

Risikoanalyse Schweiz

Aktueller Stand Risikoanalyse Schweiz XXI

**Bericht zum Experten-Workshop
Risikoanalyse, 12.–14. März 2003, Interlaken**

**Ulrike Kastrup, Jan Metzger, Myriam Dunn, Fritz Heiniger,
Reto Wollenmann, Isabelle Wigert, Christiane Callsen,
Michel Dufour, Herbert Braun**



ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Risikoanalyse Schweiz

Aktueller Stand der Risikoanalyse Schweiz XXI

**Bericht zum Experten-Workshop
Risikoanalyse, 12.–14. März 2003, Interlaken**

**Ulrike Kastrup, Jan Metzger, Myriam Dunn, Fritz Heiniger,
Reto Wollenmann, Isabelle Wigert, Christiane Callsen,
Michel Dufour, Herbert Braun**

Die Forschungsstelle für Sicherheitspolitik auf dem Internet

Die Publikationen der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik sind ebenfalls auf dem World Wide Web im Volltext verfügbar unter: www.fsk.ethz.ch.

Die vorliegende Publikation kann direkt unter www.isn.ethz.ch/crn/extended/docs/ria/ria_web.pdf im PDF Format abgerufen werden.

© 2003, 2. Auflage

Forschungsstelle für Sicherheitspolitik

ETH Zentrum SEI, 8092 Zürich

e-mail: crn@sipo.gess.ethz.ch

www.isn.ethz.ch/crn

www.ssn.ethz.ch

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe oder elektronische Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich.

Layout und Satz: Marco Zanoli

Vorbemerkung

Der Workshop in Interlaken lief unter der Bezeichnung «Risikoanalyse Schweiz XXI». Diese Bezeichnung wurde in der Tat bis Anfang des Jahres 2003 verwandt. Seit der Sitzung der Departementsleitung im April 2003 ist die Risikoanalyse jedoch kein Projekt mehr, sondern ein ordentliches Geschäft der Direktion für Sicherheitspolitik. Dies hat zur Folge, dass der Begriff «RiA XXI» künftig nicht mehr verwendet wird. Als Meilenstein und Abschluss der Projektphase werden die Akten des Workshops jedoch laut Entscheid des Direktors für Sicherheitspolitik vom 20.05.2003 noch die Bezeichnung «RiA XXI» tragen. Die neue Bezeichnung wird lauten: «Risiko- und Verwundbarkeitsanalyse».

Inhalt

Zusammenfassung	7
Einführung	9
Rückblick	9
Risikoanalyse Schweiz XXI	9
Interdependenzanalyse	10
Kapitel 1 Methodik und Vorgehen	11
1.1 Arbeitsablauf	11
1.2 Erste Eindrücke	12
1.3 Problematiken	12
1.4 Diskussion des verwendeten Tools	13
1.5 Diskussion des Resultats vor dem Hintergrund von <i>Think Tools</i>	14
Kapitel 2 Zukunft	15
2.1 Organisation	15
2.2 Methodik und weiteres Vorgehen	16
2.3 Ziel	16
2.4 Offene Fragen	17
Schlussbemerkungen	19
Ausblick	19
Anhang	21
Anhang 1 Am Workshop vertretene Institutionen	23
Anhang 2 «Erklärung von Interlaken» – 20 Thesen zur sicherheitspolitischen Risikoanalyse	25
Anhang 3 Abbildungen 1–3	29
Anhang 4 Unterlagen Gruppenarbeit: Arbeitsschritte mit <i>Think Tools</i>	33
Anhang 5 Vorschlag für Ablauf der Gruppenarbeit	43
Anhang 6 Szenarien- und Expertenpool Risikoanalyse	45
Anhang 7 Beispielszenario Erdbeben	47
Anhang 8 Risikoanalyse an der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik	57

Zusammenfassung

Es stellt eine der Hauptaufgaben der Sicherheitspolitik dar, sich mit Risiken und Unsicherheiten auf nationaler und internationaler Ebene auseinander zu setzen. Zur Erfassung dieser Gefahren in einer immer komplexer werdenden Welt und zur Formulierung einer zukunftsorientierten Sicherheitspolitik ist eine Risikoanalyse unerlässlich, die nicht mehr nur *Einzelbedrohungen* erfasst, sondern auch deren *Verknüpfung* berücksichtigt. Zur Erfassung von Interdependenzen zwischen Einzelrisiken ist jedoch zunächst die fachlich fundierte Beschreibung von Einzelrisiko-Szenarien unverzichtbare Voraussetzung. Zu diesem Zweck werden in der Schweiz seit Ende 2002 37 Szenarien von Expertinnen und Experten aus Verwaltung, Wissenschaft und Privatwirtschaft bearbeitet. Darauf aufbauend wurde an einem nationalen Risikoanalyse-Experten-Workshop mit Schwerpunkt *Methodik*, der im März 2003 in Interlaken abgehalten wurde, die Frage der Interdependenzen zwischen den Einzelrisiken angegangen. Experten und Expertinnen aus zwölf Bundesbehörden verschiedener Departemente, zwei wissenschaftlichen Institutionen und der Privatwirtschaft erstellten sogenannte Risiko-Cluster, die mögliche Konsequenzen und Abhängigkeiten von ursprünglichen Einzelereignissen aufzeigen. Die in drei Gruppen erarbeiteten Cluster zeigen, dass die Risikoanalyse mit Hilfe der Cluster-Methode gegenüber der Beurteilung von Einzelszenarien erheblich verbessert werden kann. Während sogenannte «isolierte» Szenarien sowie Szenarien, die nur ausgelöst werden («passive» Szenarien) im Rahmen einer Einzelrisiko-Analyse theoretisch wohl hinreichend beurteilt werden können, finden sich in der Realität kaum «isolierte» und rein «passive» Szenarien; Interdependenzen zwischen den Szenarien sowie Kettenreaktionen bilden die Regel. Die Aussagekraft der Einzelbeurteilung von Risiken ist insbesondere auch bei Szenarien mit stark auslösendem Charakter («aktive» Szenarien) sehr begrenzt.

Als Hauptergebnis des Workshops wird festgehalten:

Die Cluster-Analyse ist prinzipiell sehr gut als Instrument für eine Risikoanalyse geeignet und stellt einen eindeutigen Mehrwert gegenüber der Einzelszenarien-Analyse dar.

