

Mainstreaming von Klimarisiken und -chancen im Finanzsektor

Zwischenergebnisse des Projekts bis Mai 2009

Christoph Bals, Daniela Eskelson, Markus Fucik, Kristin Gerber, Armin Haas, Carlo C. Jaeger, Claudia Kemfert, Jette Krause, Johannes Kremers, Kora Kristof, Klaus Milke, Mathias Onischka, Thomas Orbach, Rainald Ötsch, Wolf-Peter Schill

Dies ist eine Vorabversion zur klimazwei-Buchpublikation „Forschung und Praxis für Klimaschutz und Anpassung“, die im Herbst 2009 veröffentlicht wird. Die Buchpublikation wird vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln in Abstimmung mit dem Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Projektträger im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt herausgegeben.

1 Projekthintergrund

Das Projekt „Mainstreaming von Klimarisiken und -chancen im Finanzsektor“ soll deutsche Finanzdienstleister dabei unterstützen, Risiken und Chancen des Klimawandels in ihrem Tagesgeschäft systematisch zu berücksichtigen.¹ Hierzu sind innovative Ansätze und Methoden des Risikomanagements entwickelt worden.

Schon in der ersten Projektphase wurde deutlich, dass die Praxispartner² des Projektes ein besonderes Interesse an den Risiken und Chancen zeigten, die der gesellschaftliche Umgang mit dem Klimawandel, insbesondere bedingt durch die Änderung der politischen Rahmenbedingungen, hervorbringt. Im Verlauf des Projektes fokussierte sich die Aufmerksamkeit der Praxispartner dann zunehmend auf die Betrachtung der Chancen. Dies galt für alle Sparten ihrer Finanzgeschäfte, aber insbesondere für die Erschließung neuer Marktsegmente und für die Erarbeitung von Vorreiterpositionen bei Finanzierung und Risikotransfer innovativer Technologien. Die aktuelle Finanz- und Wirtschaftskrise hat zudem die grundsätzliche Frage aufgeworfen, ob das Risikomanagement von Gesellschaft und Finanzmarkt auf Unsicherheiten dieser Größenordnung adäquat eingestellt ist.

Ein Hauptproblem des traditionellen Risikomanagements ist, dass zukünftige Risiken meist ausschließlich mit einem Blick in die Vergangenheit bewertet werden (Onischka et al., 2007, S. 15). Strukturbrüche und nicht-lineare Veränderungen sowohl des Klimasystems als auch des gesellschaftlichen Systems können Schlüsse, die aus vergangenen Entwicklungen gezogen wurden, sehr schnell entwerten – die Finanzkrise liefert hinreichendes Anschauungsmaterial hierfür.

Wie aus unserer Risikokaskade (Abbildung 1) ersichtlich ist, spielen die Ausfälle einzelner Kredite oder spezifische physische Klimarisiken zwar eine fundamentale Rolle, sind aber nur Ausgangspunkt für eine ganze Kette von Risiken, die bis zur Existenzbedrohung von Unternehmen und Staaten führen können. Ein verantwortungsvolles Risikomanagement benötigt Werkzeuge, um mit den Unsicherheiten zukünftiger Risiken aller Ebenen der Risikokaskade umzugehen.

¹ Zum Projektkonsortium gehören: Germanwatch, das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung, das European Climate Forum, das Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung, die Universität Potsdam sowie das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie.

² Zu den Praxispartnern gehören unter anderem: Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft; WestLB AG; Bayerische Hypo- und Vereinsbank AG und Allianz Global Investors Kapitalanlagegesellschaft mbH.

