werden CDM-spezifische Prozessabläufe sowie Formen der Beteiligung aus Investorensicht eingeführt und die Beteiligungsmöglichkeiten mit dem entworfenen dreistufigen Modell auf ihre Attraktivität untersucht. An eine Risikobewertung schließt sich für die Beteiligungsoptionen eine Preisanalyse an, bevor abschließend für jedes Segment eine integrierte Beurteilung beider Komponenten erfolgt.

Die Modellergebnisse zeigen eine starke Abhängigkeit vom jeweiligen Marktpreisgefüge und der zukünftigen Preiserwartung. Eine hohe Preiserwartung steigert die Vorteilhaftigkeit früher Einstiegszeitpunkte. Zukünftig niedrige Spot-Preise verringern dagegen die Vorzüge einer frühen Beteiligung. Gründe hierfür liegen in den unterschiedlichen Verhältnissen zwischen Preis und Risiko. Im ersten Fall wird hohes Risiko bei frühen Beteiligungszeitpunkten durch die Preiserwartung mehr als ausgeglichen, während im zweiten Fall die geringe Spot-Preis-Erwartung nicht den frühen Projekteinstieg rechtfertigt. Dieser Zusammenhang spiegelt sich im restriktiven Investitionsverhalten zu Zeiten der Finanzkrise wider.

Für aktuelle CO₂-Marktpreise (Stand: 15.6.2009) ergeben sich vorteilhafte Investitionsmöglichkeiten im Bereich der späten Projektphasen bei hoher Beteiligungstiefe, der Forward-Handelsgeschäfte im mittleren Projektverlauf sowie der Fondsbeteiligungen. Bedingt durch die Schwankungen des CO₂-Marktpreises ist für zukünftige Modellaussagen eine Aktualisierung der Input-Parameter unerlässlich. ■

Literatur

Fraunhofer ISI (2005): Flexible Instrumente im Klimaschutz – Eine Anleitung für Unternehmen. Verfügbar unter: <http://www.isi.fraunhofer.de/n/klimabonn.html> [6.7.2009]

Point Carbon (2009): Carbon Market Trader v1.2. Verfügbar unter: <http://trader.pointcarbon.com/co-reportal/CCS> [6.7.2009]

The World Bank (2009): State and Trends of the Carbon Market 2009. Verfügbar unter: http://site-resources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/State___Trends_of_the_Carbon_Market_2009-FINAL_26_May09.pdf [06.07.2009]

zur Person

Michael Kurrat

- Jahrgang 1963
- seit 2001 Professur am Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische Energieanlagen der TU Braunschweig und 2005 Übernahme der Institutsleitung
- seit 2005 Aufbau der Arbeitsgruppe Energiesysteme mit Schwerpunkt auf dezentrale Energieerzeugung und Nachhaltigkeit

Peter Wiedenhoff

- Jahrgang 1979

- seit 2008 Promotion im Bereich der CDM-Projekte mit Fokus auf Erneuerbare Energien am Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische Energieanlagen der TU Braunschweig
- dreijährige Tätigkeit als Consultant bei The Boston Consulting Group GmbH mit Beratungsprojekten im Industriegüter- und Energiesektor
- Studium des Wirtschaftsingenieurwesens mit Studienrichtung Elektrotechnik an der TU Braunschweig und Studium der Betriebs-

wirtschaftslehre an der University of Rhode Island, USA

Phillip Gronstedt

- Jahrgang 1982
- Student des Wirtschaftsingenieurwesens mit Studienrichtung Elektrotechnik an der TU Braunschweig
- Studium der Managementlehre an der University of Nebraska, USA
- energiewirtschaftliche praktische Tätigkeiten bei ExxonMobil und den Stadtwerken München

Die Fachzeitschrift e|m|w Energie, Markt, Wettbewerb erscheint alle zwei Monate und richtet sich besonders an Fach- und Führungskräfte in der Energiewirtschaft, für die ein zuverlässiges Marktwissen unabdingbar ist.

Bezug über: ener|gate GmbH & Co. KG, Norbertstraße 5, D-45131 Essen, Tel. +49 201 1022 500, info@emw-online.com, www.emw-online.com