Das Fernziel einer umfassenden Cluster-Analyse besteht in der Identifizierung und dynamischen Auswertung von kritischen Szenario-Clustern zur präventiven Krisenmanagement-Planung und als Grundlage einer umfassenden (Sicherheits-) Politikformulierung. In einer Diskussion und Umfrage unter den Workshopteilnehmenden wurde die Weiterverfolgung dieses methodischen Ansatzes für eine Risiko- und Verwundbarkeitsanalyse Schweiz von allen Teilnehmenden unterstützt.

Einführung

Rückblick

1991 reichte das Parlament beim Bundesrat eine Motion sowie mehrere Postulate mit der Forderung nach einer laufenden, vorausschauenden und gesamthaften Beurteilung aller nationalen Gefahren und Risiken in ihrer ganzen Komplexität und Vernetzung ein. Die im damaligen EMD (heute VBS) angesiedelte Zentralstelle für Gesamtverteidigung (ZGV), die im Auftrag des Bundes bereits 1987 eine Bedrohungsanalyse erstellt hatte, wurde daraufhin mit einer Risikoanalyse für die Schweiz beauftragt. Ausdrücklicher Auftrag war eine Quantifizierung möglicher existentieller Risiken sowie deren Vergleich. Die Ergebnisse wurden im 1999 erstellten, jedoch unveröffentlichten «Risikoprofil Schweiz» zusammengefasst. Im gleichen Jahr wurde jedoch die ZGV und damit auch ein umfangreiches sicherheitspolitisches Kommunikationsnetz in der Bundesverwaltung aufgelöst. Das Thema *Risikoanalyse Schweiz XXI (RiA XXI)* wurde daraufhin von dem damaligen Bereich Sicherheits- und Verteidigungspolitik (SIVEP) an die Forschungsstelle für Sicherheitspolitik an der ETH Zürich übertragen. Die strategische Stossrichtung bestand dabei einerseits darin, die Risikoanalyse zu akademisieren sowie andererseits sie auf der Basis des Projektes «International Relations and Security Network» (ISN) international auszurichten.

Risikoanalyse Schweiz XXI

Ziel der *RiA XXI* ist es, als Grundlage für die Formulierung einer den heutigen und zukünftigen Herausforderungen gerecht werdenden Sicherheitspolitik der Schweiz in einem internationalen Kontext zu dienen. Der erste Schritt in diese Richtung gilt der Erstellung bzw. Überarbeitung von 37 Szenarien aus neun unterschiedlichen Bereichen (Natur, Technik, Ökosystem, Versorgung, Wirtschaft, Demographie und Gesundheit, Migration und Integration, Politisches System, Machtpolitik), die sich mit potentiellen, existentiellen Gefahren und Risiken für die Schweiz befassen. Zu diesem Zweck wurden Ende 2002 nationale Experten gebeten, ein Szenario in ihrem Fachgebiet und entsprechend eines grob vorgegebenen Rasters zu verfassen. Bisher liegen 16 neu bearbeitete Szenarien vor. Sie bilden eine unverzichtbare Grundlage für weitere Arbeiten im Bereich einer umfassenden Risikoanalyse. Da die Frage der Interdependenzen in diesen Szenarien jedoch nur begrenzt angesprochen wird, erfolgt eine ausführliche Diskussion der Beziehungen zwischen den einzelnen Risiken im Rahmen nationaler Experten-Workshops, an denen die Zusammenhänge in Expertengruppen erarbeitet werden.

Vom 12.–14. März 2003 fand in Interlaken ein von der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik und der Sektion Masterplanung, PST A des VBS, organisierter,

erster nationaler Experten-Workshop zum Thema *RiA XXI* statt. Daran nahmen 32 Vertreterinnen und Vertreter aus zwölf Bundesämtern verschiedener Departemente, zwei wissenschaftlichen Institutionen und der Privatwirtschaft teil. Hauptziele des Workshops waren: erstens die Vertiefung in vernetztem Denken, d.h. die Verknüpfung von Einzelrisiken zu komplexen Ereignisketten, sog. *Clustern*, zweitens eine kritische Auseinandersetzung mit der zu verwendenden Methodik sowie drittens die grundsätzliche Frage nach der Zukunft des Projektes *RiA XXI*.

Interdependenzanalyse

Im Rahmen der bisherigen Risikobeurteilungen für die Schweiz hat man sich auf Einzelszenarien konzentriert. Eine zukunftsorientierte, sicherheitspolitische Analyse kann jedoch nicht mehr nur individuelle Bedrohungen und Gefahren erfassen, sondern muss auch deren Verknüpfung berücksichtigen. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, weil die Schweiz sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene stark vernetzt ist. Dies liegt zum einen in ihrer geographischen Lage, zum anderen auch in ihrem hohen ökonomischen und technischen Standard sowie ihrer sozialen Zusammensetzung begründet. Nationale Infrastrukturen wie Atomkraftwerke, Krankenhäuser, Informations- und Telekommunikationsnetzwerke sowie Transportwege sind komplexe, voneinander abhängige Systeme. Verhältnismässig kleine Zwischenfälle können Kettenreaktionen auslösen, die schwer vorhersehbar und abschätzbar sind. Diesen Dynamiken wurde in der Vergangenheit zu wenig Beachtung geschenkt; sie können und dürfen aber nicht länger vernachlässigt werden, weil der Grad und die Relevanz von Interdependenzen stetig zunehmen. Mit dem besseren Verständnis der Vernetzung werden die Grundlagen für eine Verwundbarkeitsanalysen geschaffen.

Kapitel 1

Methodik und Vorgehen

1.1 Arbeitsablauf

Zur Heranführung an die Interdependenzmethodik wurde am Workshop in drei verschiedenen Expertengruppen gearbeitet. Die Diskussion in den Gruppen wurde mit der Software *Think Tools* unterstützt und gefördert, wobei jeder Gruppe ein/e Operator/in zur Bedienung von *Think Tools*, ein/e Moderator/in zur inhaltlichen Führung der Gruppe, sowie ein/e Rapporteur/in zur Aufzeichnung wichtiger Punkte zugeteilt waren. Der Schritt von der Einzelrisiko-Betrachtung zum vernetzten Denken in sogenannten Risiko-Clustern wurde mit Hilfe dreier auslösender Beispielszenarios erarbeitet (je eines pro Gruppe). Diese drei Szenarien waren: (1) Terrorakte im In- und Ausland (später: *Dirty-Bomb-Anschlag in der Schweiz*) – (2) Krieg im Irak – (3) Energiekrise.