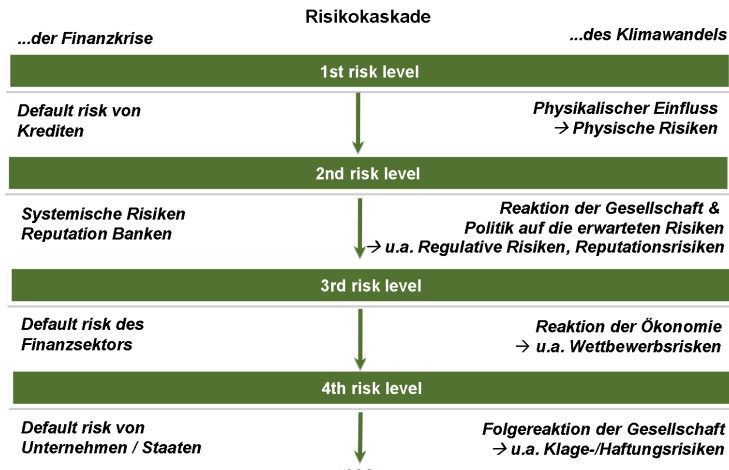


Abbildung 1: Risikokaskade des Klimawandels und der Finanzkrise. Eigene Darstellung

Um diese Risiken adäquat abbilden zu können, wurde im Rahmen des Projektes ein geeignetes Konzept für ein Bayesianisches Risikomanagement entwickelt, das in den nachfolgenden Kapiteln dargestellt wird.

2 Bayesianisches Risikomanagement

Das von uns entwickelte Konzept eines Bayesianischen Risikomanagements (BRM) baut auf Ansätzen der Bayesianischen Entscheidungstheorie auf. Im Rahmen des BRM werden subjektive Wahrscheinlichkeiten benutzt. Um diese zu bilden und regelmäßig fortzuschreiben, nutzt ein Entscheider jede für ihn relevante Information. Dies können Zahlenreihen sein, aber auch andere Informationen – wir sprechen deshalb auch von wissensbasierten Wahrscheinlichkeiten.

Im Projekt werden zwei Arten des Bayesianischen Risikomanagements unterschieden: Der Hardcore-Bayesianismus nutzt Bayesianisches Lernen, um wissensbasierte Wahrscheinlichkeiten auf Basis neuer Daten durch eine mathematische Updating-Regel fortzuschreiben. Dies ist typischerweise bei wetterbedingten Klimarisiken möglich.

Der Softcore-Bayesianismus beruht im Wesentlichen darauf, durch Expertenbefragungen (Expert Elicitation) wissensbasierte Wahrscheinlichkeiten abzuleiten. Diese Variante kann ihr Potential bei den Risiken höherer Ordnung unserer Risikokaskade entfalten, also den regulativen Risiken, Reputationsrisiken sowie den Klage- und Haftungsrisiken.

Abbildung 2 skizziert das Grundscheema des Softcore-Bayesianismus, basierend auf Expertenbefragungen. In der Regel sind traditionelle Elicitation-Techniken sehr zeit- und ressourcenaufwendig. Um diesen Aufwand drastisch zu senken, haben wir web-basierte Werkzeuge entwickelt: die Plattform für Online-Märkte „PCXtrade“ und die Plattform für Online-Befragungen „PCXquest“.

