

5 Neue Herausforderungen für Energiefirmen

Eric Montagne, Berthold Barodte

Zusammenfassung

Gestützt auf die Beiträge „Technische Risiken des Atomstrom-Produzenten“, „Risikomanagement in den Kernkraftwerken der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG NOK“, „Die neuen, global bedingten Risiken für Energie – Ölproduktionsmaximum, Klimawandel, Innovationen“ sowie „Internationale und nationale Energierisiken – Versorgungssicherheit quo vadis?“ zeigt dieser Artikel zentrale Risiken von Energiefirmen auf.

Zu deren Bewältigung wird ein angepasster Risikomanagementprozess vorgestellt, welcher aus den vier Phasen Risikoanalyse, Ursachenanalyse, Massnahmenanalyse und Integration/Umsetzung besteht.

Um die zur Abdeckung der Risiken nötigen Reserven zu kalkulieren, kann zusätzlich eine quantitative Risikoaggregation durchgeführt werden. Deren Nutzen, Einsatzbereiche und Grenzen werden am Ende dieses Artikels analysiert.

5.1 Einführung

Jeder Schweizer Haushalt und jedes Unternehmen ist heute auf eine sichere Energieversorgung angewiesen. Der Endenergieverbrauch nimmt dabei stetig zu und betrug 2006 in der Schweiz 888'330 Terajoule (Bundesamt für Energie 2007). Dieser verteilte sich auf die Energieträger Treibstoffe, Erdölbrennstoffe, Elektrizität, Gas und andere.

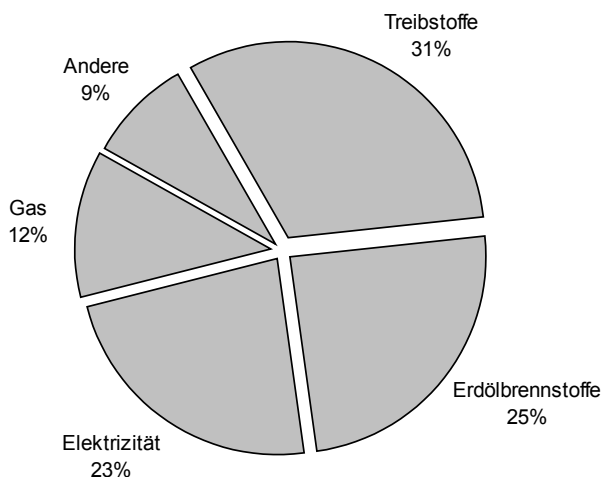


Abbildung 5.1: Aufteilung des Endverbrauchs nach Energieträgern (2006)

Ein Viertel des Endenergieverbrauchs wird als Elektrizität abgegeben. Dieses Segment erfährt zurzeit grosse Veränderungen: Der Elektrizitätsmarkt in der Schweiz wird liberalisiert. Dies stellt Energieunternehmen vor eine grosse Herausforderung. Eine weitere zentrale Herausforderung für Energieunternehmen stellt der bevorstehende Stromversorgungsengpass dar. Die Stromproduktionskapazitäten der Schweiz werden bald deutlich kleiner als die Nachfrage und die Importverträge mit dem Ausland laufen aus.

Alle heutigen Unternehmen sind aufgrund der Globalisierung, des Einsatzes

komplexer Technologien und auch der ökologischen und politischen Situation einer stetig steigenden Anzahl von Risiken ausgesetzt. Daher ist es heute besonders wichtig, dass Unternehmen einen sorgfältigen Umgang mit Risiken pflegen. Die Implementierung eines geeigneten Risikomanagementsystems hilft, Risiken frühzeitig zu identifizieren und mit kosteneffizienten Massnahmen anzugehen. Aufgrund des Stromlieferungsengpasses, der Strommarktliberalisierung und der langjährigen Investitionen müssen Energieunternehmen dem Risikomanagement eine noch grössere Bedeutung beimessen als andere Firmen. Die Risikomanagementgruppe der ETH Zürich hat über die letzten drei Jahre für mittelgrosse Energieunternehmen einen Risikomanagementprozess entwickelt und bei sieben Energiefirmen erfolgreich eingeführt. Es wird im Folgenden auch die Risikoaggregation für grössere Unternehmen, deren Nutzen, Einsatzbereich und Grenzen beschrieben. Zum besseren Verständnis des Nutzens von Risikomanagement bei Energiefirmen werden zuerst die aufkommenden Risiken im Schweizer Energiemarkt analysiert.