Die Aufgabenstellung für die Gruppen lautete, mögliche Auswirkungen des auslösenden Szenarios aufzuführen sowie deren Verbindung untereinander zu erarbeiten (Erstellung eines Risiko-Clusters; für das detaillierte Vorgehen sei auf den Leitfaden im Anhang verwiesen). Dazu wurden die Ergebnisse nach einem eingehenden Brainstorming zunächst – soweit nötig und sinnvoll – mit Einzelszenarien aus der Risikoanalyse ergänzt sowie geordnet und zusammengefasst. In einem weiteren Schritt wurde nach der Vernetzung der Elemente / Szenarien gefragt («Wer beeinflusst wen?») und die Interaktion der Elemente spezifiziert (Stärke des Einflusses, zeitliche Verzögerung des Eintretens (kurz-, mittel-, langfristig), relevante Akteure im System und Kontrolle über Einfluss (z.B. Bundesämter, Kanton)). Aufgrund dieser von den Experten gemachten Eingaben war es möglich, mit Hilfe der Software die jeweilige Charakteristik der Elemente im System (aktiv, passiv, kritisch) zu bestimmen sowie Kettenreaktionen und Rückkopplungen (sog. *Loops*) inklusive ihres zeitlichen Verlaufs zu betrachten. Diese Bewertung erlaubte die Unterscheidung von wichtigen kausalen Ketten, d.h. solchen mit Eskalationspotential, und weniger wichtigen. Speziell interessante Teilaspekte, wie etwa besonders kritische Elemente, konnten bezüglich ihrer Ursachen und Folgen (*Input/Output*) genauer untersucht werden. Veränderungen im System, die durch das Eingreifen eines bestimmten Akteurs herbeigeführt werden können, konnten anschaulich nachvollzogen werden.

1 Auf die Definition einiger Begriffe wird hier nicht mehr im Detail eingegangen, sofern diese während des Workshops erklärt wurden. Wir möchten die Lesenden daher direkt auf die Präsentationen sowie Handouts des Workshops verweisen, die im Anhang beigefügt sind oder unter <http://www.ssn.ethz.ch/ssnpublishouse/index.cfm?S=1> eingesehen werden können.

1.2 Erste Eindrücke

Für die meisten Teilnehmenden war die im Workshop angewandte Methodik zur Erarbeitung eines Risiko-Clusters neu.

Für die Erzielung eines umfassenden Ergebnisses zeigte sich die Gruppenzusammensetzung – möglichst interdisziplinär und interdepartemental – erwartungsgemäss als elementar. Das Brainstorming wurde trotz des grossen Zeitaufwandes als zentral empfunden, weil hier die Grundsteine für den weiteren Prozess gelegt wurden. Nach einer «freien» Phase, in der es keinerlei Einschränkungen bezüglich der genannten Elemente gab, waren die Szenarien aus dem «Risikopool²» auf ihre Relevanz für den zu bearbeitenden Cluster zu prüfen. Damit wurde sichergestellt, dass nicht nur die Auswirkungen der Beispielszenarien, sondern auch die für die Schweiz im Vorfeld als wichtig erkannten Risiken sowie deren Interdependenzen einbezogen und betrachtet wurden.

Es wurde kommentiert, dass nur die negativen Auswirkungen eines katastrophalen Ereignisses betrachtet wurden (Sicherheitspolitik als «Worst Case»-Politik) und mögliche Chancen unerwähnt blieben. Eine solche Chancenanalyse könnte in der Tat eine andere bzw. weitere Möglichkeit darstellen, Auswirkungen von Schadensereignissen zu erfassen. Es stand den Teilnehmenden am Workshop frei, auch Chancen in die Analyse einzubauen. Ein weiterer Vorschlag sprach eine mögliche Werteanalyse an, in der die zu schützenden Werte und Interessen eines Systems (hier Schweiz) betrachtet würden, z.B. intakte Umwelt, florierende Wirtschaft, funktionierendes Gesundheitssystem etc.

Teilweise wurde vermisst, dass der Auslöser für das auslösende Szenario nicht diskutiert wurde. Dies war im Rahmen unseres Workshops jedoch nicht unbedingt erforderlich. Dennoch waren die drei Beispielszenarien bewusst so gewählt, dass sie einander bedingen könnten – z.B. Terrorakte und eine potentielle (zukünftige) Energiekrise führen u.a. zu einem Krieg im Irak, ein Krieg im Irak könnte zu einer Energiekrise und neuen Terrorakten führen. Bei einer an eine Risikoanalyse anschließenden Erarbeitung von präventiven Massnahmen sowie der Bereitschaftsplanung, ist die Frage nach der Ursache für ein katastrophales Ereignis jedoch essentiell.

1.3 Problematiken

Alle Gruppen stiessen auf zwei wesentliche Probleme, die sich zum einen auf die Präzision der Vorgaben bezogen und zum anderen auf den Aspekt des Zeitdrucks.

Präzision der Vorgaben: Die Vorgabe für alle Gruppen war gleich unpräzise und umfasste nur die thematische Bezeichnung *Terrorakte im In- und Ausland, Krieg im Irak, oder Energiekrise*. Definitionen wurden nicht vorgegeben. Dieses Vorgehen birgt Vor- und Nachteile. Von Vorteil ist, dass den Gruppenteilnehmern

² Szenarien- und Expertenpool Risikoanalyse Schweiz, siehe <http://www.ssn.ethz.ch/ssnpublichouse/index.cfm?S=1>.

maximaler Freiraum gelassen wird. Das dynamische Bewusstwerden der unterschiedlichen Auswirkungen unterschiedlich präziser Fragestellungen wird dabei als ein Ziel der Gruppenarbeit verstanden und kann zu wertvollen Diskussionen unter den Experten führen. Dieses Vorgehen ist in jedem Fall geeignet, wenn es nur um das generelle Verständnis der Funktion eines Systems geht. Versucht man jedoch, ein spezifisches Szenario im Detail durchzuspielen, muss auch das Vorgehen angepasst werden. In einem solchen Fall sind klarere und genauere Vorgaben erforderlich, um den Prozess auch mit Hilfe des Moderators oder der Moderatorin in die gewünschte Richtung zu lenken. Dies kann auch die Vorgabe von Definitionen mit einschliessen.

