

Deloitte.

Herausforderung Windenergie
Erfolgreich durch die
Energiewende



1. Herausforderungen der Energiewende

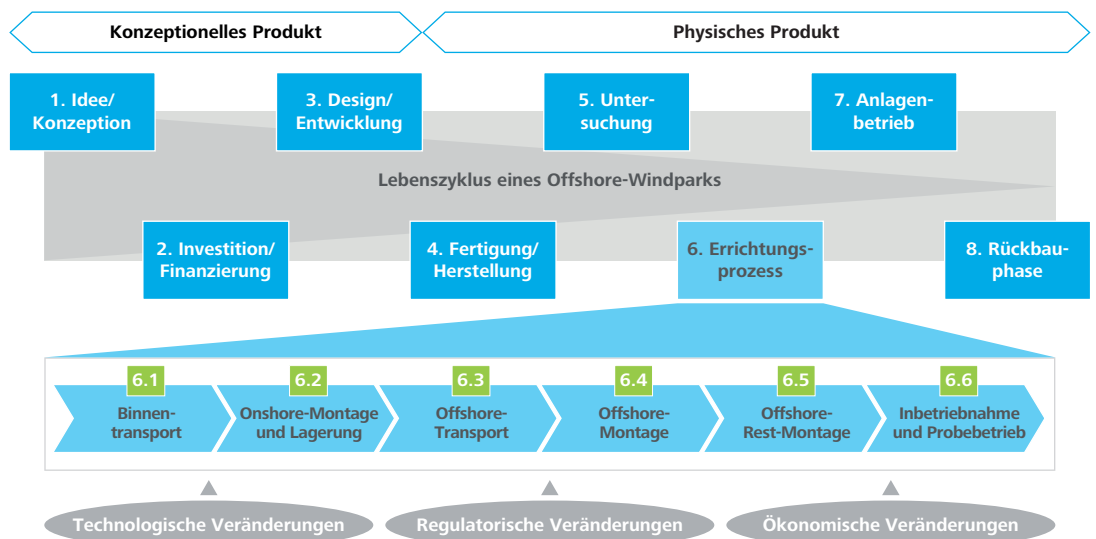
In den vergangenen Jahren hat die Nutzung der Windenergie wesentlich zur Stromerzeugung aus regenerativen Energiequellen beigetragen. Insbesondere Offshore-Windparks in der Nord- und Ostsee werden in den nächsten Jahren weiter ausgebaut. So sieht die Strategie der Bundesregierung allein im Offshore-Bereich bis 2030 einen Ausbau von 15.000 MW vor, wobei auch die Windenergie an Land zukünftig ihre bedeutende Rolle beibehalten soll.

Um diese ambitionierten Ziele erreichen zu können, müssen erhebliche Investitionen getätigt werden, die mit einer Vielzahl an Risiken verbunden sind. Im Gegensatz zur Windenergie an Land, die kurz- bis mittelfristig als kostengünstigste Lösung gesehen wird (u.a. über Repowering), fallen im Offshore-Bereich erheblich höhere Kosten bei der Errichtung und dem Betrieb der Windenergieanlagen an. Dies führt zu deutlich höheren Stromgestehungskosten von derzeit ca. 13 bis 14 Cent/kWh (Onshore: 5 bis 10 Cent/kWh), die im Rahmen der 20-jährigen Betriebsphase amortisiert werden müssen.

Das aktuelle EEG setzt Anreize für weitere Kostensenkungen, z.B. durch die moderate Vergütungsabsenkung, die Degression der Einspeisevergütungen oder die schrittweise Umstellung des Förderregimes auf eine wettbewerbsorientierte Ermittlung der finanziellen Förderung durch Ausschreibungen ab 2017. So sind die Offshore-Windparkbetreiber zu einem gezwungen, weitere Kostensenkungspotenziale zu heben, um eine angemessene Kapitalrendite sicherzustellen. Zum anderen steigt der Termindruck, um beispielsweise Anlagen vor 2018, dem Gültigkeitszeitpunkt der Degressionsregelung, in Betrieb zu nehmen.