5.2 Versorgungslücke im Schweizer Strommarkt

Der Stromverbrauch in der Schweiz steigt stetig. Zudem werden ab 2020 drei Kernkraftwerke altersbedingt vom Netz gehen, während gleichzeitig die Stromimportverträge mit der Electricité de France kontinuierlich auslaufen. Aus diesen drei Gründen wird die Schweiz in den nächsten Jahren mit einer Stromlücke konfrontiert. Die Studien vom Bundesamt für Energie, dem Branchenverbandes VSE und der Axpo zeigen, dass in der Schweiz im Jahr 2035 rund ein Drittel des benötigten Stroms fehlen wird. Spätestens im Jahr 2018 – im Winter während Kältephasen sogar schon ab 2012 – muss mit Stromengpässen gerechnet werden, wenn keine Massnahmen ergriffen werden. Bereits heute hat die Schweiz an kalten Wintertagen keine Kraftwerksreserven mehr und muss allfällige Ausfälle über teure Importe abdecken (Axpo 2007).

5.3 Strommarktliberalisierung

Am 28. November 2007 hat der Bundesrat beschlossen, das Stromversorgungsgesetz zur Marktöffnung in weiten Teilen auf den 1. Januar 2008 in Kraft zu setzen. Die Strommarktliberalisierung ist für die Elektrizitätswirtschaft wohl die grösste Veränderung seit ihrem Bestehen. Die gesetzlichen Grundlagen sind mit dem Inkrafttreten des Stromversorgungsgesetzes zu konkreten, umzusetzenden Vorgaben für Energieversorgungsunternehmen geworden. Alle Unternehmen der Branche sind dabei aufgefordert, die notwendigen Massnahmen zu treffen, um die Einhaltung des Gesetzes sicherzustellen. Die Verantwortung für die termin- und rechtskonforme Umsetzung der Bestimmungen liegt bei den Energieunternehmen (Bundesamt für Energie 2008). Die Liberalisierung des Elektrizitätsmarktes wird zu einem tiefgreifenden, wirtschaftlichen Wandel in einem Sektor führen, dessen technologische und ökonomische Entwicklung über Jahrzehnte von einem hohen Mass an Stabilität gekennzeichnet war. Durch die Einführung von Wettbewerb in den Bereichen Stromerzeugung, Handel und Vertrieb werden die Elektrizitätsversorgungsunternehmen, die traditionell als Monopolisten agierten, mit grundlegend neuen Herausforderungen konfrontiert (ETH Zürich 2007).

5.3.1 Zweistufige Strommarktöffnung

Das Gesetz schreibt eine Marktöffnung in zwei Phasen vor:

- Die ersten fünf Jahre ab dem 1.1.2008 werden nur Endverbraucher mit einem Elektrizitätskonsum von über 100 MWh freien Marktzugang haben.
- Nach fünf Jahren können alle Endverbraucher ihren Stromzulieferer frei wählen. Gegen diese komplette Marktöffnung kann jedoch noch das Referendum ergriffen werden.

5.3.2 Implikationen für Kunden und mittelgrosse Anbieter

Die in der Bundesversammlung verabschiedeten Veränderungen im Bundesgesetz über die Stromversorgung haben weitreichende Auswirkungen. Viele Bereiche eines Energieversorgungsunternehmens müssen angepasst werden (PricewaterhouseCoopers 2007). Die Öffnung oder Liberalisierung des Strommarkts führt zu einer Entflechtung von Netz und Energie. Das heisst, der Gesamtpreis für Elektrizität setzt sich künftig aus Netz- und Stromkosten zusammen. Die Netzkosten (Anschluss und Netznutzung) sind von der Liberalisierung ausgenommen. Kunden von Energieunternehmen werden also auch in Zukunft ihren Netzanbieter nicht frei wählen können, denn es wird keine zusätzliche Netzinfrastruktur aufgebaut. Wählen können sie jedoch den Energielieferanten. Entsprechend können Kunden mit zwei verschiedenen Energieversorgungsunternehmen Verträge abschliessen und erhalten für die Netznutzung und Stromlieferung separate Rechnungen (Energie Wasser Bern 2007).