Zeitdruck: Das Zeitmanagement ist elementar. Je weniger Zeit zur Verfügung steht, desto genauer müssen die Vorgaben sein, um genügend Zeit für die Analyse und die Verfeinerung der Ergebnisse zu haben. Spätere Einschränkungen und Korrekturen führen zu Unschärfe, weil zu unterschiedlichen Zeitpunkten das Verständnis der Begriffe verschieden sein kann. Dies kann bei Zeitmangel bewirken, dass das Resultat unvollständig und inkonsistent wird.

Um einem potentiellen Zeitmangel entgegenwirken, muss die gesamte Risikoanalyse ein laufender Prozess sein, während dem der bestmögliche Präzisionsgrad erreicht wird, um im Falle einer Krise bereits auf eine gute Grundlage zurückgreifen zu können.

1.4 Diskussion des verwendeten Tools

Die Verwendung der Software von *Think Tools* wurde allgemein positiv und als geeignet beurteilt, viele Aspekte der Risikoanalyse zu erfassen. Es ist jedoch hervorzuheben, dass die Software nur ein Hilfsmittel ist, um den Austausch zwischen den Experten zu fördern, und um eine übersichtliche Darstellung komplexer Zusammenhänge und Dynamiken zu ermöglichen; *die Denkarbeit nimmt sie nicht ab!* Der gesamte Inhalt muss von der Gruppe erarbeitet und dem System zugeführt werden. Das Tool wirkt als Disziplinierungsinstrument, weil man sich bei der Dateneingabe auf das Wesentliche beschränken muss. Hintergrundinformationen können als Zusatzinformation den einzelnen Elementen hinzugefügt werden. Jede Darstellung eines *Clusters* ist nicht als fertiges, allgemeingültiges Szenario zu verstehen, sondern als temporär, dynamisch und flexibel – eine Basis, auf welcher aufbauend jederzeit die Elemente und ihre Verknüpfungen modifiziert, falsifiziert und verifiziert werden können.

1.5 Diskussion des Resultats vor dem Hintergrund von *Think Tools*

Durch die Diskussion und Darstellung mit *Think Tools* wurden die Experten ange-regt, im erarbeiteten System zu denken, also immer mehr den Schritt vom Einzelri-siko zum vernetzten Denken zu machen. Eine weitere Verfeinerung bzw. Vertiefung kann durch eine Wiederholung des Vorgehens auf einer anderen Ebene erzielt wer-den – z.B. auf Stufe der Kantone. Zu einem umfassenderen Verständnis kann die Einbettung der «Systemanalyse» in andere Tools von *Think Tools*³ beitragen (*Opti-on Development* (Strategieentwicklung), *Option Evaluation* (Strategiebewertung), *Goal Assessment* etc.). Ein morphologischer Kasten könnte z.B. helfen, die ver-schiedenen Charakteristika eines Phänomens oder die verschiedenen Abstufungen/Dimensionen zu schützender Werte zu betrachten. Durch die Charakterisierung der Elemente nach kritisch, passiv und aktiv können die Ergebnisse eine gute Grundlage für die Planung des Notfall-Managements (*Emergency Management*) bilden, weil sie hilft, potentielle Eskalationen vorausszusehen.

Inhaltliche Diskussion: Von einer ausführlichen, inhaltlichen Diskussion der drei *Cluster* möchten wir an dieser Stelle absehen. Da der Workshop vor allem als eine Einführung in das vernetzte Denken gedacht war, lag die Priorität nicht bei einer *endgültigen* Erfassung eines Risiko-*Clusters* oder der exakten Abbildung der Realität. Aus diesem Grund haben die Ergebnisse keinen Anspruch auf Vollständig-keit und wir geben daher im Anhang nur die Übersicht über die erstellten Risiko-*Cluster*, nicht jedoch ihre Interpretation, wieder (Abb. 1–3, Anhang 2).

³ Siehe: www.thinktools.com

Kapitel 2

Zukunft

2.1 Organisation

Ein weiteres essentielles Anliegen des Workshops war die Frage nach der Zukunft der *RiA XXI* bzw. der Risiko- und Verwundbarkeitsanalyse. Dabei spielt v.a. die Position des Auftraggebers, der Direktion für Sicherheitspolitik, eine grosse Rolle, sowie die ETH, als methodisch leitendes Organ; unerlässlich für eine Weiterführung des Projekts ist natürlich auch die Meinung und Unterstützung der Experten.

Alle Teilnehmenden waren sich einig, dass die *RiA XXI* fortgesetzt werden sollte und der Grossteil entschied sich für *Variante 4: Periodische Aufdatierung des Risikoprofils, Identifizierung der kritischen Cluster und weitere Bearbeitung für Krisenmanagement (Prävention und Bewältigung)*. Der DSP kommen dabei folgende Aufgaben zu:

- Organisatorische Koordination des bestehenden Szenarien- und Expertenpools;
- Mitwirkung bei der Organisation und Durchführung von zukünftigen nationalen Experten-Workshops;
- «Politische Übersetzung» der wissenschaftlichen Risikoszenarien in eine von der Politik und Verwaltung verwertbare Sprache und Form;
- Formulierung von Aufträgen an die Wissenschaft/Experten, wobei Auftrag, Ziele und Verantwortlichkeiten innerhalb des Projektes klar geregelt sein müssen. Dies betrifft v.a. die Rolle der DSP und der ETH;
- Einbau des Themas Risikoanalyse in die sicherheitspolitische Ausbildung.