Um diesem erhöhten Kosten- und Termindruck gerecht zu werden, ist der gesamte Lebenszyklus der Anlage – ausgehend von der Investitionsentscheidung über die Anlagerrichtung und dem Anlagenbetrieb bis hin zur Desinvestition – fortlaufend zu optimieren und an die technologischen, regulatorischen und ökonomischen Veränderungen anzupassen. Die Betreiber stehen daher in den nächsten Jahren vor großen Herausforderungen, sollen Investitionen weiterhin angemessene Renditen erwirtschaften.

Abb. 1 – Lifecycle Management – Ganzheitliche Optimierung des Produktlebenszyklus



2. Kritische Erfolgsfaktoren für Windkraftbetreiber

Hohe Anfangsinvestitionen und laufende Ausgaben für den operativen Betrieb bilden die zentralen Stellhebel der Anlagenrendite. Damit kommt der intelligenten Steuerung der Bau- und Instandhaltungskosten sowie einer fundierten Investitions- und Risikostrategie eine hohe Bedeutung zu. Anlagenbetreiber sind daher gezwungen, sich analytisch mit den Gesamtkosten und den Investitionsrisiken der Anlage auseinanderzusetzen sowie mithilfe innovativer Methoden vorhandene Kostensenkungspotenziale zu heben.

Mit den folgenden kritischen Erfolgsfaktoren werden sich die Anlagenbetreiber somit in Zukunft noch intensiver beschäftigen müssen:

Investitionsentscheidung

Um rentable Investitionen identifizieren und umsetzen zu können, müssen die zugrunde liegenden Kosten, Erlöse und Risiken möglichst genau identifiziert, quantifiziert und im Business Case einkalkuliert werden. Nur wenn sämtliche Determinanten wie die örtlichen Windverhältnisse, die Nennleistung und die Leistungskennlinie des Anlagentyps, die Investitionskosten und -risiken sowie die prognostizierten Betriebs- und Finanzierungskosten realistisch in der Investitionsplanung abgebildet werden, kann eine fundierte Investitionsentscheidung getroffen werden.

Um ein rentables Windkraft-Portfolio sowie eine solide Risikosteuerung sicherstellen zu können, sind die spezifischen Business Cases zudem – unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit des Netzes – den einzelnen Investitionsalternativen systematisch einander gegenüberzustellen und zu bewerten. So können Offshore-Windparks im Verhältnis doppelt so viel Strom wie vergleichbare Anlagen an Land produzieren, da vor der Küste weitaus höhere Windgeschwindigkeiten herrschen als an Land. Zudem erhalten Offshore-Anlagen deutlich höhere Einspeisevergütungen. Demgegenüber schlagen sich aufgrund der Lage von Offshore-Anlagen jedoch die hohen Anforderungen an Mensch und Technik erheblich in den Kosten für Bau und Betrieb sowie den allgemeinen Risiken nieder.

Da insbesondere im Offshore-Bereich weniger Erfahrungen als bei Onshore-Windparks vorliegen, können fehlerhafte oder gar zu optimistische Annahmen schnell zu Fehlentscheidungen sowie zur Verfehlung der Rentabilitätsziele, zu Liquiditätseingipfeln und im Extremfall sogar zur Insolvenz führen.

Finanzierung

Die hohen Investitionskosten für Windkraftanlagen werden häufig über solide Mischfinanzierungsformen erbracht. Denkbare Finanzierungskonzepte sind neben der Projektfinanzierung über einen geschlossenen Fond u.a. Bürgerwindparks, Leasing oder Genussscheine. Mit nationalen (z.B. KfW) und internationalen (z.B. EIB) Förderprogrammen sowie Fremdkapital von Banken werden die notwendigen Finanzmittel bereitgestellt.

Bei kapitalintensiven Offshore-Projekten stellt die Zinstilgung einen wichtigen Kostenanteil dar. Auch wenn sich das Vertrauen der Fremdkapitalgeber aufgrund der über die Jahre steigenden Projekterfahrungen erhöht hat und dies wiederum zu einer günstigeren Finanzierung führt, kommt der Prüfung und der Versicherung von Risiken bei der Finanzierung eine wichtige Rolle zu. Die Finanzierungsrisiken sind hierbei insbesondere bei der Unternehmensfinanzierung, bei der das Unternehmen als Kreditnehmer voll für das Risiko des Projektes haftet, aber auch bei der Projektfinanzierung, bei der die Zins- und Tilgungsraten ausschließlich aus dem durch das Projekt generierten Cashflow bedient werden, über ein effizientes Risikomanagement zu reduzieren bzw. zu vermeiden. Nur so lässt sich ein Grundstein für einen wirtschaftlichen Anlagenbetrieb legen.