Die Strommarktöffnung bringt für Energieversorgungsunternehmen auch ein neues Rollen- und Aufgabenverständnis. Hierzu gehören unter anderem (Bundesamt für Energie 2007):

- Bilanzierung des Netzes
- Messdatenbereitstellung
- Abrechnung der Netznutzung
- Vertragserstellung und -abwicklung
- Netzlastprognose und Deckungsbeitragsrechnung
- Abwicklung von Wechseln bei Lieferanten und Verteilnetzbetreibern

Die meisten mittelgrossen Anbieter haben bereits früh Massnahmen getroffen, um für den liberalisierten Markt bereit zu sein. Es wurden zum Beispiel

Vorverträge mit ihren grössten Kunden abgeschlossen, die wettbewerbsfähige Konditionen und Dienstleistungen als Kundenbindung garantieren.

In dieser Neustrukturierung haben mittlere Energiewerke einen entscheidenden Vorteil: dörfliche Kleinstenergiewerke binden sich – gesetzlicher Versorgungsauftrag und Kostendruck zwingen sie dazu – an ein mittelgrosses Energiewerk als Outsourcingpartner (Wissensmanagement Impulse 2006). Diesen Vorteil können mittelgrosse Energieunternehmen ausnutzen, wenn sie ihre Risiken im Griff haben und sich so als seriöse Outsourcingpartner profilieren.

5.4 Risiken von Schweizer Energieunternehmen

Neben der Versorgungslücke und der Marktliberalisierung beschäftigen sich Energieunternehmen mit zahlreichen anderen Risiken. Während der Einführung des ETH Risikomanagementprozesses wurden auch die folgenden fünf Risiken von der Geschäftsleitung der Energiefirmen als signifikant eingestuft:

- IT-Systemausfall
- Elementarereignisse
- Ausfall Schlüsselmitarbeiter
- Transportrisiko
- Fehlbedienung durch Personal

Um diesen Risiken zu begegnen, braucht es ein angepasstes Risikomanagement. Der folgende Prozess wurde von der Risikomanagementgruppe der ETH Zürich über die letzten drei Jahre entwickelt und in sieben Energieunternehmen erfolgreich eingeführt.

5.5 Vorgehen zur Implementierung des entwickelten Risikomanagementprozesses

Der ETH Risikomanagementprozess besteht aus vier Phasen, in welchen verschiedene Mitarbeiter des Unternehmens einbezogen werden. Der Prozess ist ein kombinierter Top-Down und Bottom-Up-Ansatz. Die Risiken werden von der Geschäftsleitung identifiziert und danach in den einzelnen Abteilungen vertieft analysiert. Am Ende werden sie wieder in einem übersichtlichen Werkzeug auf Excel-Basis für die Geschäftsleitung aggregiert.

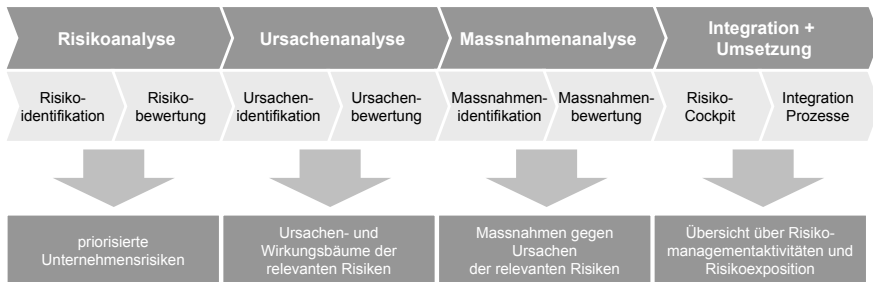


Abbildung 5.2: Der entwickelte Risikomanagementprozess (in Anlehnung an Boutellier et al. 2007)

In der ersten Phase werden die Unternehmensrisiken in Bezug auf die Ziele des Unternehmens und mögliche Störfaktoren bei deren Erreichung analysiert. Die Identifikation und Bewertung der Risiken findet in Anwesenheit der Geschäftsleitung in einem Workshop statt. Ein Resultat dieses Workshops ist eine Risikolandkarte des Unternehmens, auf welcher die verschiedenen Verantwortungsbereiche des Unternehmens und die ihnen zugeteilten Risiken mit kurzer Beschreibung aufgezeichnet sind. Ein weiteres Ergebnis des Workshops ist eine Risikomatrix, welche mit den Achsen Eintretenswahrscheinlichkeit und Schadensausmass die Bewertung der Risiken aufzeigt und sie priorisiert.

