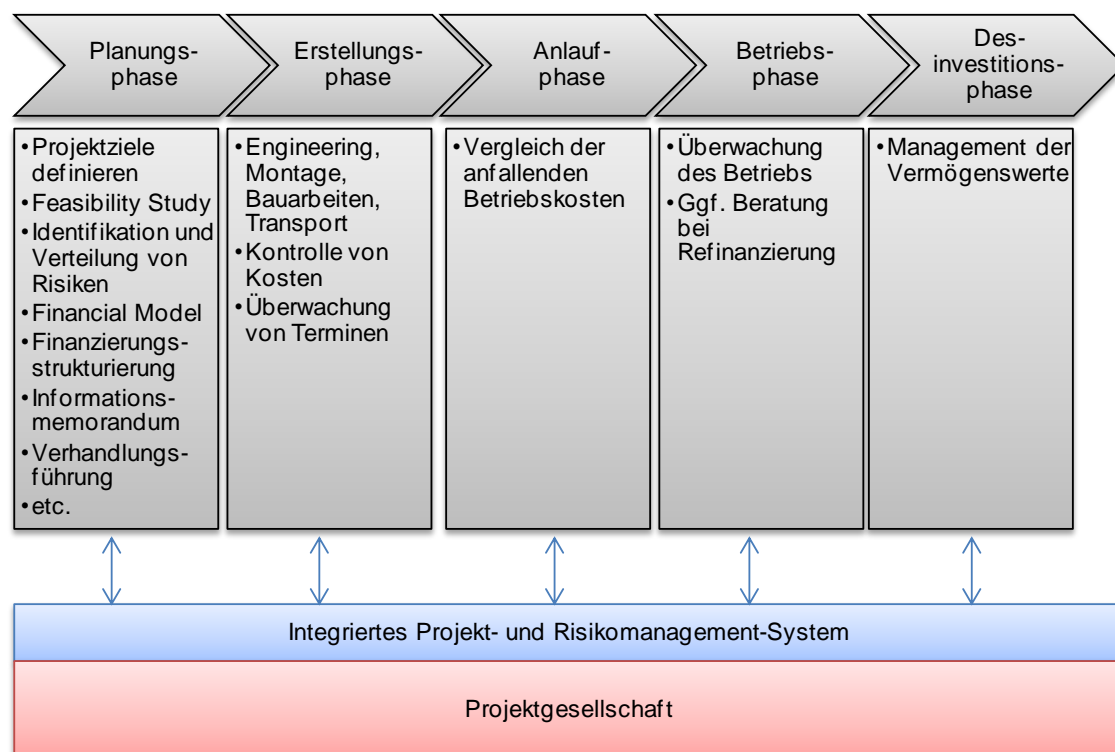




# Integrierte Projekt- und Risikomanagementunterstützung der Projektfinanzierung von Offshore-Windparks

Hans-Jörg von Mettenheim<sup>2</sup>, Cornelius Köpp<sup>3</sup>, Hannes Munzel<sup>4</sup> und Michael H. Breitner<sup>5</sup>



<sup>1</sup> Kopien oder eine PDF-Datei sind auf Anfrage erhältlich: Institut für Wirtschaftsinformatik, Leibniz Universität Hannover, Königsworther Platz 1, 30167 Hannover ([www.iwi.uni-hannover.de](http://www.iwi.uni-hannover.de)).

<sup>2</sup> Junior-Professor, Institut für Wirtschaftsinformatik ([mettenheim@iwi.uni-hannover.de](mailto:mettenheim@iwi.uni-hannover.de)).

<sup>3</sup> Diplom-Mathematiker und Doktorand, Institut für Wirtschaftsinformatik ([koepp@iwi.uni-hannover.de](mailto:koepp@iwi.uni-hannover.de)).

<sup>4</sup> Diplom-Wirtschaftsingenieur, Institut für Wirtschaftsinformatik ([hmunzel@gmx.de](mailto:hmunzel@gmx.de)).

<sup>5</sup> Professor für Wirtschaftsinformatik und Betriebswirtschaftslehre und Direktor des Instituts für Wirtschaftsinformatik ([breitner@iwi.uni-hannover.de](mailto:breitner@iwi.uni-hannover.de)).



## **Inhalt**

1	Einleitung .....	2
2	Projektfinanzierung.....	3
2.1	Projektfinanzierung im Vergleich zur klassischen Unternehmensfinanzierung.....	3
2.2	Projektfinanzierungsphasen .....	5
3	Offshore-Windpark Global Tech I .....	7
4	Offshore-Windenergie als Markt für Projektfinanzierungen.....	9
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	11
6	Literatur.....	12

---

# Integrierte Projekt- und Risikomanagementunterstützung der Projektfinanzierung von Offshore-Windparks

## **Prof. Dr. Hans-Jörg von Mettenheim**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Wirtschaftsinformatik, 30167 Hannover, E-Mail: mettenheim@iwi.uni-hannover.de

## **Dipl.-Math. Cornelius Köpp**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Wirtschaftsinformatik, 30167 Hannover, E-Mail: koepp@iwi.uni-hannover.de

## **Dipl.-Wirt.-Ing. Hannes Munzel**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Wirtschaftsinformatik, 30167 Hannover, E-Mail: hmunzel@gmx.de

## **Prof. Dr. Michael H. Breitner**

Leibniz Universität Hannover, Institut für Wirtschaftsinformatik, 30167 Hannover, E-Mail: breitner@iwi.uni-hannover.de

## **Abstract**

Deutschland baut auf die Windenergie. In den nächsten Jahren sollen insbesondere viele neue Offshore-Windparks ans Netz gehen, Strom erzeugen und einspeisen. Offshore-Windparks sind im Vergleich zu Onshore-Windparks deutlich kostenintensiver. Viele, gerade mittelständische Unternehmen setzen daher auf die Projektfinanzierungen und somit auf die zukünftigen Cash Flows der Offshore-Windparks. In Rahmen einer Fallstudie wird die Projektgesellschaft des Offshore-Windparks Global Tech I sowie dessen Finanzierung vorgestellt und analysiert, ob sich Offshore-Windenergie für Projektfinanzierungen eignet. Dabei wird insbesondere auch auf die für die Projektfinanzierung notwendige IS-Unterstützung in Form eines integrierten Projekt- und Risikomanagement eingegangen.