Der ETH fällt es zu, internationale Experten-Workshops durchzuführen, wissenschaftliche Expertise über sicherheitspolitische Risiken und Verwundbarkeiten aufzubauen sowie die *Risiko und Verwundbarkeitsanalyse* methodisch zu unterstützen. Eine Umsetzung der Methodik geht jedoch nicht ohne die Experten. Dies bedeutet, dass die Experten ihre Mitarbeit zusichern müssen, was die meisten auch noch einmal explizit taten. Dies ist wohl nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass die meisten Teilnehmenden der Auffassung sind, selber von der Risikoanalyse profitieren zu können, so u.a. durch das Bewusstwerden der Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Risiken als auch durch die auf der Risikoanalyse aufbauende Erarbeitung von Massnahmen für Prävention und Krisenbewältigung.

Die Erstellung einer umfassenden, fundierten und politisch neutralen Risiko- und Verwundbarkeitsanalyse ist nur mit spürbarer Unterstützung der politischen Ebene und in enger und aktiver Zusammenarbeit mit sämtlichen Departementen möglich. Dies beinhaltet auch die Bereitstellung der nötigen finanziellen, personellen und materiellen Ressourcen.

2.2 Methodik und weiteres Vorgehen

Die Frage der Methodik wurde am Workshop ausführlich diskutiert. Dabei wurde noch einmal deutlich hervorgehoben, dass die aus der Technik, den Naturwissenschaften und der Wirtschaft kommende Risikodefinition *Risiko = Schadensausmass x Eintretenswahrscheinlichkeit* kaum geeignet ist, soziopolitische Risiken wie z.B. den Terrorismus zu bewerten. Aus diesem Grund war auch bei der Beauftragung der Experten mit der Erstellung einer Einzelrisikoanalyse auf ihrem Gebiet keine methodische Vorgabe gemacht worden. Die Wahl der Methode lag dadurch bei denjenigen, die am besten beurteilen können, welcher Ansatz für ihr Fachgebiet der geeignetste ist. Damit sollte verhindert werden, dass durch die Vorgabe der gleichen, möglicherweise ungeeigneten Methodik das Ergebnis verfälscht wird. Bei der Erfassung der Szenarien wurde bestätigt, dass nicht alle Risiken quantitativ sinnvoll erfasst werden können, und es fiel der Entscheid, auf Forschungsebene zunächst auf eine Quantifizierung von dafür ungeeigneten Risiken (z.B. Terrorismus) und somit auch auf eine Rangierung der Risiken zu verzichten. Der Schwerpunkt soll vielmehr auf einem *Pool* von Risiken und auf deren *sicherheitspolitisch relevanter Erfassung* liegen. Ein für eine Mittelzuteilung auf Stufe Bund evtl. doch nötiger Vergleich von Risiken fällt demnach in die Zuständigkeit der Politik.

Es ist wichtig, dass sich die Experten bezüglich Ziel und Methodik auf einem kleinsten gemeinsamen Nenner finden können, damit man nach aussen einig und geschlossen auftreten kann. Alsdann sind die noch nicht überarbeiteten Szenarien zu aktualisieren. Da die Risikoanalyse langfristig einen Nutzen bringen und Veränderungen und Tendenzen aufzeigen soll, muss die Risikoanalyse ein *dynamischer Prozess* sein. Dynamisch zum einen in Bezug auf eine laufende Aktualisierung der Szenarien und der *Cluster*, zum anderen bezüglich einer kooperativen und interaktiven Zusammenarbeit mit und unter den Experten. Zur Erreichung eines grösstmöglichen Synergieeffektes ist die interdisziplinäre und interdepartementale Zusammensetzung der Experten essentiell.

Wichtiger als *ein* Endprodukt ist das Verstehen der Gefahren und die Schaffung eines Gesamtbewusstseins sowie das Erkennen von Interdependenzen.

2.3 Ziel

Worin besteht nun das Ziel der Risikoanalyse? Auf Stufe Bund müssen die Risiken differenzierter wahrgenommen werden, weil das System – *die Welt, in der wir leben* –, die Anzahl und Art der Gefahren, grösser und komplexer geworden sind. Neue Gewichtungen müssen gesetzt werden – auch in Bezug auf die Organisation der Risikoanalyse. Im Zuge sich beschleunigender Entwicklungen wird die *Frühwarnung* eine immer wichtigere Position einnehmen. Die Risikoanalyse muss hier in der Lage sein, unterstützend zu wirken. Sie muss ganz allgemein der politischen Entscheidungsfindung dienen. Sie sollte daher für die Politikplanung in allen Departementen genutzt werden. Zur Förderung der Akzeptanz der Risikoanalyse sollten die ihr zugrundeliegenden Annahmen im Vorfeld interdepartemental disku-

tiert und akzeptiert werden. Die Ergebnisse der Risikoanalyse müssen den Politikern und Medien nahegebracht und bei Bedarf in ihre Sprache «übersetzt» werden. Die Risikoanalyse kann und muss Grundlage für weiterführende Massnahmen (Prävention und Krisenbewältigung) sein. Die Reduktion des Restrisikos muss das Hauptziel sein. Allen Beteiligten und Betroffenen muss klar werden, dass eine Risikoanalyse nicht *brisant*, sondern *notwendig* ist.

2.4 Offene Fragen

In der nächsten Zeit müssen u.a. folgende Fragen geklärt werden:

- Weitere Ziele der Risikoanalyse?
- Was sind die Kundenprofile der Risikoanalyse?
- Was erwartet die Politik von der Risikoanalyse?
- Wie gross ist die Risikoakzeptanz?
- Wie sieht der gemeinsame Nenner, die Basis für die Methodik aus?