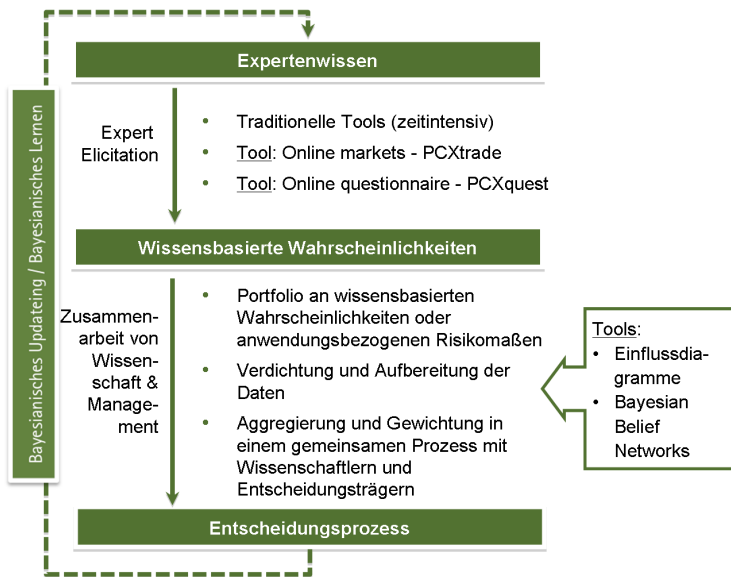


Abbildung 2: Grundschemata des Softcore-Bayesianismus. Eigene Darstellung

Typischerweise ergibt sich aus einer Expertenbefragung ein Portfolio von wissensbasierten Wahrscheinlichkeiten, da die Einschätzungen der befragten Experten meist voneinander abweichen und ein ganzes Spektrum an Möglichkeiten aufspannen. Dieses Portfolio muss aufbereitet und die wissensbasierten Wahrscheinlichkeiten gewichtet werden, um sie für die nachfolgenden Entscheidungsprozesse fruchtbar zu machen. Auf dieser Ebene der Entscheidungsunterstützung können Werkzeuge aus der Bayesianischen Entscheidungstheorie wie Einflussdiagramme und Bayesianische Belief Networks genutzt werden.

Im Geschäftsalltag von Finanzdienstleistern reicht es aber meist nicht aus, diese vorgeschlagene Prozedur nur einmal durchzuführen. Die sich stets ändernden Risikolandschaften erfordern eine regelmäßige Neubewertung der Chancen und Risiken. Unser Ansatz des Softcore-Bayesianismus sieht deshalb vor, das Grundschemata revolvierend zu durchlaufen, um neue Risiken und Chancen zu identifizieren und die wissensbasierten Wahrscheinlichkeiten durch Expertenbefragungen regelmäßig fortzuschreiben. Durch die stete Wiederholung des Verfahrens können alle Beteiligten nachvollziehen, wie sich die Einschätzung der Experten ändert; dies ist die Softcore-Variante des Bayesianischen Lernens, die als mathematische Updating-Regel im Hardcore-Bayesianismus verwendet wird.

3 Projektergebnisse und Praxisanwendungen

Die von uns entwickelten Bayesianischen Verfahren werden derzeit in konkreten Praxisanwendungen im Rahmen von Fallstudien getestet. Da das Projekt erst Ende 2009 abgeschlossen wird, handelt es sich nachfolgend um Zwischenergebnisse. Die Auswahl der insgesamt sechs Fallstudien erfolgte in enger Kooperation mit den Praxispartnern aus dem Finanzsektor. Einige Fallstudien wurden gemeinsam mit unseren Praxispartnern erarbeitet, bei anderen haben diese uns beratend begleitet, beispielsweise in Form von Hintergrundgesprächen und Workshops.

3.1 Integration von klimabezogenen Risikovariablen in die Unternehmensbewertung: Am Beispiel deutscher Stromverbundunternehmen

Ziel dieser Fallstudie ist die Integration von klimabezogenen Risikovariablen in ein branchentypisches Discounted Cash Flow Verfahren zur Unternehmensbewertung, wie es standardmäßig in der Finanzanalyse genutzt wird. Aufgrund der systemischen Verknüpfung von Einflussgrößen innerhalb der Stromverbundunternehmen haben wir uns für eine integrierte Unternehmensbewertung entschieden, die mit einem von uns entwickelten Modell des deutschen Kraftwerkparcs verknüpft ist. Als Werkzeug nutzen wir ein Bayesianisches Einflussdiagramm. Unser Modell bildet sowohl wesentliche Mechanismen des Strommarktes als auch den Einfluss der Entwicklung von CO₂- und Brennstoffpreisen bis zum Jahr 2030 ab. Im Gegensatz zu früheren Studien (z.B. Urdal et al, 2006, Carbonizing Valuation von WWF/SAM) ist unser Modell in der Lage, die sogenannte Merit-Order, also die Einsatzreihenfolge der Kraftwerke und damit das Grenzkraftwerk und die Preisbildung auf dem Strommarkt, abzubilden. Unser Modell zeigt beispielsweise den Barwert eines neu gebauten Steinkohlekraftwerks in Abhängigkeit von Investitionszeitpunkt und CO₂-Preis. Daraus wird ersichtlich, dass sich der Bau von Steinkohlekraftwerken in Zukunft kaum lohnen wird.