## **1 Einleitung**

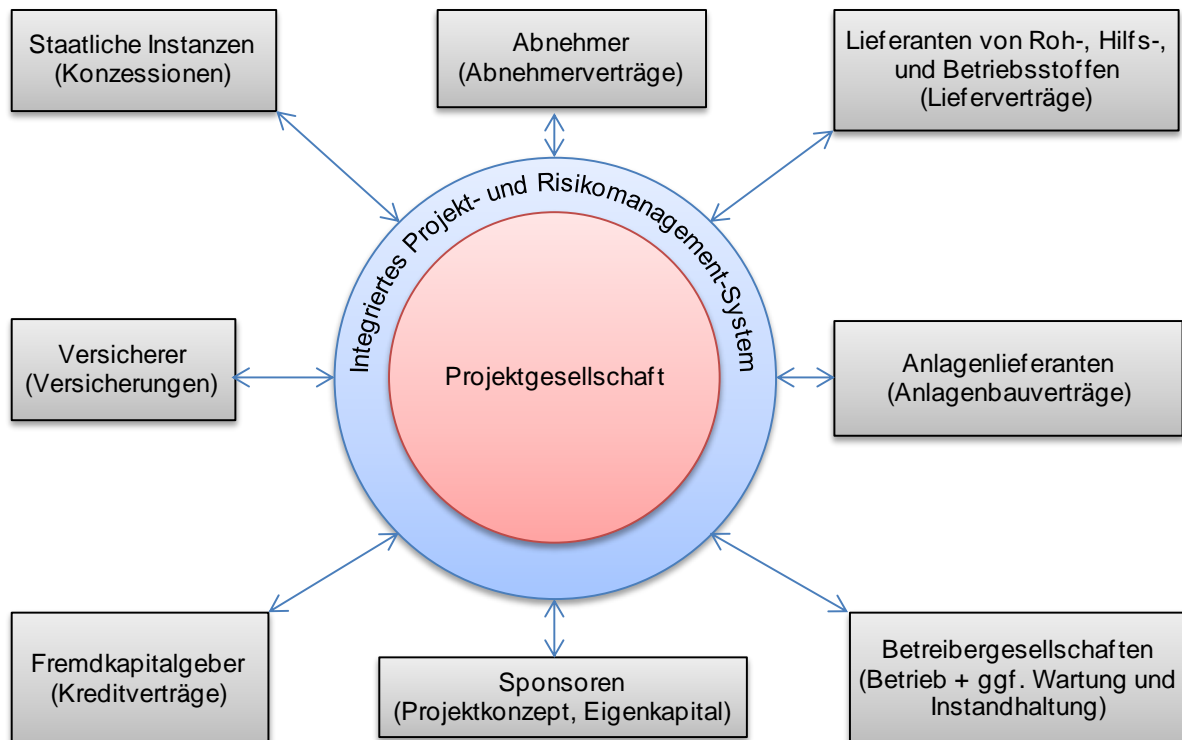
Ein Offshore-Windpark ist ein sehr kapitalintensives Vorhaben, dessen Kosten schnell die Milliardenhöhe überschreiten können(siehe z.B. [8]). Für Deutschlands im Rahmen der Energiewende geplante Ausweitung der Erneuerbaren Energien auf einen Anteil von 35% [4] sind Offshore-Windparks unumgänglich. Neben der klassischen Unternehmensfinanzierung gibt es die Möglichkeit, diese Projekte mit Hilfe der Projektfinanzierung durchzuführen. In Deutschland werden derzeit bereits die ersten projektfinanzierten Offshore-Windparks realisiert.

Zunächst werden die wesentlichen Eigenschaften einer Projektfinanzierung erläutert, um sie dann in einer Fallstudie des derzeit einzigen 400MW projektfinanzierten Offshore-Windparks Global Tech I, der 2013 in der deutschen Nordsee in Betrieb gehen soll, anzuwenden. Dabei

werden die einzelnen Projektbeteiligten vorgestellt sowie Angaben zur Finanzierung des Projektes gemacht und analysiert, ob sich der Offshore-Windenergiemarkt überhaupt für Projektfinanzierungen eignet. Abschließend werden Hindernisse, die sich derzeit am Markt ergeben, aufgezeigt sowie mögliche Chancen und Risiken auf dem Offshore-Windenergiemarkt erörtert.

## 2 Projektfinanzierung

### 2.1 Projektfinanzierung im Vergleich zur klassischen Unternehmensfinanzierung



**Bild 1: Projektbeteiligte und -struktur eines projektfinanzierten Offshore-Windparks**

Trotz der zahlreichen Durchführungen von projektfinanzierten Investitionsvorhaben gab es lange Zeit keine eindeutige Begriffserklärung dafür. Laut Nevitt und Fabozzi handelt es sich dann um eine Projektfinanzierung wenn:

*„eine sich selbst tragende Wirtschaftseinheit vorliegt, deren unternehmerischen Aktivitäten finanziert werden sollen und die erwirtschafteten Projekt-Cash-Flows neben den Projektaktiva einen Kreditsicherheiten ähnlichen Charakter für die Kreditgeber besitzen.“ [11]*

Diese Definition hat sich bis heute am weitesten verbreitet. Ableiten lassen sich aus dieser die drei wesentlichen Merkmale der Projektfinanzierung:

- *Cash-Flow Related Lending*: Die Cashflow-Orientierung
- *Risk Sharing*: Die Risikoverteilung der einzelnen Projektpartner
- *Off-Balance-Financing*: Die Verbuchung von Projektkrediten in der Projektgesellschaft [3]

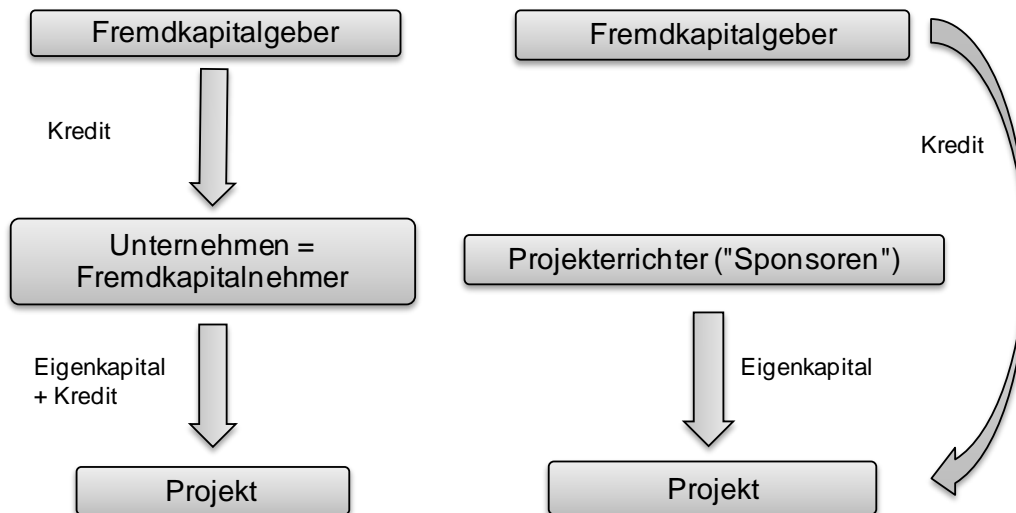
---

Am besten lässt sich die Struktur einer Projektgesellschaft anhand einer Graphik darstellen (vgl. Bild 1). Die Projektgesellschaft steht im Mittelpunkt dieser Struktur. Bevor es jedoch zur Gründung einer Projektgesellschaft kommt, bedarf es einer Idee, die meistens von den Sponsoren, auch Projekterrichter oder Projektinitiatoren genannt, stammt. Die Sponsoren steuern das nötige Eigenkapital der Projektgesellschaft hinzu und versuchen Fremdkapitalgeber für das Projekt zu gewinnen [19]. Die Fremdkapitalgeber hingegen stellen einen Großteil des Kapitals zur Verfügung und nehmen daher eine gesonderte Rolle bei Projektfinanzierungen ein. Oftmals treten mehrere Geschäftsbanken als Financiers auf, wobei eine von diesen als *Lead Bank* bestimmt wird [3].

Gemeinsam mit den Sponsoren führt die *Lead Bank* Vertragsgespräche mit möglichen Lieferanten von Anlagen und Betreibergesellschaften, die für Realisierung des Projekts benötigt werden. Lieferanten und Betreiber übernehmen gewisse spezifische Risiken des Projekts. Diese Risikoübernahme reicht den Financiers oftmals aus ohne eine völlige Haftungsübernahme durch die Kreditnehmer [12]. Der wesentliche Sinn und Zweck der Gründung einer Projektgesellschaft liegt jedoch in der Haftungsbeschränkung auf das Gesellschaftsvermögen [3][12].