Schlussbemerkungen

Der Workshop hat seine Funktion als Einführungsseminar in das vernetzte Denken voll und ganz erfüllt. Die anlässlich des Workshops verwendete Methode (*Brainstorming*, *Clusterdefinition*, Bewertung der Interdependenzen, Auswertung) hat sich bewährt. Die Auswertung der in drei Expertengruppen erarbeiteten Risiko-*Cluster* zeigt, dass die Risikoanalyse mit Hilfe der *Cluster*-Methode gegenüber der Beurteilung von Einzelszenarien erheblich verbessert werden kann, weil dadurch ein Ereignis in seiner gesamten Auswirkung und Komplexität betrachtet und bewertet werden kann. Besonders folgenreiche, auslösende Ereignisse («Brandstifter») können so erkannt werden, deren kausale Konsequenzen selbst in der umfassendsten Einzelanalyse nicht vorhersehbar sind (z.B. Krieg). Die Darstellung und Analyse der *Cluster* mit Hilfe von *Think Tools* visualisiert die Interdependenzen und kausalen Zusammenhänge zwischen Einzelszenarien und ermöglicht eine schnelle Übersicht über die Relevanz einzelner Verbindungen. Die Identifizierung und dynamische Auswertung von besonders folgenreichen Ereignissen sind eine wichtige Grundlage für das Krisenmanagement. Dabei interessiert vor allem auch die zeitliche Entwicklung eines Risiko-*Clusters*. Die Unterscheidung der Folgen in *kurz-*, *mittel-* und *langfristig* hilft, rechtzeitig fatale Entwicklungen zu erkennen und zeigt auf, wo die Möglichkeiten zur Einflussnahme im Rahmen des Krisenmanagements liegen. Durch die Identifikation der eigenen involvierten Akteure und der entsprechenden Politikbereiche wird der eigene Einflussbereich aufgezeigt.

Inhaltlich konnte der Workshop jedoch nur einen kleinen Einblick gewähren und kann daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Um die einzelnen Szenarien vollumfänglicher zu erfassen, muss mit mindestens einem 2–3-tägigen Einsatz seitens der Experten gerechnet werden.

Ausblick

Auf nationaler Ebene sorgt die DSP für die Koordination des Szenarien- und Expertenpools. Die ETH leitet kleinere Workshops in bilateraler Zusammenarbeit mit interessierten Stellen, um die Vernetzungsthematik weiter zu vertiefen. Dabei übernimmt sie die methodische Führung der Workshops, die Bereitstellung von bis zu vier *Think Tools* Programmen (inkl. Notebooks und geschultem Personal) sowie Hilfestellung bei der Vor- und Nachbereitung: Der jeweilige Partner ist für die organisatorische und inhaltliche Vorbereitung verantwortlich. Mögliche Themen sind:

- *Information Operations* (13./14.5.2003; Leitung: G. Vernez, GST-VBS; M. Dufour, Consultant; Myriam Dunn, Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich)

- Bioterrorismus (Leitung: Michael Guery, Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich)
- Terrorismus (Leitung: Doron Zimmermann, Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich)
- Erdbeben (Leitung: Ulrike Kastrup, Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich)
- Aufgabe und Organisation der von Katastrophen betroffenen Ämter (NAZ (Bund)/Kanton)
- Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (Leitung: BWL).

Anhang

- 1 Am Workshop vertretene Institutionen
- 2 «Erklärung von Interlaken»
- 3 Abbildungen 1–3
- 4 Unterlagen Gruppenarbeit: Arbeitsschritte mit *Think Tools*
- 5 Vorschlag für Ablauf der Gruppenarbeit
- 6 Szenarien- und Expertenpool Risikoanalyse
- 7 Beispielszenario Erdbeben
- 8 Risikoanalyse an der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich

Anhang 1

Am Workshop vertretene Institutionen

VBS

Direktion für Sicherheitspolitik (DSP)
Nationale Sicherheitskooperation (NSK)
Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS)
Bundesamt für Zivilschutz (BZS)
Planungsstab der Armee, Prospektivplanung (GST, PP)
Planungsstab der Armee, Masterplanung (GST, PST A)
Lage- und Früherkennungsbüro (LFB)
AC-Zentrum (Labor Spiez)

EJPD

Dienst für Analyse and Prävention (DAP, BAP, Sektion OK/WK/AK II)
Koordinationsstelle Internetkriminalität

EVD

Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL)

EDA

Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit (DEZA)

ETH Zürich

KOVERS (ETH Zürich)
Forschungsstelle für Sicherheitspolitik ETH Zürich
Comprehensive Risk Analysis and Management Network

Universität Bern

ProClim, Forum for Climate and Global Change
NCCR Climate Management Center

andere

Chemiefachberater SFV
Stiftung Infosurance
Braun-consult
Dufour consult
Prof . Dr. Franz Aebi

Anhang 2

«Erklärung von Interlaken» – 20 Thesen zur sicherheitspolitischen Risikoanalyse

Jan Metzger, Projektleiter Risikoanalyse, Forschungsstelle für Sicherheitspolitik, ETH Zürich (Eidgenössische Technische Hochschule).

1. Bei der sicherheitspolitischen Risikoanalyse geht es letztlich um die Frage, wie die Themen der «Unsicherheit» und «Bedrohung» in einem sicherheitspolitischen Kontext verstanden und thematisiert werden können.
2. Die sicherheitspolitische Risikoanalyse befasst sich nicht mit der Alltagssituation, sondern mit ausserordentlichen Ereignissen. In dem Masse wie sicherheitspolitische Unsicherheiten und Bedrohungen *per definitionem* die empirischen Gesetzmässigkeiten und Fehlerwahrscheinlichkeiten des Normalfalls sprengen, ist die Sicherheitspolitik grundlegend von der Alltags- oder Ordnungspolitik abzugrenzen.
3. Die «Sicherheit» und «Unsicherheit» eines Staates in einem nationalen und internationalen Kontext stellen subjektiv wahrgenommene Begriffe dar. Ihre objektive Messung ist weder auf der Ebene des Individuums noch auf der Ebene der existentiellen Bedrohungen des Staates sinnvoll. Schon vor, aber vor allem auch während einer Krise durchlaufen kollektive Risiken einen Filter der öffentlichen Wahrnehmung.
4. Bis zum Ende des Kalten Krieges wurde das Thema der «Unsicherheit» sicherheitspolitisch in erster Linie über das Konzept der militärischen und akteurbezogenen «Bedrohung» verstanden und thematisiert.
5. Insbesondere nach dem Ende des Kalten Krieges führte die Suche nach alternativen Konzepten und Begriffen zu einer Verbreiterung des sicherheitspolitischen Verständnisses und zu einem strukturellen und breiter gefassten Verständnis von Unsicherheit in einer ganzen Reihe von Dimensionen – militärisch, sozial, ökonomisch, ökologisch.
6. Die Einführung des naturwissenschaftlich-technischen Konzeptes «Risiko» als Kombination von Schadensausmass und Wahrscheinlichkeit stellt lediglich *eine* von mehreren gangbaren Möglichkeiten dar. Die ehemalige Zentralstelle für Gesamtverteidigung (ZGV) entschloss sich 1991 insbesondere darum, in diese Richtung zu gehen, weil der parlamentarische Auftrag die Quantifizierung möglicher existentieller Risiken sowie deren Vergleich *explizit verlangte*. Ein stärkerer psychologisch-geisteswissenschaftlicher Ansatz mit einer Betonung der Begriffe «Bedrohung» respektive «Bedrohungsbilder» wäre zulasten der Auftragstreue möglich gewesen.
7. Das naturwissenschaftlich-technische Risikokonzept als Kombination von Schadensausmass und Wahrscheinlichkeit birgt Chancen und Gefahren. Eine Chance