Genehmigungsverfahren

Die Windparks durchlaufen ein umfassendes, ca. zwei- bis dreijähriges Genehmigungsverfahren, in dem Träger der öffentlichen Belange, Interessenverbände sowie die zuständigen Bundesländer und die Öffentlichkeit einbezogen werden.

Um einen möglichst reibungslosen Genehmigungsablauf sicherzustellen, sind auch für die Genehmigungsphase eine stringente Durchführungsplanung – unter Einbeziehung der Behörden und Gutachter – sowie eine proaktive Kommunikation gegenüber sämtlichen Beteiligten erforderlich. Zudem sind die dem erteilten Planfeststellungsbeschluss zugrunde liegenden Nebenbestimmungen wie z.B. die Frist für den Baubeginn oder die Auflagen des sicheren Baubetriebs strukturiert in die bestehende Projektplanung zu integrieren, um eine genehmigungsgerechte Bauausführung gewährleisten zu können.

Anlagenerrichtung

Der Bau eines Offshore-Windparks ist wie bereits erwähnt wesentlich aufwendiger und kostenintensiver als der einer Anlage an Land. Fundament, Aufbau und die komplette Technik sind den rauen Bedingungen auf hoher See

anzupassen und höhere Transport- und Errichtungskosten sind einzukalkulieren. Bei fünf bis zehn Jahren für Planung und Genehmigung über die Investitionsentscheidung bis hin zum Bau der Anlagen und bei durchschnittlichen Investitionskosten von 4 bis 5 Mio. Euro pro installiertem Megawatt (Onshore 1 bis 1,5 Mio. Euro) summieren sich die Projektkosten teilweise auf über 1 Mrd. Euro. Bereits kleine Planungsfehler bzw. Projektverzögerungen können sich demnach empfindlich auf das Projektbudget und die Anlagenrentabilität auswirken.

Mit Blick auf die Vielzahl an Risiken in der Errichtungsphase stellt die plangemäße Umsetzung der Anlagenerrichtung daher sowohl aus technischer als auch aus kaufmännischer Sicht eine enorme Herausforderung für die Projektsteuerung dar. Hierbei ist insbesondere auch eine geordnete Kommunikation zwischen den Projektbeteiligten wie Herstellern, Komponentenlieferanten, Logistikern, maritimen Dienstleistern und Hafengebietern, aber auch den Behörden, Investoren und den für die Netzanbindung zuständigen Übertragungsnetzbetreibern sicherzustellen. Die Risiken steigen dabei mit der Anzahl der zu koordinierenden Projektbeteiligten. Auch wenn die Aufgabenstellung über „klassisches Projektmanagement“ zu meistern ist, verbirgt sich hinter der Projektsteuerung eine hochkomplexe Aufgabenstellung, die eine Vielzahl an finanziellen und operationellen Risiken zu berücksichtigen hat.

Ein sowohl methodisch als auch kapazitiv gut aufgestelltes Projektmanagement sowie ein systematisch aus-

gestalteter Erfahrungsrückfluss sind daher von zentraler Bedeutung.