Der Erfolg der gegründeten Projektgesellschaft ist maßgeblich abhängig von den Motivationen der einzelnen Projektbeteiligten. Die Motivation der einzelnen Projektbeteiligten kann jedoch nur als Basis für eine gute Zusammenarbeit dienen. Durch die hohe Anzahl von Projektbeteiligten ergibt sich ein erheblicher Kommunikations-, Verwaltungs- und Managementbedarf. Dieser Bedarf muss durch passende IT-Unterstützung gedeckt werden. Sinnvolle IT-Unterstützung, die die Kommunikation zwischen den vielen Beteiligten erst ermöglicht und eine Monitoring des Projekts und der Risiken ermöglicht und eine Entscheidungsunterstützung liefert. Durch ein integriertes Projekt- und Risikomanagementsystem profitieren sowohl die Projektgesellschaft als Hauptnutzer, sowie auch die anderen Beteiligten durch bessere Möglichkeiten den Projektstatus und –fortschritt zu überwachen.

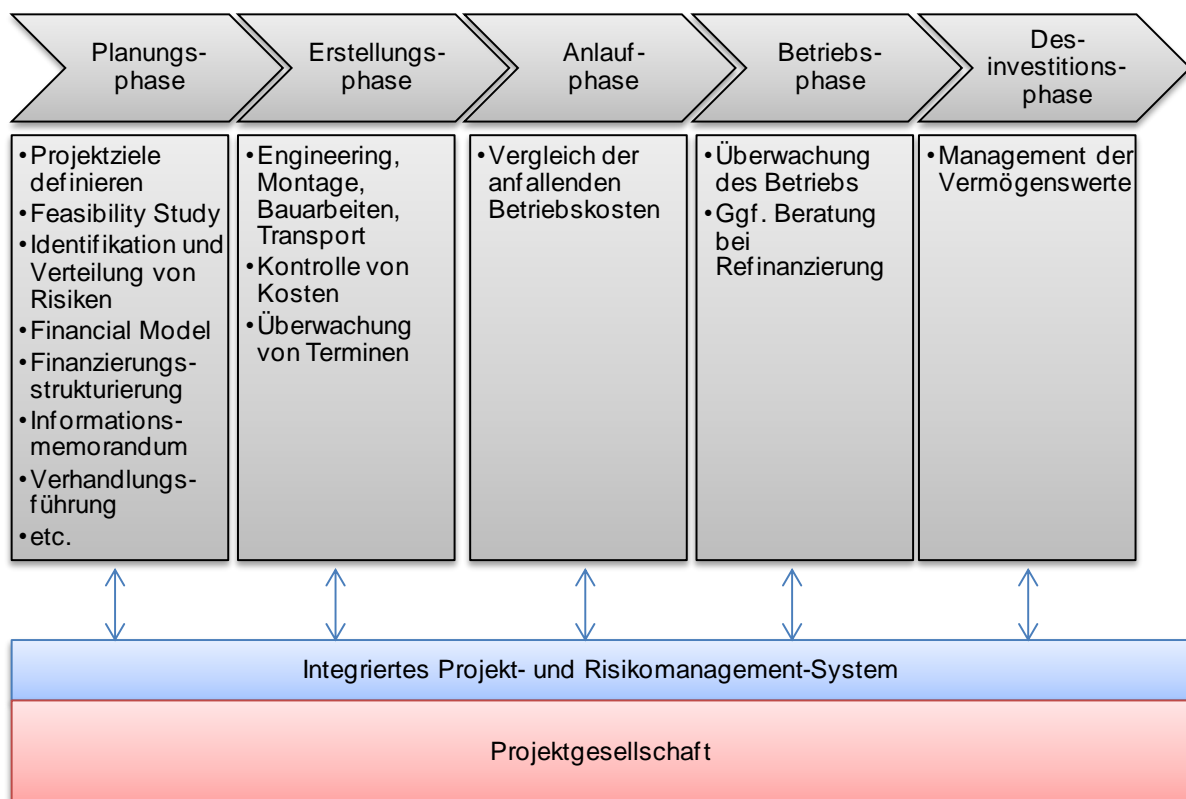
Alleine die zukünftigen *Cash Flows* sind relevant für die Darlehensvergabe und die Risikobeurteilung eines Projekts. Das Entscheidende bei einer Projektfinanzierung ist es, den Interessenkonflikt, hauptsächlich bei der Ausgestaltung der Verträge, zwischen Eigenkapital- und Fremdkapitalgebern zu bewältigen. Dennoch verfolgen beide Projektparteien ein gemeinsames Ziel nämlich die erfolgreiche Realisierung des Projektes [3].



**Bild 2: Unternehmensfinanzierung (links) und Projektfinanzierung (rechts) in Anlehnung an [12]**

Da die zukünftigen *Cash Flows* das entscheidende Erfolgskriterium für das Projekt sind, ist es für die Projektgesellschaft wichtig, langfristige Abnehmerverträge abzuschließen. Die Projektfinanzierung hat gegenüber der klassischen Unternehmensfinanzierung (vgl. Bild 2) somit einige Vorteile sowohl für die Sponsoren als auch für die Financiers in den Bereichen Haftungsbeschränkung, Risikoallokation und -isolierung sowie bei den Kontrollmöglichkeiten und Ertragskomponenten [3].

## 2.2 Projektfinanzierungsphasen



**Bild 3: Die fünf Phasen der Projektfinanzierung in Anlehnung an [2]**

---

Projektfinanzierungen lassen sich typischerweise in fünf Phasen einteilen (siehe Bild 3):

In der **Planungsphase** wird die Idee konkretisiert und auf technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit geprüft. Dazu erfolgen diverse Studien, aus denen das Informationsmemorandum erstellt wird, mit dem sich bei unterschiedlichen Fremdkapitalgebern um eine mögliche Beteiligung beworben wird. In dieser Phase wird bereits entschieden, ob es zu einer Realisierung des Projekts kommt [3][12]. Insbesondere bei der Risikoanalyse und bei der Kalkulation des Finanzierungsmodells kommt einem Projekt- und Risikomanagement-System eine wichtige Rolle zu. Aber auch andere Projektdaten die zu diesem Zeitpunkt in das System eingegeben werden sind wichtig, da diese über die gesamte Projektlaufzeit für die weiteren Phasen immer wieder benötigt werden.

Sofern das der Fall ist, geht das Projekt in die **Erstellungsphase** über, in der das Objekt gebaut wird. Kennzeichnend ist hier, dass es zu erheblichen Auszahlungen durch die Projektgesellschaft an die Subunternehmer kommt und die Risikokurve stark ansteigt [12]. Ein integriertes Projekt- und Risikomanagement-System erlaubt in dieser Phase eine permanente vorbeugende Überwachung und unterstützt somit eine Minimierung ansteigenden Risikos.

Danach wird in der **Anlaufphase** die Anlage getestet. Umfangreiche Tests sind gerade für die Sponsoren empfehlenswert, da nach erfolgreich abgeschlossenen Tests die Fertigstellungsrisiken von den Sponsoren auf die Projektgesellschaft umgewälzt werden [3]. Wichtig ist es ebenso von Anfang an zu beachten, dass in dieser Phase noch keine *Cash Flow* Zahlungen erfolgen und diesem Umstand in der Finanzplanung zu berücksichtigen [12]. Ein integriertes Projekt- und Risikomanagement-System kann zu diesem Zeitpunkt insbesondere auch bei der Überwachung der anfallenden Kosten durch einen permanenten Soll-/Ist-Vergleich unterstützen. Bei Abweichungen von der Planung kann so noch vor Beginn der Betriebsphase gegengesteuert werden.