- besteht in der Tatsache, dass sich im Verlaufe der letzten 30 Jahre der Risikobegriff als interdisziplinäres Konzept etablieren konnte. Risikopsychologie und -soziologie haben in diesen Jahren die technische Analyse immer stärker zu ergänzen vermocht.
8. Auf der sicherheitspolitischen Ebene sind es insbesondere diese ursprünglich als Ergänzung zur technischen Analyse entwickelten Konzepte wie Risikoperzeption und -akzeptanz, welche potentiell fruchtbar gemacht werden können.
 9. Die Gefahr besteht darin, dass sehr oft zuwenig berücksichtigt wird, dass die sicherheitspolitisch relevanten Risiken gerade dadurch gekennzeichnet sind, dass sie sich dem statistischen Erfahrungshorizont der Vergangenheit weitestgehend entziehen.
 10. Aus diesem Grunde sind die Methoden der strategisch-sicherheitspolitischen Risikoanalyse nicht dieselben wie auf einer operativen Planungsebene: Es geht weniger darum, Risiken und Gefahren objektiv zu *messen*, als sie in einen sozialen, institutionellen, kulturellen, kurz eben *sicherheitspolitischen Kontext* zu stellen *und zu verstehen*. Eine scharfe Trennung zwischen «wissenschaftlicher Analyse» (Methodik) und «politischer Wertung» (Politik) ist deshalb nicht möglich, weil sicherheitspolitische Risiken *per definitionem politischer* Natur sind.
 11. Die Risikoanalyse war und ist *nur dann* politisch brisant, wenn versucht wird, von ihrer Natur aus völlig unterschiedliche Risiken – wie z.B. Terrorismus und Klimaerwärmung – *quantitativ* miteinander zu vergleichen und in eine exakte Rangfolge zu setzen. Unter Umständen ist ein Vergleich auf einer Ordinalskala möglich, d.h. eine Rangierung, welche lediglich eine Ordnung («grösser als» oder «kleiner als») nicht jedoch den Abstand («soviel grösser als» oder «soviel kleiner als») festlegt. So lässt sich – wie etwa in einzelnen Graphiken im Sicherheitspolitischen Bericht 2000 sowie im Armeeleitbild XXI – wohl argumentieren, dass die Wahrscheinlichkeit des existentiellen Risikos «Militärische Aggression» kleiner ist als diejenige des Risikos «Natur- und technische Katastrophen». Bei dieser Rangierung handelt es sich jedoch nicht um eine objektiv-exakte Aussage, sondern um eine Experteneinschätzung aufgrund eines subjektiv wahrgenommenen sicherheitspolitischen Umfelds.
 12. Grundsätzlich sind den Möglichkeiten der «Messung» sicherheitspolitischer Risiken enge Grenzen gesetzt. Ein Vergleich auf einer Kardinalskala, d.h. mit einer zusätzlichen Aussage über den Abstand (z.B. «doppelt so gross» oder «50% kleiner als»), ist für sicherheitspolitische Gefährdungen im Allgemeinen wenig sinnvoll.
 13. Die Risikoanalyse Schweiz stellte in den 1990er Jahren ein politisch brisantes Thema dar. Allerdings war im Grunde nicht die eigentliche *Analyse* von Gefahren und Bedrohungen kontrovers; deren Notwendigkeit wurde und wird auch heute kaum von einer Seite in Frage gestellt. Die politische Brisanz lag insbesondere darin begründet, als dass der parlamentarische Auftrag *explizit* eine *Quantifizierung* sowie einen *Vergleich* der Risiken miteinander vorsah.

14. Zumindest implizit einher mit diesem Auftrag ging die politische Hoffnung bestimmter politischer Gruppen, mit einem «Risikoprofil Schweiz» das vermeintliche Missverhältnis der Mittelverwendung zwischen militärischen und nichtmilitärischen Risiken politisch thematisieren zu können – insbesondere im Kontext der sogenannten «Umverteilungsinitiative» im Jahre 2000.
15. Ein Risikovergleich führt jedoch sowohl politisch als auch methodisch in eine Sackgasse. Politisch ist er nicht sinnvoll, weil die Allokation der Mittel zur Risikoreduktion nicht durch den sicherheitspolitischen (Risiko-)Analysten entschieden wird – und auch nicht werden darf. Die Ressourcenallokation über das ganze Spektrum sicherheitspolitischer Risiken hinweg basiert nicht auf *objektiven Risiken*, sondern auf *individuellen und kollektiven Werten*; sie ist das Produkt des ständig ablaufenden *politischen Prozesses* mit einer Vielzahl von Akteuren in- und ausserhalb des Parlaments.
16. Methodisch lässt sich feststellen, dass es kein objektives Mass an Sicherheit gibt. Deshalb ist die Vorstellung illusorisch, die Allokation sicherheitspolitischer Mittel könne, ja müsse aufgrund einer neutralen *Risikoanalyse* erfolgen. Ausschlaggebend ist vielmehr der politische Wettstreit *ethischer* Grundüberzeugungen und *Werte*. So wird das Risiko «Unruhen im Innern» sicherlich sehr unterschiedlich bewertet; aber es liegt nicht am sicherheitspolitischen Analysten zu definieren, wie gross das Risiko «in Wirklichkeit» ist und damit zu sagen, wer Recht und wer Unrecht hat.
17. Die Zentralstelle für Gesamtverteidigung (ZGV) nahm den parlamentarischen Auftrag (zu) wörtlich und versuchte mit dem «Risikoprofil Schweiz» (1999) das methodisch Unmögliche und politisch Kontroverse: die (vermeintlich) exakte Quantifizierung und den Vergleich existentieller Risiken miteinander.
18. Die Zunahme von Naturkatastrophen, der immer höhere Grad der Technisierung aller Lebensbereiche und nicht zuletzt die Anschläge des 11. September 2001 machen deutlich, dass eine umfassende Risikoanalyse notwendiger ist denn je. Ihre Zukunft liegt jedoch neben der kompetenten Einzelanalyse existentieller Risiken nicht in einem *umfassenden* Risikoprofil *als Produkt*, sondern im *Prozess* des Aufbaus eines *umfassenden* Bewusstseins bezüglich Vernetzungsproblematik und -dynamik sicherheitspolitischer Gefahren und Verwundbarkeiten begründet. Essentiell für diesen Prozess ist ein konstanter Dialog zwischen Verwaltung, Wissenschaft und Privatwirtschaft.
19. Über den Aufbau und Betrieb eines interdepartementalen Netzwerkes, eines «Szenarien- und Expertenpools Risikoanalyse Schweiz» in Verbindung mit der Organisation von nationalen Themen- und Ausbildungs-Workshops zu besonders relevanten Risiken werden die Grundlagen für die langfristige Planung, Priorisierung, Politikformulierung und -umsetzung als sicherheitspolitische *Querschnittsaufgabe* (intra- und interdepartemental) gelegt. Mit dem CRN-Netzwerk (Comprehensive Risk Analysis and Management Network, www.isn.ethz.ch/crn) der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich steht ein ideales Gefäss bereit, über welches diese Erkenntnisse kontinuierlich international ausgetauscht und validiert werden können.