In der nächsten Phase wird mit den zuvor identifizierten, etwa zehn relevantesten Risiken eine Ursachenanalyse durchgeführt. Bei jedem Risiko wird ein Ursachen-Wirkungsbaum erstellt, der die letzte Ursache, bei welcher das Unternehmen mit Massnahmen ansetzen soll, eruiert. Die Ursachen werden anschliessend in der Gruppe nach Eintretenswahrscheinlichkeit bewertet. Hierzu werden mit den einzelnen Abteilungen bezüglich ihrer zugeteilten Risiken Workshops durchgeführt.

In der dritten Phase werden Massnahmen zur Steuerung der Risiken ermittelt. Dieser Schritt wird in derselben Workshopkonstellation wie Phase zwei durchgeführt. Es werden bestehende Massnahmen aufgeführt und anschliessend neue identifiziert. Die neuen Massnahmen werden von den Workshopteilnehmern nach Kosteneffizienz bewertet. Dies ist als Empfehlung für die Geschäftsleitung zu verstehen. Deren Aufgabe ist es, im Anschluss festzulegen, welche vorgeschlagenen Massnahmen nun tatsächlich umzusetzen sind.

Die vierte und letzte Phase beschäftigt sich mit der Integration des Risikomanagements in die Managementprozesse und der Umsetzung der entwickelten Massnahmenpläne. Die erarbeiteten Resultate werden in ein Excel-basiertes Werkzeug für die Geschäftsleitung integriert und die Periodizität der Überwachung der Risiken definiert.

5.6 Trends des unternehmensweiten Risikomanagements bei grösseren Unternehmen

Die Implementierung eines unternehmensweiten Risikomanagements stellt eine grosse Herausforderung dar. Es existieren noch keine Standards und sowohl Risikoaggregation als auch Methoden des ökonomischen Kapitals befinden sich zurzeit in einer frühen Phase der Entwicklung. Hinzu kommt, dass die erforderlichen statistischen Parameter oft nur ermittelt werden können, wenn historisch gesammelte Daten in grossen Mengen und mit hinreichender Genauigkeit zur Verfügung stehen (Romeike 2003). Die Betrachtung

der technischen Hürden alleine genügt jedoch nicht. Alle Aggregationstechniken haben das Problem, dass ihre Parameter geschätzt werden müssen. Jede Schätzung kann man hinterfragen und deshalb sind Transparenz und empfundene Fairness genauso relevant wie die technischen Methoden. Produziert die Risikoaggregation beispielsweise Größen, die zur Messung von Risikokapital für einzelne Geschäftseinheiten verwendet werden, so wird die Aufteilung der Diversifikationsvorteile eine delikate Aufgabe (Saita 2004). Trotz allem versuchen immer mehr Unternehmen ihr Risikomanagement so auszubauen, dass eine Risikoaggregation möglich sein soll.