Nach der erfolgreichen Abnahme der Anlage folgt die **Betriebsphase** in der Projektfinanzierung. Aus den erwirtschafteten *Cash Flows* des Projekts werden die Zins- und Tilgungszahlungen geleistet und mit den verbleibenden Gewinnen das Eigenkapital der Sponsoren verzinst. Durch die Erlöse sinkt die Zinsbelastung für das Projekt und auch die Risikosituation für die Financiers verbessert sich [3]. Der Zweck einer Projektgesellschaft ist *nur das Projekt* zu realisieren (*single purpose company*). Somit müssen mit den *Cash Flows* keine Reinvestitionsraten oder Neuinvestitionen bedient werden. Lediglich Kosten für Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten sind aus diesen zu zahlen. Bei guter Entwicklung eines Projektes kommt es zur vollständigen Rückzahlung des Fremdkapitals, sowie zu einer entsprechenden Eigenkapitalverzinsung und Ausschüttung von Gewinnen [12][3]. Die Betriebsphase läuft – insbesondere auch beim Betrieb von Offshore-Windparks – über einen sehr langen Zeitraum. Ein integriertes Projekt- und Risikomanagement-System unterstützt in dieser Phase vor allem bei der Überwachung des Betriebs unterstützen.

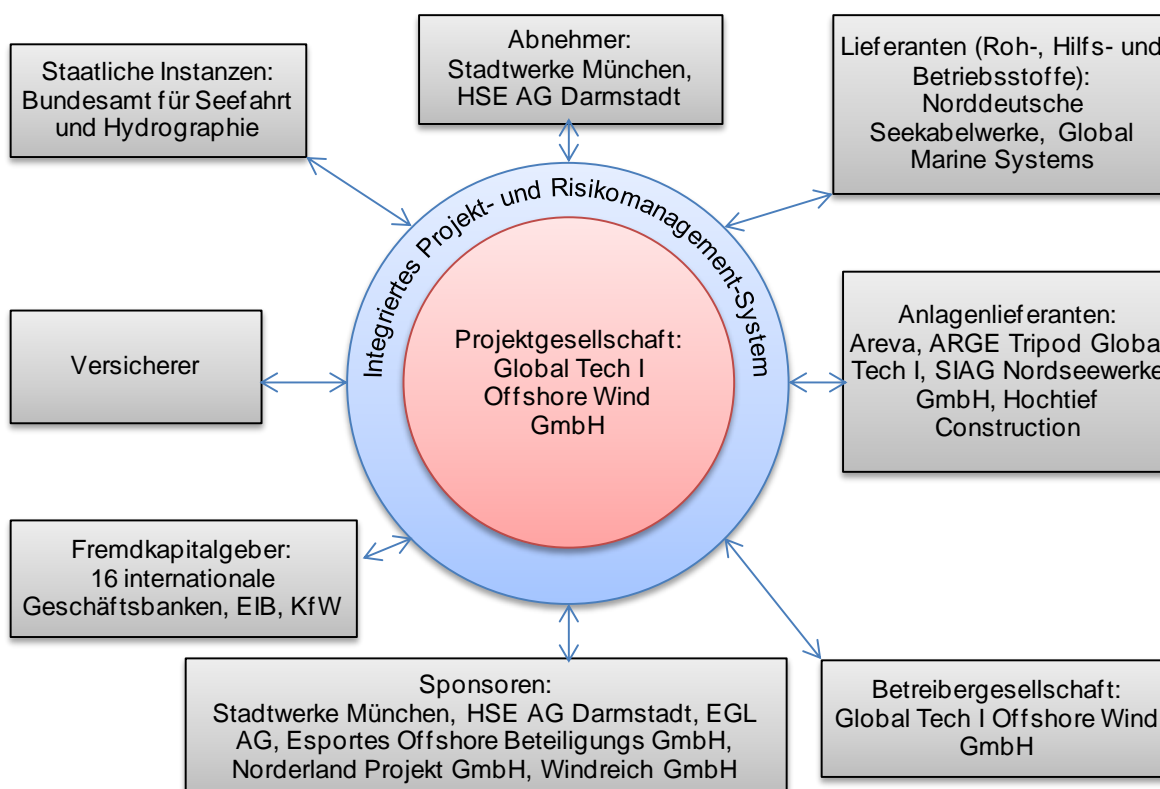
In der letzten Phase, der **Desinvestitionsphase**, werden die Projektaktivitäten eingestellt. Dies kann sowohl vor, als auch nach Erreichung des Projektziels eintreten. Die Einstellung eines Projekts kann durch die strategische Ausrichtung des Projektinitiators kommen aber auch durch von vornherein festgelegte Laufzeiten. Eine Projektbeendigung kann ebenso durch den Entzug von staatlichen Konzessionen, Eigentumsentzug oder durch vertragliche Restriktionen hervorgerufen werden. Im besten Fall jedoch sollte ein projektfinanziertes



Unterfangen nicht beendet werden [3]. Denn umso länger eine effektive Anlage in Betrieb ist, desto mehr Rendite erwirtschaftet sie im Laufe der Jahre für die Sponsoren.

### 3 Offshore-Windpark Global Tech I

Anhand der vorangegangenen Erläuterungen zur Projektfinanzierung wird nun der projektfinanzierte deutsche Offshore-Windpark Global Tech I analysiert. Der Offshore-Windpark Global Tech I ist einer der ersten deutschen Offshore-Windparks. Die vollständige Fertigstellung des Offshore-Windparks mit 80 Windkraftanlagen der Firma Areva, die jeweils eine Leistung von 5MW [1] haben, wird voraussichtlich im Jahr 2013 abgeschlossen sein. Prognostiziert wird von da an eine jährliche Stromproduktion von ca. 1,4 Milliarden Kilowattstunden. Das entspricht in etwa der Stromproduktion für 445.000 Haushalte mit einem Durchschnittsverbrauch von 3130 Kilowattstunden. Bei einer nach dem Erneuerbaren Energien Gesetz garantierten Einspeisevergütung von anfänglich 15 ct/kWh [5] kann somit von jährlichen Einnahmen in der Höhe von etwa 210 Millionen Euro ausgegangen werden. Der Windpark liegt auf einer 41 km<sup>2</sup> großen Fläche 110 km nordwestlich von Cuxhaven in der deutschen Nordsee. Die Genehmigungen des Bundesamtes für Seefahrt und Hydrographie (BSH) für die 80 Windkraftanlagen sowie für parkeigene Umspannstation in der AWZ liegen bereits seit 2006 vor [14].



**Bild 4: Projektbeteiligte und -struktur des Offshore-Windparks Global Tech I**

Global Tech I ist der erste 400 Megawatt Offshore-Windpark der projektfinanziert wird. Die Sponsoren des Projektes sind die beiden Energieversorger Stadtwerke München GmbH und die HSE AG Darmstadt, das europäische Energiehandelsunternehmen EGL AG und die Esportes Offshore Beteiligungs GmbH. Auch die Projektentwicklungsgesellschaften

Norderland Projekt GmbH und die Windreich AG mit den Tochterunternehmen FC Windenergy GmbH und GTU I GmbH sind als Gesellschafter an dem Projekt beteiligt (vgl. Bild 4) [14].

Die Sponsoren gründeten die Projektgesellschaft Global Tech 1 Offshore Wind GmbH, die den Park später auch betreiben wird. Die Projektgesellschaft hat Anfang dieses Jahres einen Liefer- und Wartungsvertrag über 80 Windkraftanlagen vom Typ Areva Wind M5000 (Leistung 5MW) [1] mit der Firma Areva unterzeichnet, worüber seit 2009 bereits ein Vorvertrag bestand. Das Auftragsvolumen von 700 Millionen Euro beinhaltet sowohl die Anlagen selbst als auch einen fünfjährigen Service und Wartungsvertrag der Anlagen [15].