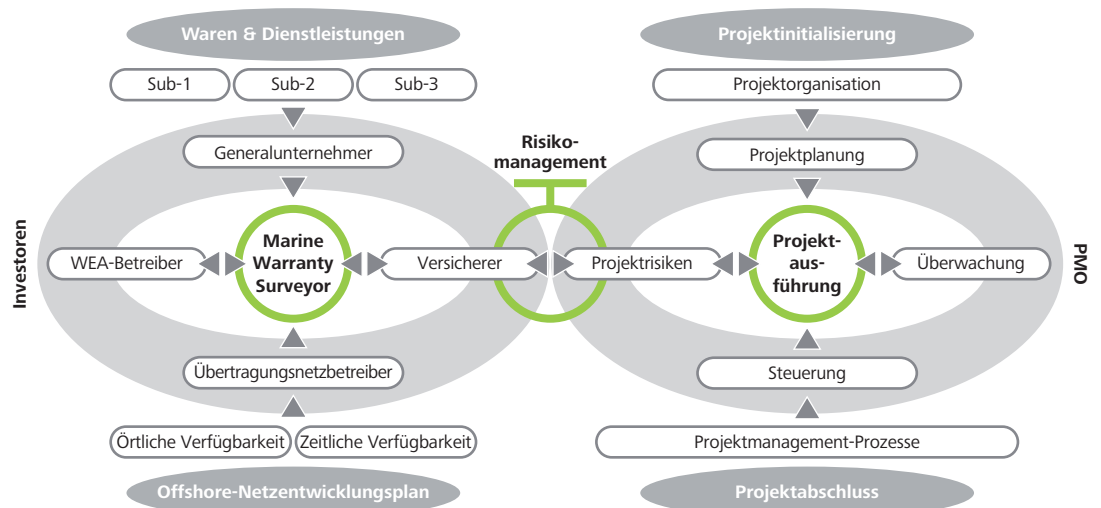
Anlagenbetrieb

Im (Engineering-)Trend werden sowohl die Turbinen als auch die Rotordurchmesser immer größer; dieser Umstand gepaart mit extremen Umweltbedingungen weit von der Küste entfernter Offshore-Anlagen legt die Vermutung einer noch stärkeren Materialbeanspruchung nahe. Um dennoch einen weitgehend störungsfreien Anlagenbetrieb sicherstellen zu können, sind regelmäßige Routinewartungen vor Ort durchzuführen (z.B. Kontrolle der Rotorblätter, der Lager sowie der Fundamente) und die Systeme und Komponenten der Windenergieanlage (WEA) mithilfe von Condition-Monitoring-Systemen (CMS) von der zentralen Leitwarte aus zu überwachen.

Um den bestehenden Zielkonflikt zwischen Kosten und Verfügbarkeit lösen zu können, müssen Strukturen geschaffen werden, mit denen unter Berücksichtigung sämtlicher Instandhaltungskosten sowie der Opportunitätskosten wegen Systemausfalls kostenoptimierte Instandhaltungsstrategien abgeleitet und eine zeitoptimierte Instandhaltungsplanung aufgebaut werden können.

Durch die Einbindung innovativer Instandhaltungskonzepte in den operativen Anlagenbetrieb kann hierbei ein nachhaltiger und entscheidender Beitrag zur Steigerung der operativen Effizienz geleistet werden.

Abb. 2 – Integriertes Projektmanagement – Steuerung der Projektbeteiligten



3. Unsere Erfahrung, Ihr Erfolg

Wie im vorherigen Abschnitt aufgezeigt, bedingen die beschriebenen Herausforderungen eine intensive Auseinandersetzung mit den Investitionsrisiken und den Gesamtkosten eines Windparks.

Deloitte's ERS-Energy & Resources Team bietet Ihnen zur Lösung der Aufgabenstellung integrierte Services rund um das Themendreieck Management, Technologie und Regulierung an. Als Methodenspezialist für Kosten-, Prozess- und Organisationsoptimierung stellen wir hierbei eine effiziente und ergebnisorientierte Projektdurchführung für Sie sicher, in dem wir auf eine große Anzahl an vorgefertigten Methoden und Tools zurückgreifen können, die wir auf Basis von Best-Practice-Erfahrungen entwickelt haben.

Das Folgende gibt einen Überblick über unser Service-Portfolio im Bereich der Anlagenentwicklung und des Anlagenbetriebs:

Predictive Maintenance

Die Kosten für Wartung, Inspektion und Instandsetzung umfassen z.B. bei Offshore-Windparks ca. 25 Prozent der Gesamtkosten und stellen daher einen beachtlichen Finanzierungsblock dar. Erstere können durch eine intelligente Instandhaltungsstrategie positiv beeinflusst werden. Mit unserem Predictive-Maintenance-Ansatz für Windparkbetreiber werden die wesentlichen Asset-Komponenten auf deren Ausfallwahrscheinlichkeit im Zeitverlauf untersucht und im Hinblick auf deren Einfluss auf die Anlagenverfügbarkeit sowie die Anlagenrentabilität bewertet, um den optimalen Instandhaltungszeitpunkt ableiten zu können. Instandhaltungskosten und Ausfallzeiten können damit wesentlich reduziert werden (s. Abb. 3).