3.2 Identifikation und Management von strategischen Investmentchancen: Das SuperSmart Grid als prototypische Großchance

Das maßgeblich von PIK und ECF entwickelte Konzept eines europäischen „SuperSmart Grid“ (SSG) bietet erhebliche klimabezogene Investitionschancen für den Finanzsektor. Es vereint durch eine Kombination von „Supergrid“ und „Smart Grids“ zwei bisher konkurrierende Ansätze: Das „Supergrid“ ermöglicht die Nutzung geografisch ungleich verteilter Potenziale erneuerbarer Energiequellen (insbesondere Sonne und Wind) durch die Schaffung eines pan-europäischen Stromnetzes, basierend auf Hochspannungsgleichstrom-Übertragung. So kann beispielsweise Solarstrom von Nordafrika nach Zentraleuropa transportiert werden. „Smart Grids“ stehen sowohl für dezentrale, verbrauchsnahe Stromerzeugung als auch für Laststeuerung durch Telematik, intelligente Netze, usw. Der Aufbau eines SSG erfordert hohe Investitionen, kann jedoch für strategische Investoren besondere Chancen bieten.

Im Rahmen der Fallstudie wurde für unsere Praxispartner zunächst geprüft, welche Chancen, Barrieren und Unsicherheiten beim Aufbau eines SSG bestehen. Eines der Haupthindernisse ist, dass bislang noch keine adäquaten Geschäftsmodelle für Investitionen in ein SSG existieren. Solche Geschäftsmodelle sind untrennbar mit Fragen der Netzregulierung und der Organisation des Strommarktes verknüpft. Wir untersuchen deshalb derzeit, wie die regulatorischen Rahmenbedingungen, die Wettbewerbspolitik und das Marktdesign auf den europäischen Strommärkten ausgestaltet sein müssten, um Geschäftsmodelle für das SSG zu induzieren. Im Rahmen eines stakeholder-basierten Ansatzes bringen wir hierzu Akteure aus der Wissenschaft, dem Finanzmarkt, der Energiebranche, der Politik und der Zivilgesellschaft zusammen.

3.3 Quantifizierung von klimabezogenen Haftungs- und Klagerisiken von Unternehmen

Diese Fallstudie befasst sich mit klimainduzierten Klagerisiken für Unternehmen. Da die Einschätzung der Juristen über die Relevanz dieses Themas sehr stark variiert, bietet sich hier ein Vorgehen auf der Grundlage des Bayesianischen Risikomanagements an. Unter Anwendung der Bayesianischen Werkzeuge (insbesondere des Online-Befragungstools PCXquest) sollen Juristen und andere Finanzmarkt-Experten befragt werden, für wie groß sie das derzeitige und zukünftige ökonomische Risiko für entsprechende Klagen halten. Aus diesen Erkenntnissen kann ein Risikomaß abgeleitet werden, das die Unternehmen bei ihrer mittelfristigen Managementstrategie informieren soll.