Für die Fertigung der 80 Fundamente für die OWAs von Areva wurden zwei Firmen von der Projektgesellschaft ausgewählt. Das Unternehmen ARGE Tripod Global Tech<sup>1</sup> sowie die SIAG Nordseewerke GmbH werden jeweils 40 Tripod-Fundamente<sup>2</sup> fertigen. Die Tripod-Fundamente wiegen pro Stück ca. 850 Tonnen und haben eine Grundfläche von 30 mal 30 Metern und werden mit den sogenannten Piles<sup>3</sup> am Meeresboden verankert, die ebenfalls von den beiden Unternehmen für die Fundamente mitgeliefert werden. Für die Errichtung des Windparks hat die Global Tech 1 Offshore Wind GmbH einen Vertrag mit HOCHTIEF Construction unterzeichnet, die sowohl für die Montage der Fundamente, als auch der Windkraftanlagen zuständig sind. Das Auftragsvolumen beträgt ca. 175 Mio. Euro [16].

Weitere Projektbeteiligte sind die Norddeutschen Seekabelwerke sowie Global Marine System. Im vorangegangenen Bild 4 werden die beiden Unternehmen als Lieferanten von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen aufgeführt. Sie sind für die interne Parkverkabelung und deren redundante Auslegung zuständig. Die Norddeutschen Seekabelwerke treten hierbei als Seekabellieferant auf und Global Marine Systems übernimmt die Verlegung dieser [17].

Initial Mandated Lead Arrangers	Dexia Crédit Local KfW IPEX-Bank NORD/LB Norddeutsche Landesbank Société Générale
Mandated Lead Arrangers	Bank of Tokyo-Mitsubishi UFJ DekaBank Deutsche Girozentrale DnB NOR Bank ASA HSH Nordbank AG ING Bank Natixis Zweigniederlassung Deutschland Rabobank Banco de Sabadell S.A. Santander SEB
Lead Arranger	ASN Bank NV
Arranger	NIBC N.V.

**Tabelle 1: Das kommerzielle Bankenkonsortium vom Offshore-Windpark Global Tech I [18]**

<sup>1</sup> ein Konsortium aus der WeserWind GmbH und der Erndtebrücker Eisenwerke GmbH & Co. KG

<sup>2</sup> Tripods sind dreibeinige Stahlgründungsstrukturen

<sup>3</sup> ein Pile ist ein langes Stahlrohr Rohr zur Verankerung des Tripods (3 Piles pro Tripod nötig)

---

Als Financiers für das Projekt treten 16 Internationale Geschäftsbanken sowie die Europäische Investitionsbank (EIB) und die Kreditanstalt für Wiederaufbau auf. Die Beteiligung des kommerziellen Bankenkonsortiums beträgt 270 Mio. Euro. Die EIB beteiligt sich mit einem Darlehen von 100 Mio. Euro und stellt zudem noch ein zinsvergünstigtes Darlehen von 400 Mio. bereit, für das wiederum Garantien von den Geschäftsbanken übernommen werden. In Tabelle 1 sind alle 16 Geschäftsbanken nach ihrer Funktion aufgeteilt.

Auch die KfW beteiligt sich an Global Tech I mit einem Darlehen von 280 Mio. Euro im Rahmen des Programms „Offshore-Windenergie“ [10]. Somit wird der Projektgesellschaft Global Tech I Offshore Wind GmbH mehr als eine Milliarde Euro Fremdkapital zur Verfügung gestellt [18], das aus den späteren *Cash Flows* in der Betriebsphase zurückgezahlt werden muss.

#### **4 Offshore-Windenergie als Markt für Projektfinanzierungen**

Betrachtet man die Eigentümerverhältnisse der Offshore-Windparks in Deutschland und vergleicht diese mit den englischen Offshore-Windparks ist ein wesentlicher Unterschied erkennbar. In Großbritannien sind ca.  $\frac{3}{4}$  der Offshore-Windparks im Besitz von großen Energieversorgern. Im Gegensatz dazu sind die Besitzer deutschen Parks überwiegend konzernunabhängige Entwickler und Projektierer, die auf den Projektfinanzierungsmarkt angewiesen sind [9]. Die vier großen deutschen Energieversorgungsunternehmen e.on, Vattenfall, RWE und EnBW sind erst spät in den Offshore-Windenergiemarkt eingestiegen [13]. Mittlerweile versuchen die Energieversorger Partnerschaften mit anderen, auch kommunalen Versorgern aber auch Investoren einzugehen. Diese Strategie lässt sich zurzeit jedoch, vorwiegend im europäischen Ausland erkennen. Beispiele dafür sind die Offshore-Windparks Horns Rev 1 in Dänemark und Offshore-Windpark Greater Gabbard in Großbritannien. Aber auch Baltic 1, ein Windpark in der deutschen Ostsee, wird von EnBW und kommunalen Stadtwerken zusammen geplant und errichtet [9].

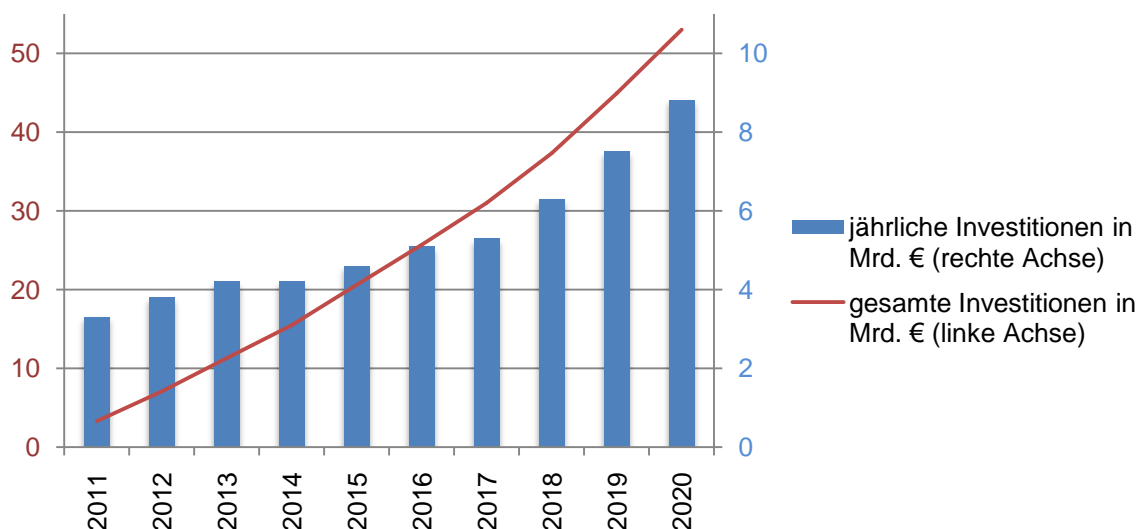
Die mittelständigen Projektentwickler wie die Windreich AG, wpd, Prokon Nord und Energiekontor nehmen auf dem deutschen Offshore-Windenergiemarkt eine Vorreiterstellung bei der Projektentwicklung von Offshore-Windparks ein. Kennzeichnend für sie ist, dass sie für die komplette Umsetzung eines Projekts nicht das nötige Kapital zur Verfügung haben. Sie bekommen zwar oft die Genehmigung eines beantragten Offshore-Windparks, für die nötige Netzanbindungszusage fehlt ihnen dennoch das Eigenkapital. Somit sind sie gezwungen sich das Kapital anderweitig zu beschaffen. Entweder durch den Verkauf von Anteilen des Projektes an große Energieversorgungsunternehmen oder durch neue Eigenkapitalgeber zum Beispiel durch Ausgabe von Anleihen [9]. Neuerdings zeigen auch viele Investoren derzeit durchaus Interesse sich an Projekten zu beteiligen [13].