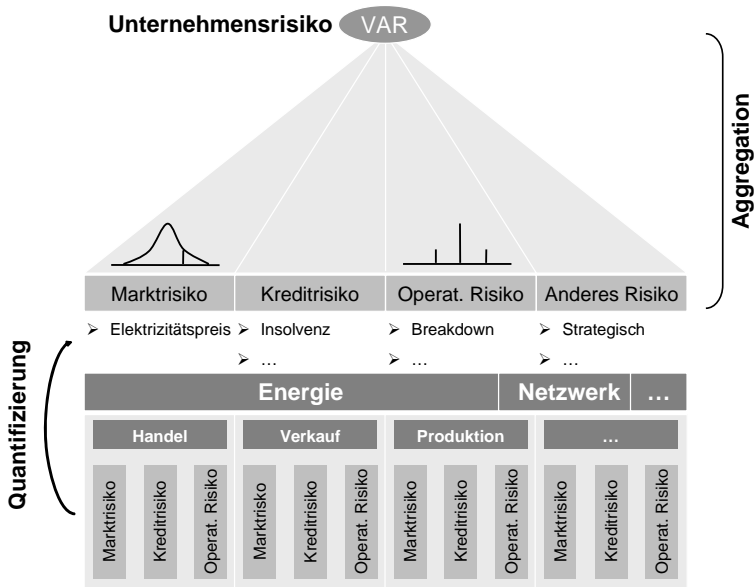


Abbildung 5.3: Theoretisches Vorgehen bei einer unternehmensweiten Risikoaggregation

Grundsätzlich kann ein Unternehmen zwischen vier verschiedenen Idealtypen von unternehmensweisem Risikomanagement wählen, deren Kombina-

tion einen firmenspezifischen Risikomanagement-Mix entstehen lässt, welcher den Anforderungen und Möglichkeiten des Unternehmens gerecht wird (Mikes 2005):

- „Silo“-Risikomanagement: Wie der Name sagt, kann das „Silo“-Risikomanagement als Messung und Bewertung von Markt-, Kredit- und operationellen Risiken in „Silos“ über die ganze Organisation definiert werden. Es wird sowohl zur Bestimmung von regulatorischem Kapital wie auch zum Setzen von Limiten für die verschiedenen Risikotypen verwendet.
- Integriertes Risikomanagement: Das integrierte Risikomanagement fasst Markt-, Kredit- und operationelle Risiken zu einer integrierten Risikoschätzung zusammen. Dazu muss man die verschiedenen Messmethoden der einzelnen Risikosilos und die Korrelation zwischen den Risiken berücksichtigen. Als gemeinsamer Nenner der quantifizierbaren Risiken hat sich die Bezeichnung ökonomisches (Risiko-)Kapital durchgesetzt. Es ist das Kapital, das benutzt werden könnte, um in einem Worst-Case-Szenario alle Forderungen zu erfüllen.
- Werteorientiertes Risikomanagement: Die Entwicklung und Verbesserung in der Quantifikation und Aggregation von Risiken führte zur Entstehung von risikobasierter Leistungsmessung in den Banken. Die Ambitionen dieser Art von Risikomanagement gehen weit über diejenigen der beiden vorderen Typen hinaus. Es ist ein Ansatz, der aus dem Konzept des Shareholder Value kommt, da er einem werteorientierten Management entspricht. Die Anwendung dieses Konzepts erfordert eine Kapitalallokation auf die Geschäftseinheiten und die Messung des Gewinns relativ zu diesem Kapital. Dadurch entsteht die Möglichkeit einer Risiko- Rendite Steuerung.
- Strategisches Risikomanagement: Ein Bedürfnis jeder Unternehmensführung ist das Erfassen von Risiken, die wesentlich sind für die Erfüllung der strategischen Ziele eines Unternehmens. Diese Risiken sind

zum Teil nicht quantifizierbar wie zum Beispiel Risiken einer strategischen Fehlentscheidung, Umweltrisiken oder Reputationsrisiken. Deren Bewertung erfolgt nicht auf statistischer Basis, sondern zum Beispiel durch Szenarioanalysen oder Risk Mapping. Entscheidend hierfür sind also Erfahrung, Intuition und Urteilsvermögen von Experten.

Die vier aufgezeigten Typen können als eine „Evolution“ des unternehmensweiten Risikomanagements betrachtet werden oder in firmenspezifischen Kombinationen nebeneinander in Unternehmen auftreten. Sie gruppieren sich um die vier Themenkreise Risikoquantifikation, Risikoaggregation, risikobasierte Performancemessung und das Management von nichtquantifizierbaren Risiken.