3.4 Konzernweite Risikosteuerung von Finanzdienstleistern: Weiterentwicklung des integrierten Risikomanagements

In dieser Fallstudie wurde unsere Annahme überprüft, dass das Bayesianische Risikomanagement hervorragend geeignet ist, das integrierte Risikomanagement (IRM) von Finanzdienstleistern zu ergänzen. Im IRM von Banken und Versicherern werden grundsätzlich sämtliche Risiken des Finanzdienstleisters, also auch indirekte Risiken des Finanzsystems und Klimarisiken, betrachtet. Im Rahmen der Zusammenarbeit mit der IRM-Abteilung eines Praxispartners haben wir unsere Bayesianischen Werkzeuge vorgestellt und diskutiert. Hier wurde deutlich, dass die traditionell frequentistischen Ansätze und Modelle des IRM den Anforderungen an ein integriertes Risikomanagement nicht gerecht werden. Wir haben festgestellt, dass sowohl bei der Identifikation von Risiken als auch beim Risk Mapping, also der Darstellung der Abhängigkeiten verschiedener Risikokategorien, das Bayesianische Risikomanagement eine sinnvolle Ergänzung des IRM darstellt. Unser Ansatz ist hierbei nicht nur für das Management von Klimarisiken, sondern auch von systemischen Risiken des Finanzsektors geeignet. Darüber hinaus können innovative Ansätze, wie beispielsweise des Global Risk Networks des Weltwirtschaftsforums, durch das BRM methodisch fundiert und präzisiert werden.

3.5 Abbildung von Technologiepfaden und daraus resultierenden Chancen und Risiken: Beispiel deutscher Automobilhersteller

In dieser Fallstudie haben wir untersucht, welche Auswirkungen Technologiepfade und unterschiedliche Regulierungen auf die Automobilindustrie in Deutschland haben können. Durch Expertenbefragungen haben wir wissensbasierte Wahrscheinlichkeiten ermittelt und ein Bayesianisches Belief Network (BBN) entwickelt. Mit Hilfe dieses BBN konnte der Einfluss verschiedener Regulierungen und der technischen Entwicklung auf die durchschnittlichen CO₂-Emissionen der deutschen Neuwagenflotte im Jahr 2030 analysiert werden. Als Ergebnis konnte der hohe Praxisnutzen von BBN für komplexe, miteinander wechselwirkende Chancen und Risiken herausgearbeitet werden.

3.6 Früherkennung von physischen klimabezogenen Großrisiken: Am Beispiel von Hitzewellen

Im Rahmen dieser Fallstudie haben wir zwei alternative Bayesianische Verfahren des Hardcore-Bayesianismus entwickelt. Beide befassten sich mit der Abschätzung der durch den Klimawandel veränderten Eintrittswahrscheinlichkeit einer europäischen Hitzewelle in der Größenordnung der Hitzewelle von 2003. Beide Ansätze kommen zu dem Ergebnis, dass die Hitzewelle im Jahr 2003 nicht so unwahrscheinlich war, wie in der Literatur bisher angenommen wurde. Vielmehr hat der Klimawandel die Wahrscheinlichkeit einer solchen Hitzewelle bereits erheblich erhöht. Wir sind mit einem von uns entwickelten Verfahren in der Lage, den menschlichen Anteil an der erhöhten Eintrittswahrscheinlichkeit einer solchen Hitzewelle zu quantifizieren. Dieser liegt demnach bei über 90 Prozent.

4 Ausblick

Zusammen mit unseren Praxispartnern haben wir mit dem Bayesianischen Risikomanagement eine Methode sowie flexibel nutzbare Werkzeuge für das Management verschiedenster Risiken und Chancen entwickelt. Die Erfahrungen der Fallstudien haben gezeigt, dass das BRM die Schwächen des konventionellen Risikomanagements ausgleichen und sowohl direkte als auch indirekte Klimarisiken und -chancen operationalisierbar machen kann. Darüber hinaus ist die Methodik hervorragend geeignet, um systemische Risiken, die zum Beispiel durch den Klimawandel oder die aktuelle Finanzkrise entstehen, angemessen zu bewältigen.