In der Studie [9] wird ermittelt, dass der Projektfinanzierungsmarkt von Offshore-Windparks von zwei großen Themen bestimmt wird:

- Die geringe Liquidität des Projektfinanzierungsmarkts, Wegfall des Syndizierungs- und Verbriefungsmarkts und Unsicherheit hinsichtlich der verschärften Eigenkapitalunterlegungsregeln nach Basel III
- Das relativ frühe Entwicklungsstadium des Offshore Windsektors und die mangelnde Erfahrungen mit Errichtung und Betrieb von Offshore-Windparks in großer Küstenentfernung und in tiefem Wasser mit Offshore-Windenergieerzeugungsalagen der Leistungsklasse über 5MW

Das heißt, dass aktuell nicht genügend Liquidität an den Finanzmärkten vorhanden ist, um die Nachfrage nach Fremdkapital für die deutschen Offshore-Windprojekte zu decken [9].

Aus der Sicht der Banken ist der Markt der Erneuerbaren Energien immer beliebter geworden und viele Banken erweitern ihr Portfolio gerade im Bezug auf die Projektfinanzierung [20]. Eine Studie der *European Wind Energy Association* aus dem Jahr 2009 prognostiziert in den nächsten zehn Jahren, dass die jährlichen Investitionen in die Offshore-Windenergie von 3,3 Mrd. Euro in 2011 auf 8,81 Mrd Euro 2020 steigen werden [7]. Insgesamt ist dies ein Investitionsvolumen von ca. 53 Mrd. Euro (siehe Bild 5). Erweitert man dieses Szenario um weitere zehn Jahre, steigen die jährlichen Investitionen auf ca. 16 Mrd. Euro im Jahr 2030



**Bild 5: Jährliche und gesamte Investitionen in die Offshore-Windenergie in den nächsten Jahren in Europa; in Anlehnung an [7]**

Es ist erkennbar, dass hohe Investitionen in den nächsten Jahren im Offshore-Windenergiemarkt getätigt werden. Die Projektfinanzierung ist laut Meinung einiger Analysten ein geeignetes Mittel, um das notwendige Kapital zur Finanzierung zur Verfügung zu stellen [20]. Dennoch sind viele Kapitalgeber zurückhaltend aufgrund der schwer einschätzbaren Risiken und Unsicherheiten die am Markt vorherrschen. Ein langfristiges Ziel für den Projektfinanzierungsmarkt in der Offshore-Windenergiebranche muss Planungssicherheit für Projektierer, Betreiber und Investoren sein [13].

---

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Aufgrund des hohen Kapitalbedarfs für aktuelle und zukünftige Offshore-Windparks ist neben der klassischen Unternehmensfinanzierung die Projektfinanzierung ein geeignetes Mittel, um diese Vorhaben zu realisieren. Speziell in Deutschland haben viele Mittelständische Unternehmen aber auch Zusammenschlüsse von kommunalen Stadtwerken diesen Weg eingeschlagen. Die Schwierigkeiten, die derzeit noch auf dem Markt vorherrschen, sind stark miteinander verknüpft. Geschäftsbanken bekunden zwar ihr Interesse sich an Projekten zu beteiligen, meistens jedoch nur mit im Verhältnis zum Gesamtprojektvolumen relativ geringen Summen von ca. 50 Mio. Euro. Das liegt daran, dass sich die Risiken der Offshore-Windenergie nur schwer abschätzen lassen und es noch zu wenig Erfahrungsberichte von laufenden Offshore-Windparks gibt. Somit müssen die Sponsoren um die Gunst vieler Financiers werben. Ohne die nötigen finanziellen Hilfen von staatlichen Institution wie der KfW oder der EIB, die teilweise 50 bis 75% des nötigen Fremdkapitals als günstige Darlehen zur Verfügung stellen, wäre eine erfolgreiche Realisierung fast unmöglich.

Andere europäische Länder wie Großbritannien oder Dänemark sind weiter. Hier wurden bereits die ersten projektfinanzierten Offshore-Windparks in Betrieb genommen. Allerdings muss dabei angemerkt werden, dass die Rahmenbedingungen günstiger sind als in Deutschland. Eines traf jedoch alle europäischen Offshore-Märkte insgesamt. Durch die Finanz- und Wirtschaftskrise war es für Projektgesellschaften zwischenzeitlich schwieriger sich Fremdkapital zu beschaffen und dementsprechend waren auch die Risikoaufschläge für Offshore-Windpark-Projekte höher [9]. Für langfristige und erfolgreiche Offshore-Windprojekte müssen vor allem die Fremdkapitalgeber, insbesondere die Geschäftsbanken, das nötige Kapital zur Verfügung stellen und die Renditeprognosen besser einschätzen.

Erste positive Erfahrungen mit der Offshore-Windenergie liegen durch den deutschen Offshore-Windpark alpha ventus vor [6] und machen projektfinanzierte Offshore-Windpark-Gesellschaften, wie Global Tech I Offshore Wind GmbH bezüglich der Cash Flow Prognose, Hoffnung. Einige Projekte, wie beispielsweise der ohne Sponsor 100% projektfinanzierte Offshore-Windpark Butendiek, gaben lange Zeit wenig Anlass für eine erfolgreiche Realisierung. Die Finanzierung dieses „Bürgerwindparks“ scheiterte zunächst aufgrund unterschiedlichster Faktoren. Mittlerweile hat er aber, durch die Übernahme von wpd als Projektierer, die Chance doch gebaut zu werden. Die Zukunft der deutschen Energieversorgung liegt in der Offshore-Windenergie. Jedoch kommt es aufgrund von politischen Rahmenbedingungen, kapitalmarktbedingten Schwierigkeiten und technischen Verzögerungen zurzeit nur zu einem mäßigen Ausbau.

Durch die komplexe Struktur mit vielen Projektbeteiligten, hohen Investitionssummen und lange Laufzeiten bis zur Amortisation der teuren Offshore-Windparks ergibt sich ein Bedarf nach einem integrierten Systemansatz zum Projekt- und Risikomanagement. Ein solches System muss auf die speziellen Anforderungen die sich aus der Projektierung von Offshore-Windparks ergeben angepasst sein. Insbesondere muss durch die national sehr unterschiedlichen gesetzlichen Bedingungen bei der Förderung regenerativer Energien muss insbesondere auch eine regionale Anpassung erfolgen. Für eine übertragbares allgemeines Systemkonzept sind umfassende Erfahrungen mit entsprechende Projekten erforderlich. Bislang fehlen diese Erfahrungen jedoch zumindest in Deutschland noch.