Abb. 3 – Predictive Maintenance – Optimierung der Instandhaltungskosten und Ausfallzeiten



Der optimale Instandhaltungszeitpunkt ist hierbei vereinfacht ausgedrückt der, in dem die Summe aus Instandhaltungskosten, Opportunitätskosten und durchschnittlichen Komponentenkosten pro Tag am geringsten ist (Voraussetzung: Die Instandhaltungsmaßnahmen können in diesem Zeitpunkt durchgeführt werden).

Unser Vorgehen erarbeitet dabei in drei Schritten die wesentlichen Parameter und Zusammenhänge und leitet Ansätze für eine optimale Instandhaltung gemeinsam mit Ihnen ab. Folgende Schritte führen wir hierbei durch:

1. Herleitung eines statistischen Vorhersagemodells zur Ableitung der Ausfallwahrscheinlichkeiten der Windanlagekomponenten und eines Optimierungsmodells zur Bestimmung der wirtschaftlich optimalen Instandhaltungszeitpunkte
2. Einsatz der Modelle zur Festlegung von Optimierungsmaßnahmen auf System-/Komponentenebene und Ableitung der notwendigen Prozessänderungen
3. Implementierung der identifizierten Maßnahmen und Prozesse zur Sicherstellung des Erfolges

Zur Berechnung von Ursachen-Wirkungs-Ketten und für die Ableitung der Verhaltenscharakteristika unterschiedlicher Komponenten/Systeme greifen wir auf ein umfas-

sendes Set an Data-Analytic-Tools zurück, das komplexe Datenauswertungen ermöglicht.

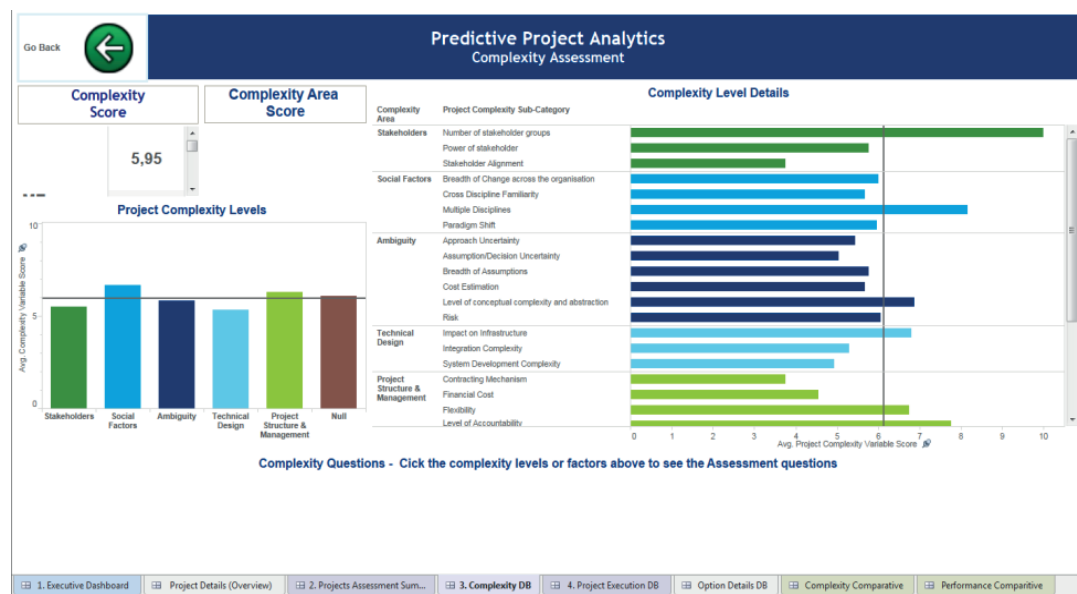
Predictive Projects Analytics

Die Ursachen für gescheiterte Projekte sind vielfältig und reichen von unpräzisen Anforderungsdefinitionen über fehlerhafte Ressourcenplanung und konfliktäre Prioritäten bis hin zum fortwährenden Druck, Projektergebnisse immer schneller und zu geringeren Kosten liefern zu müssen.

Mithilfe unserer PPA-Datenbank, die auf Basis von mehr als 2.000 erfolgreich abgewickelten Projekten erstellt wurde, können wir die Erfolgsaussichten hinsichtlich Termin, Kosten und Qualität Ihrer Projekte bewerten und Sachverhalte aufzeigen, die eine Gefahr für Ihren Projekterfolg darstellen.