5.6.1 Typische Probleme innerhalb der Risikoaggregation

Bei allen Versuchen der Risikoaggregation steht das Problem der Quantifizierung der Risiken am Anfang. Dies lässt sich bei finanziellen Risiken meist mehr oder weniger einfach bewerkstelligen. Die Methoden, die vom Banken- und Versicherungssektor für die Messung von Markt- und Kreditrisiken entwickelt wurden, sind heute weit verbreitet und etabliert. Voraussetzung für die Verwendung dieser Methoden ist allerdings das Vorhandensein von genügend historischen Daten. Jedoch sind Management und Messung von Kredit- und Marktrisiken alleine nicht ausreichend. Das Risikomanagement der Markt- und Kreditrisiken von Enron beispielsweise war vorbildlich und weit fortgeschritten. Der Zusammenbruch wurde jedoch durch operationelle Risiken und Fehlverhalten der Mitarbeiter verursacht. Modelle zur Messung und Quantifizierung von operationellen Risiken befinden sich noch in einem frühen Stadium der Entwicklung und selbst über die grundsätzliche Methodik gibt es bisher wenig Konsens. Eines der Kernprobleme der Quantifizierung operationeller Risiken ist die Ermittlung von genauen Daten beziehungsweise Datenquellen sowie der Aufbau einer ausreichenden Historie. Ohne ausreichende statistische Grundlagen können keine sinnvollen Aussagen getroffen werden.

Da Menschen dazu tendieren, immer wieder neue Typen von Fehlverhalten zu „entwickeln“, gibt es vielleicht auch keine statistische Lösung.

Bei der anschliessenden Aggregation der Risiken stellt sich die Frage, ob zuerst über die Geschäftseinheiten hinweg nach Risikoarten gesucht werden und anschliessend die Aggregation der Risikoarten auf Konzern-Ebene geschehen soll oder umgekehrt. Der Vorteil der Aggregation über Geschäftseinheiten ist, dass der Anteil des Risikos einer Geschäftseinheit im Vergleich zum Gesamtrisiko einfach darzustellen ist. Ausserdem lassen sich die Korrelationskoeffizienten aus einer Reihe von Gewinn- und Verlustdaten der Geschäftseinheiten ermitteln. Da aber typischerweise eine Geschäftseinheit mehreren Risiken ausgesetzt ist, kann eine Schätzung der Korrelationskoeffizienten zwischen den verschiedenen Risikoarten nicht vermieden werden. Zumindest dann nicht, wenn der VaR (Value at Risk) der einzelnen Geschäftseinheiten bestimmt werden soll (Saita 2004). Ein zweiter Nachteil ergibt sich, wenn mehrere Geschäftseinheiten zusammen der gleichen Risikoart ausgesetzt sind. Eine Zusammenfassung der Risikofaktoren innerhalb der Linien mit anschliessender Aggregation der Risikoarten würde ein besseres Bild des Gesamtrisikos des Unternehmens geben. Soll daher eine bestmögliche Messung des unternehmensweiten VaR bestimmt werden, so ist die Aggregation über die Risikotypen zu bevorzugen (Saita 2004).

5.6.2 Kritische Betrachtung der Risikoaggregation

Die Gefahr bei der Verwendung von statistischen Modellen wie der VaR ist, dass sie durch Scheingenaugigkeiten zu einer falschen Sicherheit führen können. Die Kenntnis der Grenzen von Verfahren ist ein wichtiger Bestandteil des Risikomanagements. Risikomanagement ist nicht die Suche nach einem einzigen „optimalen“ methodischen Ansatz (Heri/Zimmermann 2001). Die Vielfalt der Risiken impliziert eine Vielfalt von Methoden. Risiken, welche einfach zu kommunizieren sind, welchen man klare Verantwortlichkeiten zuordnen kann und für welche man etablierte Messkonzepte zur Verfügung hat, werden häufig priorisiert behandelt. „What gets measured gets done“. Die-