---

## 6 Literatur

- [1] AREVA Wind GmbH (2010): M5000 Technische Daten.
- [2] Böger, T. R.; Boll, P. (2003): Die Rolle des Financial Advisers in der Projektfinanzierung. In: Backhaus, K (Hrsg.), *Projektfinanzierung: wirtschaftliche und rechtliche Aspekte einer Finanzierungsmethode für Großprojekte*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- [3] Böttcher, J (2009): Finanzierung von Erneuerbaren-Energien-Vorhaben. Oldenbourg, München.
- [4] Bundesministerium für Umwelt (2011a): Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG), Fassung ab 2012.
- [5] Bundesministerium für Umwelt (2011b): Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) („EEG 2012“) - Informationen und häufig gestellte Fragen zur Novelle.
- [6] Deutsche Offshore-Testfeld und Infrastruktur GmbH & Co. KG (2011): alpha ventus zieht positive Zwischenbilanz – Offshore-Stromausbeute höher als erwartet. <http://www.alpha-ventus.de/index.php?id=22#c592>. Abgerufen am 21.09.2011.
- [7] EWEA – The European Wind Energy Association (2009): The European offshore wind industry – key trends and statistics 2009. [http://www.ewea.org/fileadmin/ewea\\_documents/images/publications/stats/offshore\\_stats\\_2009\\_june.pdf](http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/images/publications/stats/offshore_stats_2009_june.pdf). Abgerufen am: 03.08.2011.
- [8] Hirschhausen, C; Jeske, T (2005): Offshore Windenergie: Studie zur Rentabilität von Offshore- Windparks in der Deutschen Nord- und Ostsee. Zeitschrift für Energiewirtschaft 29(1):3-11.
- [9] Köppe, O.; Schulze, K.: „Offshore-Windparks in Europa - KPMG Marktstudie 2010“. Stand 2010. URL: <http://www.kpmg.de/Themen/21650.asp> (abgerufen am 15. Mai 2011)
- [10] Kreditanstalt für Wiederaufbau (2011): KfW-Programm Offshore-Windenergie (Programmnummer 273).
- [11] Nevitt, P. K.; Fabozzi, F. (1995): Project financing. 6 ed., London: Euromoney.
- [12] Reuter, A.; Wecker, C. (1999): Projektfinanzierung: Anwendungsmöglichkeiten, Risikomanagement, Vertragsgestaltung, bilanzielle Behandlung. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- [13] Richter, M (2009): Offshore-Windenergie in Deutschland – Potentiale, Anforderung und Hürden der Projektfinanzierung von Offshore-Windparks in der deutschen Nord- und Ostsee. [http://www2.leuphana.de/umanagement/csm/content/nama/downloads/download\\_publikationen/75-7\\_download.pdf](http://www2.leuphana.de/umanagement/csm/content/nama/downloads/download_publikationen/75-7_download.pdf). Abgerufen am 22.07.2011.
- [14] Global Tech I Offshore Wind GmbH (2010): Offshore Windpark Global Tech I kommt planmäßig voran. [http://www.globaltechone.de/wp-content/uploads/2010/12/GTI\\_PM\\_20101027\\_Errichtung-Windpark.pdf](http://www.globaltechone.de/wp-content/uploads/2010/12/GTI_PM_20101027_Errichtung-Windpark.pdf). Abgerufen am 07.09.2011.
- [15] Global Tech I Offshore Wind GmbH (2011a): Lieferung von 80 Windenergieanlagen M5000 für Offshore-Windpark. [http://www.globaltechone.de/wp-content/uploads/2011/02/GTI\\_PM\\_20110215\\_Vertrag-AREVA-Wind.pdf](http://www.globaltechone.de/wp-content/uploads/2011/02/GTI_PM_20110215_Vertrag-AREVA-Wind.pdf). Abgerufen am 07.09.2011.

- 
- [16] Global Tech I Offshore Wind GmbH (2011b): Global Tech I mit weiterem Etappenschritt auf dem Weg zur Realisierung. [http://www.globaltechone.de/wp-content/uploads/2011/03/GTI\\_PM\\_20110308\\_Vertrag-Tripods.pdf](http://www.globaltechone.de/wp-content/uploads/2011/03/GTI_PM_20110308_Vertrag-Tripods.pdf). Abgerufen am 07.09.2011.
- [17] Global Tech I Offshore Wind GmbH (2011c): Finanzierung für den Offshore-Windpark Global Tech I ist auf dem Weg. [http://www.globaltechone.de/wp-content/uploads/2011/07/GTI\\_PM\\_20110707\\_Finanzierung.pdf](http://www.globaltechone.de/wp-content/uploads/2011/07/GTI_PM_20110707_Finanzierung.pdf). Abgerufen am 20.07.2011.
- [18] Global Tech I Offshore Wind GmbH (2011d): KfW beteiligt sich an der Finanzierung von Global Tech I. [http://www.globaltechone.de/wp-content/uploads/2011/08/GTI\\_PM\\_20110829\\_Finanzierung-KfW1.pdf](http://www.globaltechone.de/wp-content/uploads/2011/08/GTI_PM_20110829_Finanzierung-KfW1.pdf). Abgerufen am 07.09.2011.
- [19] Tytko, D (2003): Grundlagen der Projektfinanzierung. In: Backhaus, K (Hrsg.), *Projektfinanzierung: wirtschaftliche und rechtliche Aspekte einer Finanzierungsmethode für Großprojekte*. Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- [20] Winkelmann, U; Ludwig, H (2010): Enormer Kapitalbedarf – Auch bei Offshore-Windparks setzt sich langsam die Projektfinanzierung durch“. *Erneuerbare Energien*, Mai 2010.

# IWI Discussion Paper Series/Diskussionsbeiträge

## ISSN 1612-3646

- Michael H. Breitner, *Rufus Philip Isaacs and the Early Years of Differential Games*, 36 p., #1, January 22, 2003.
- Gabriela Hoppe and Michael H. Breitner, *Classification and Sustainability Analysis of e-Learning Applications*, 26 p., #2, February 13, 2003.
- Tobias Brüggemann und Michael H. Breitner, *Preisvergleichsdienste: Alternative Konzepte und Geschäftsmodelle*, 22 S., #3, 14. Februar, 2003.
- Patrick Bartels and Michael H. Breitner, *Automatic Extraction of Derivative Prices from Webpages using a Software Agent*, 32 p., #4, May 20, 2003.
- Michael H. Breitner and Oliver Kubertin, *WARRANT-PRO-2: A GUI-Software for Easy Evaluation, Design and Visualization of European Double-Barrier Options*, 35 p., #5, September 12, 2003.
- Dorothee Bott, Gabriela Hoppe und Michael H. Breitner, *Nutzenanalyse im Rahmen der Evaluation von E-Learning Szenarien*, 14 S., #6, 21. Oktober, 2003.
- Gabriela Hoppe and Michael H. Breitner, *Sustainable Business Models for E-Learning*, 20 p., #7, January 5, 2004.
- Heiko Genath, Tobias Brüggemann und Michael H. Breitner, *Preisvergleichsdienste im internationalen Vergleich*, 40 S., #8, 21. Juni, 2004.
- Dennis Bode und Michael H. Breitner, *Neues digitales BOS-Netz für Deutschland: Analyse der Probleme und mögliche Betriebskonzepte*, 21 S., #9, 5. Juli, 2004.
- Caroline Neufert und Michael H. Breitner, *Mit Zertifizierungen in eine sicherere Informationsgesellschaft*, 19 S., #10, 5. Juli, 2004.
- Marcel Heese, Günter Wohlers and Michael H. Breitner, *Privacy Protection against RFID Spying: Challenges and Countermeasures*, 22 p., #11, July 5, 2004.
- Liina Stotz, Gabriela Hoppe und Michael H. Breitner, *Interaktives Mobile(M)-Learning auf kleinen End-geräten wie PDAs und Smartphones*, 31 S., #12, 18. August, 2004.
- Frank Köller und Michael H. Breitner, *Optimierung von Warteschlangensystemen in Call Centern auf Basis von Kennzahlenapproximationen*, 24 S., #13, 10. Januar, 2005.
- Phillip Maske, Patrick Bartels and Michael H. Breitner, *Interactive M(obile)-Learning with UbiLearn 0.2*, 21 p., #14, April 20, 2005.
- Robert Pomes and Michael H. Breitner, *Strategic Management of Information Security in State-run Organizations*, 18 p., #15, May 5, 2005.
- Simon König, Frank Köller and Michael H. Breitner, *FAUN 1.1 User Manual*, 134 p., #16, August 4, 2005.
- Christian von Spreckelsen, Patrick Bartels und Michael H. Breitner, *Geschäftsprozessorientierte Analyse und Bewertung der Potentiale des Nomadic Computing*, 38 S., #17, 14. Dezember, 2006.
- Stefan Hoyer, Robert Pomes, Günter Wohlers und Michael H. Breitner, *Kritische Erfolgsfaktoren für ein Computer Emergency Response Team (CERT) am Beispiel CERT-Niedersachsen*, 56 S., #18, 14. Dezember, 2006.
- Christian Zietz, Karsten Sohns und Michael H. Breitner, *Konvergenz von Lern-, Wissens- und Personalmanagementssystemen: Anforderungen an Instrumente für integrierte Systeme*, 15 S., #19, 14. Dezember, 2006.
- Christian Zietz und Michael H. Breitner, *Expertenbefragung „Portalbasiertes Wissensmanagement“: Ausgewählte Ergebnisse*, 30 S., #20, 5. Februar, 2008.