Hierzu führen wir eine Benchmark-Analyse durch, in dem wir Ihre Projektstrukturen einer genauen Untersuchung unterziehen und unter Berücksichtigung der Projektkomplexität den Reifegrad Ihrer Projektmanagementmethoden bewerten, deren relative Stärken und Schwächen im Vergleich zu den Benchmarkunternehmen aufzeigen und geeignete Verbesserungsvorschläge unterbreiten.

Abb. 4 – Predictive Project Analytics – Reifegrad der Projektmanagementmethoden



Unser Ansatz verbindet die bestehenden Projektrisiken mit den wesentlichen Erfolgsfaktoren, um einen ganzheitlichen Blick auf Ihr Projekt zu erhalten. Hierzu führen wir grundsätzlich fünf Schritte durch:

1. Interviews und strukturierte Dokumentensichtung
2. Bewertung inhärenter Risiken und Komplexität
3. Beurteilung und Voraussagen der Projektleistung sowie Identifikation der Risiken auf Basis unserer Erfahrung aus mehr als 2.000 erfolgreich abgewickelten Projekten
4. Qualitative und quantitative Darstellung der Ergebnisaufbereitung, um neue Erkenntnisse über das Projekt zu erhalten
5. Aufbereitung der Feststellungen unter Angabe geeigneter Empfehlungen zur Steigerung der Projektleistung und Erhöhung der Erfolgsaussichten

Projektrisikomanagement

Da die Anlagenerrichtung mit einer Vielzahl von Risiken verbunden ist, müssen effektive Risikomanagementmaßnahmen implementiert werden. Denn nur wer seine Risiken kennt, kann diese auch überwachen und steuern.

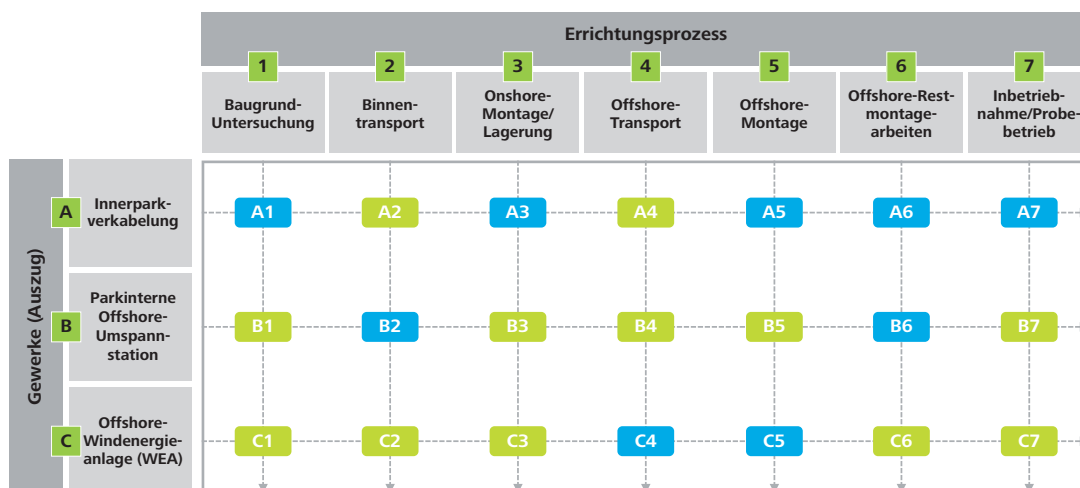
Mit unserem Risk-Intelligence-Ansatz unterstützen wir Anlagenbetreiber beim Aufbau oder bei der Verbes-

serung von Projektrisikomanagementsystemen. Der Schwerpunkt liegt hierbei bei der Identifikation und Bewertung relevanter Risiken, der Definition von Indikatoren zu deren Messungen sowie im Aufbau eines integrierten Risikosystems, das anhand verschiedener quantitativer und qualitativer Indikatoren eine laufende Überwachung relevanter Risiken sowie eine effektive Berichterstattung an das Management ermöglicht.