se Priorisierung bedeutet aber nicht, dass es sich dabei um die relevanten Risiken handelt. Die Einschätzung der Relevanz darf nicht nur von der Verfügbarkeit oder der Komplexität der Modelle abhängig sein, da sonst eine „Blindheit“ gegenüber den vom System nicht erfassten Risiken droht. Rumfelds „unknown Unknowns“ spielen gerade bei den langen Investitionszeiten der Energiewirtschaft eine grosse Rolle. Die Unsicherheiten auf der untersten Ebene stammen von den Risikoparametern. Je mehr Daten zu ihrer Bestimmung vorhanden sind, desto kleiner wird ihre Unsicherheit. Demnach sind Marktrisiken quantitativ einfach zu bestimmen. Für Kreditrisiken sind schon weniger Ereignisse bekannt und am seltensten werden Daten über signifikante operationelle Risiken gefunden. Bei der Aggregation von Risikoarten wird die Grösse der Unsicherheit vor allem durch die Wahl der Risikomasse und die Abschätzung der Korrelationen bestimmt. Neben den Risiken, die in das Risikomanagement einfließen, werden andere Risiken oft ignoriert, da sie zu schwierig zu messen sind oder einfach nicht erkannt werden. Dies sind meist Reputationsrisiken und strategische Risiken. Beunruhigend ist die Tatsache, dass viele Konkurse jedoch auf solche Risiken zurückzuführen sind. Häufig ist daher die Ansicht, welche aus einem Zusammenzug von Risiken zu einem globalen Risikobild entsteht, daher höchstwahrscheinlich verzerrt und unvollständig. Die Grenzen der Verfahren sollten also unbedingt in die Beurteilung der Resultate einbezogen werden. Je längerfristig die Betrachtungen und je grösser die Konfidenzintervalle werden, desto weniger sollte man sich auf die berechneten Resultate verlassen.¹

¹Dieser Abschnitt basiert auf der Nachdiplomarbeit von Felix Schädelin, welche an der Professur von Prof. Boutellier verfasst wurde.

5.7 Fazit

Schweizer Energieunternehmen durchlaufen heute eine turbulente Zeit. Am 1. Januar 2008 hat die Liberalisierung des Strommarktes begonnen und Grosskunden dürfen nun ihren Stromversorger frei wählen. Zusätzlich müssen sich die Firmen über eine Stromversorgungslücke in der Schweiz in den nächsten Jahren Gedanken machen. Auch die Anzahl anderer Risiken nimmt stetig zu.

Ein sorgfältiger Umgang mit Risiken ist insbesondere für Energieunternehmen in den nächsten Jahren von höchster Bedeutung. Dazu ist die Einführung eines geeigneten Risikomanagements ein Muss. Die Risikomanagementgruppe der ETH Zürich hat einen solchen Prozess entwickelt und mehrfach erfolgreich eingeführt. Vier Phasen führen von der Identifikation der Unternehmensrisiken bis zur Einführung und Kontrolle kosteneffizienter Massnahmen.

Zusätzlich wollen Unternehmen oft ihre Risiken quantifizieren und aggregieren, um die dafür nötigen Reserven bestimmen zu können. Die Risikoaggregation lohnt sich jedoch nur bei grossen Unternehmen mit genügend Ressourcen und grosser historischer Datenbank. Allzu oft führt diese Risikoaggregation nur zu einer Scheingenauigkeit und daher sind qualitative Ansätze in den meisten Fällen vorzuziehen.

Literaturverzeichnis

- [1] Arnold, U. (1999): Global Sourcing: Strategiedimensionen und Strukturanalyse, in: Hahn, D. und Kaufmann, L. (Hrsg.): Handbuch Industrielles Beschaffungsmanagement: internationale Konzepte – innovative Instrumente – aktuelle Praxisbeispiele, Wiesbaden: Gabler, S. 211-229.
- [2] Axpo (2007): www.axpo.com (zuletzt geprüft am 15.01.2008).
- [3] Boutellier, R. / Barodte, B. / Montagne, E. (2007): Risk Management in SMEs, Energy Forum Stockholm, 4./5.10.2007, Amsterdam.
- [4] Boutellier, R. und Wagner, S.M. (2000): Zielgerichtetes Lieferantenmanagement durch Lieferantenstrategien, in: ioManagement, 69. Jg., Nr. 7/8, S. 27-33.
- [5] Boutellier, R./Gassmann, O./von Zedtwitz, M. (1999): Managing Global Innovation: Uncovering the Secrets of Future Competitiveness, Berlin: Springer.
- [6] Bundesamt für Energie (2007): www.bfe.admin.ch (zuletzt geprüft am 15.01.2008).
- [7] Energie Wasser Bern (2007): www.ewb.ch/ww/de/pub/services/energieinfo/strommarktliberalisierung.cfm (zuletzt geprüft am 15.01.2008).
- [8] ETH Zürich (2007): www.up.ethz.ch/research/energy_climate/closed/electricity_market/index_DE (zuletzt geprüft am 15.01.2008).