# IWI Discussion Paper Series/Diskussionsbeiträge

## ISSN 1612-3646

Harald Schömburg und Michael H. Breitner, *Elektronische Rechnungsstellung: Prozesse, Einsparpotentiale und kritische Erfolgsfaktoren*, 36 S., #21, 5. Februar, 2008.

Halyna Zakhariya, Frank Köller und Michael H. Breitner, *Personaleinsatzplanung im Echtzeitbetrieb in Call Centern mit Künstlichen Neuronalen Netzen*, 35 S., #22, 5. Februar, 2008.

Jörg Uffen, Robert Pomes, Claudia M. König und Michael H. Breitner, *Entwicklung von Security Awareness Konzepten unter Berücksichtigung ausgewählter Menschenbilder*, 14 S., #23, 5. Mai, 2008.

Johanna Mählmann, Michael H. Breitner und Klaus-Werner Hartmann, *Konzept eines Centers der Informationslogistik im Kontext der Industrialisierung von Finanzdienstleistungen*, 19 S., #24, 5. Mai, 2008.

Jon Sprenger, Christian Zietz und Michael H. Breitner, *Kritische Erfolgsfaktoren für die Einführung und Nutzung von Portalen zum Wissensmanagement*, 44 S., #25, 20. August, 2008.

Finn Breuer und Michael H. Breitner, *„Aufzeichnung und Podcasting akademischer Veranstaltungen in der Region D-A-CH“: Ausgewählte Ergebnisse und Benchmark einer Expertenbefragung*, 30 S., #26, 21. August, 2008.

Harald Schömburg, Gerrit Hoppen und Michael H. Breitner, *Expertenbefragung zur Rechnungseingangsbearbeitung: Status quo und Akzeptanz der elektronischen Rechnung*, 40 S., #27, 15. Oktober, 2008.

Hans-Jörg von Mettenheim, Matthias Paul und Michael H. Breitner, *Akzeptanz von Sicherheitsmaßnahmen: Modellierung, Numerische Simulation und Optimierung*, 30 S., #28, 16. Oktober, 2008.

Markus Neumann, Bernd Hohler und Michael H. Breitner, *Bestimmung der IT-Effektivität und IT-Effizienz service-orientierten IT-Managements*, 20 S., #29, 30. November, 2008.

Matthias Kehlenbeck und Michael H. Breitner, *Strukturierte Literaturrecherche und -klassifizierung zu den Forschungsgebieten Business Intelligence und Data Warehousing*, 10 S., #30, 19. Dezember, 2009.

Michael H. Breitner, Matthias Kehlenbeck, Marc Klages, Harald Schömburg, Jon Sprenger, Jos Töller und Halyna Zakhariya, *Aspekte der Wirtschaftsinformatikforschung 2008*, 128 S., #31, 12. Februar, 2009.

Sebastian Schmidt, Hans-Jörg v. Mettenheim und Michael H. Breitner, *Entwicklung des Hannoveraner Referenzmodells für Sicherheit und Evaluation an Fallbeispielen*, 30 S., #32, 18. Februar, 2009.

Sissi Eklun-Natey, Karsten Sohns und Michael H. Breitner, *Buildung-up Human Capital in Senegal - E-Learning for School drop-outs, Possibilities of Lifelong Learning Vision*, 39 p., #33, July 1, 2009.

Horst-Oliver Hofmann, Hans-Jörg von Mettenheim und Michael H. Breitner, *Prognose und Handel von Derivaten auf Strom mit Künstlichen Neuronalen Netzen*, 34 S., #34, 11. September, 2009.

Christoph Polus, Hans-Jörg von Mettenheim und Michael H. Breitner, *Prognose und Handel von Öl-Future-Spreads durch Multi-Layer-Perceptrons und High-Order-Neuronalnetze mit Faun 1.1*, 55 S., #35, 18. September, 2009.

Jörg Uffen und Michael H. Breitner, *Stärkung des IT-Sicherheitsbewusstseins unter Berücksichtigung psychologischer und pädagogischer Merkmale*, 37 S., #36, 24. Oktober, 2009.

Christian Fischer und Michael H. Breitner, *MaschinenMenschen – reine Science Fiction oder bald Realität?*, 36 S., #37, 13. Dezember, 2009.

Tim Rickenberg, Hans-Jörg von Mettenheim und Michael H. Breitner, *Plattformunabhängiges Softwareengineering eines Transportmodells zur ganzheitlichen Disposition von Strecken- und Flächenverkehren*, 38 S., #38, 11. Januar, 2010.

# IWI Discussion Paper Series/Diskussionsbeiträge

## ISSN 1612-3646

Björn Semmelhaack, Jon Sprenger und Michael H. Breitner, *Ein ganzheitliches Konzept für Informationssicherheit unter besonderer Berücksichtigung des Schwachpunktes Mensch*, 56 S., #39, 03. Februar, 2009.

Markus Neumann, Achim Plückebaum, Jörg Uffen und Michael H. Breitner, *Aspekte der Wirtschaftsinformatikforschung 2009*, 70 S., #40, 12. Februar, 2010.

Markus Neumann, Bernd Hohler und Michael H. Breitner, *Wertbeitrag interner IT – Theoretische Einordnung und empirische Ergebnisse*, 38 S., #41, 31. Mai, 2010.

Daniel Wenzel, Karsten Sohns und Michael H. Breitner, *Open Innovation 2.5: Trendforschung mit Social Network Analysis*, 46 S., #42, 1. Juni, 2010.

Naum Neuhaus, Karsten Sohns und Michael H. Breitner, *Analyse der Potenziale betrieblicher Anwendungen des Web Content Mining*, 44 S., #43, 8. Juni, 2010.

Ina Friedrich, Jon Sprenger and Michael H. Breitner, *Discussion of a CRM System Selection Approach with Experts: Selected Results from an Empirical Study*, 22 p., #44, November 15, 2010.

Jan Bührig, Angelica Cuylen, Britta Ebeling, Christian Fischer, Nadine Guhr, Eva Hagenmeier, Stefan Hoyer, Cornelius Köpp, Lubov Lechtchinskaia, Johanna Mählmann und Michael H. Breitner, *Aspekte der Wirtschaftsinformatikforschung 2010*, 202 S., #45, 3. Januar, 2011.

Philipp Maske und Michael H. Breitner, *Expertenbefragung: Integrierte, interdisziplinäre Entwicklung von M(obile)-Learning Applikationen*, 42 S., #46, 28. Februar, 2011.

Christian Zietz, Jon Sprenger and Michael H. Breitner, *Critical Success Factors of Portal-Based Knowledge Management*, 18 p., #47, May 4, 2011.