Im Rahmen der Risikoanalyse erfassen wir unter Berücksichtigung der von Ihnen gewählten Auslegung der Windenergieanlage die Risiken, die im Rahmen der Anlagenerrichtung auftreten und zu Sachschäden, Projektverzögerungen oder Betriebsunterbrechungsschäden führen können. In Abhängigkeit von der anschließend durchgeführten Risikoeinschätzung und der daraus resultierenden Risikostrategie (Vermeidung, Verminderung, Abwälzung oder Akzeptanz) werden geeignete Schutzmaßnahmen für die einzelnen Arbeitsschritte festgelegt und Indikatoren definiert, mit denen die Risiken fortlaufend überwacht werden können.

Durch unseren systematischen Ansatz unterstützen wir Sie, Ihre Risiken frühzeitig zu erkennen und mithilfe geeigneter präventiver Schutzmaßnahmen effizient zu steuern. Damit leisten wir einen unmittelbaren Beitrag zum Projekterfolg.

Abb. 5 – Risk Intelligence – Aufbau eines integrierten Risikosystems



Ihre Ansprechpartner

Für mehr Informationen

Dr. Andreas Langer

Director Energy & Resources
Tel: +49 (0)711 16554 7289
anlanger@deloitte.de

Sascha Wezel

Senior Manager Energy & Resources
Tel: +49 (0)711 16554 7234
swezel@deloitte.de

Olaf Schroeder

Senior Manager Energy & Resources
Tel: +49 (0)711 16554 7166
oschroeder@deloitte.de

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Webseite auf www.deloitte.com/de

Die Deloitte & Touche GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft („Deloitte“) als verantwortliche Stelle i.S.d. BDSG und, soweit gesetzlich zulässig, die mit ihr verbundenen Unternehmen und ihre Rechtsberatungspraxis (Deloitte Legal Rechtsanwaltsgesellschaft mbH) nutzen Ihre Daten im Rahmen individueller Vertragsbeziehungen sowie für eigene Marketingzwecke. Sie können der Verwendung Ihrer Daten für Marketingzwecke jederzeit durch entsprechende Mitteilung an Deloitte, Business Development, Kurfürstendamm 23, 10719 Berlin, oder kontakt@deloitte.de widersprechen, ohne dass hierfür andere als die Übermittlungskosten nach den Basistarifen entstehen.

Deloitte bezieht sich auf Deloitte Touche Tohmatsu Limited („DTTL“), eine „private company limited by guarantee“ (Gesellschaft mit beschränkter Haftung nach britischem Recht), ihr Netzwerk von Mitgliedsunternehmen und ihre verbundenen Unternehmen. DTTL und jedes ihrer Mitgliedsunternehmen sind rechtlich selbstständig und unabhängig. DTTL (auch „Deloitte Global“ genannt) erbringt selbst keine Leistungen gegenüber Mandanten. Eine detailliertere Beschreibung von DTTL und ihren Mitgliedsunternehmen finden Sie auf www.deloitte.com/de/UeberUns.

Deloitte erbringt Dienstleistungen aus den Bereichen Wirtschaftsprüfung, Steuerberatung, Consulting und Corporate Finance für Unternehmen und Institutionen aus allen Wirtschaftszweigen; Rechtsberatung wird in Deutschland von Deloitte Legal erbracht. Mit einem weltweiten Netzwerk von Mitgliedsgesellschaften in mehr als 150 Ländern und Gebieten verbindet Deloitte herausragende Kompetenz mit erstklassigen Leistungen und steht Kunden so bei der Bewältigung ihrer komplexen unternehmerischen Herausforderungen zur Seite. Making an impact that matters – für mehr als 210.000 Mitarbeiter von Deloitte ist dies gemeinsame Vision und individueller Anspruch zugleich.

Diese Veröffentlichung enthält ausschließlich allgemeine Informationen, die nicht geeignet sind, den besonderen Umständen des Einzelfalls gerecht zu werden und ist nicht dazu bestimmt, Grundlage für wirtschaftliche oder sonstige Entscheidungen zu sein. Weder die Deloitte & Touche GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft noch Deloitte Touche Tohmatsu Limited, noch ihre Mitgliedsunternehmen oder deren verbundene Unternehmen (insgesamt das „Deloitte Netzwerk“) erbringen mittels dieser Veröffentlichung professionelle Beratungs- oder Dienstleistungen. Keines der Mitgliedsunternehmen des Deloitte Netzwerks ist verantwortlich für Verluste jedweder Art, die irgendjemand im Vertrauen auf diese Veröffentlichung erlitten hat.