Damit das BRM als Ergänzung des konventionellen Risikomanagements von Finanzdienstleistern systematisch genutzt werden kann, gilt es im nächsten Schritt, Anwendungshemmnisse zu überwinden. Ein entscheidendes Hemmnis stellt die historisch gewachsene Prägung des Risikocontrollings dar, die unterstellt, dass Risiken allein auf Basis von Vergangenheitsdaten ermittelbar seien. Dieses frequentistische Dogma spiegelt sich sowohl in den Standardmethoden der Risikoquantifizierung, -bewertung und -minimierung wider, als auch in Risikostrategie und Risikosteuerungsstruktur der Finanzdienstleister sowie der Finanzaufsicht. Auch die geltende Finanzmarktregulierung der Banken und Versicherungen ist Ausdruck dieses Dogmas, da sie bisher die Evaluation und Bewertung von Risiken ausschließlich auf Basis historischer Daten zulässt (Onischka / Fucik, 2008).

Die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel ist dahingehend als Fortschritt zu werten. Aufbauend auf – unter anderem – unsere Projektergebnisse ist hier die Erkenntnis eingeflossen, dass durch eine international abgestimmte Veränderung der Finanzmarktregulierung die Nutzung von innovativen Ansätzen, „wie beispielsweise das Bayesianische Risikomanagement“ (Die Bundesregierung, 2008, S. 36), ermöglicht werden soll.

5 Literatur

Die Bundesregierung, 2008, Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Berlin, S. 36, URL: http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/das_gesamt.pdf [Stand: 2009-05-04]

Hesse, Axel, 2008, Climate change risk reporting in the annual reports of the European automobile industry. 2nd Edition - Covering Reports 2007, URL: <http://www.climate-mainstreaming.net/auto2nd.htm> [Stand: 2009-05-04]

Jaeger, Carlo C. / Krause, Jette / Haas, Armin / Klein, Rupert / Hasselmann, Klaus, 2008, A Method for Computing the Fraction of Attributable Risk Related to Climate Damages, in: Risk Analysis, Vol. 28, No. 4, S. 815-823

Onischka, Mathias / Neuneyer, Dustin / Kristof, Kora, 2007, Ist der Finanzmarkt auf den Klimawandel vorbereitet? Ergebnisse einer Befragung von Finanzmarktexperten, URL: <http://www.climate-mainstreaming.net/publikationen.htm> [Stand: 2009-04-30]

Onischka, Mathias, 2008, A new paradigm of risk due to climate change, Conference paper, SUERF colloquium

Onischka, Mathias, 2008, Environmental and climate risks in financial analysis, in: Aravossism, Konstantin, Environmental Economics and Investment Assessment II, Southampton. S. 75-87

Onischka, Mathias / Fucik, Markus, 2008, Climate Change is still underestimated by the financial markets, Paper of Campus for Finance Research Conference 2008, Vallendar

Urdal, Bjørn Tore / Kopp, Matthias / Völker, Teresa, 2006, Assessing Corporate Value at Risk from Carbon. Carbonizing Valuation, SAM / WWF (Hrsg.)

Silverstovs, Boriss / Ötsch, Rainald / Kemfert, Claudia / Jaeger, Carlo C. / Haas, Armin / Kremers, Hans, 2009, Climate Changes and Modelling of Extreme Temperatures in Switzerland, submitted to the Journal of Stochastic Environmental Research & Risk Assessment

Verheyen, Roda / Braham, Joseph / Bacri, Clémentine / Queinnec, Yann / Pellegrino, Emiliano, 2008, A Brief Legal Opinion: Minimum Benchmarks for Reporting of Companies on (Climate) Risks under European Law. An Analysis Of Italian, French And German Law, Bonn, URL: <http://www.climate-mainstreaming.net/autoeu08.htm> [Stand: 2009-05-04]



Mainstreaming von Klimarisiken und -chancen im Finanzsektor

Germanwatch

PIK Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

Universität Potsdam

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH

DIW Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung

<http://www.climate-mainstreaming.net>

Kontakt

Christoph Bals, Projektkoordination

bals@germanwatch.org

+49 / (0)228 / 60492 11