20. Nur die Verbindung von sachlich fundierter Einzelanalyse mit dem Bewusstsein um Vernetzungsdynamik (*Risiko-Cluster*) einerseits sowie dem Blick in die Zukunft («Szenario-Technik») andererseits wird es langfristig ermöglichen, eine den heutigen und zukünftigen Herausforderungen gerechte Sicherheitspolitik der Schweiz in einem internationalen Kontext formulieren zu können.

Anhang 3

Abb. 1 Risiko-Cluster «Dirty bomb»

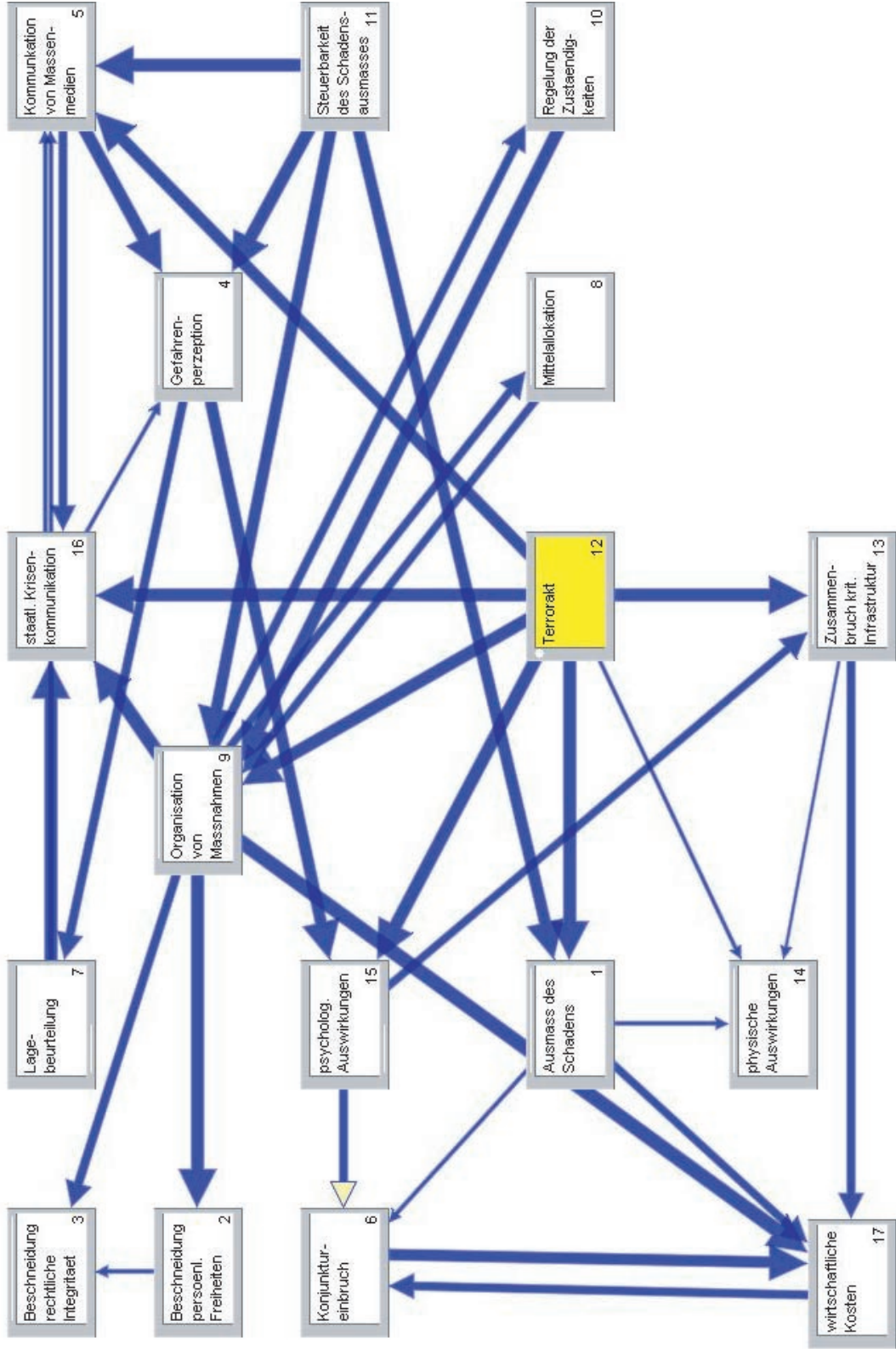


Abb. 2 Risiko-Cluster «Krieg im Irak»

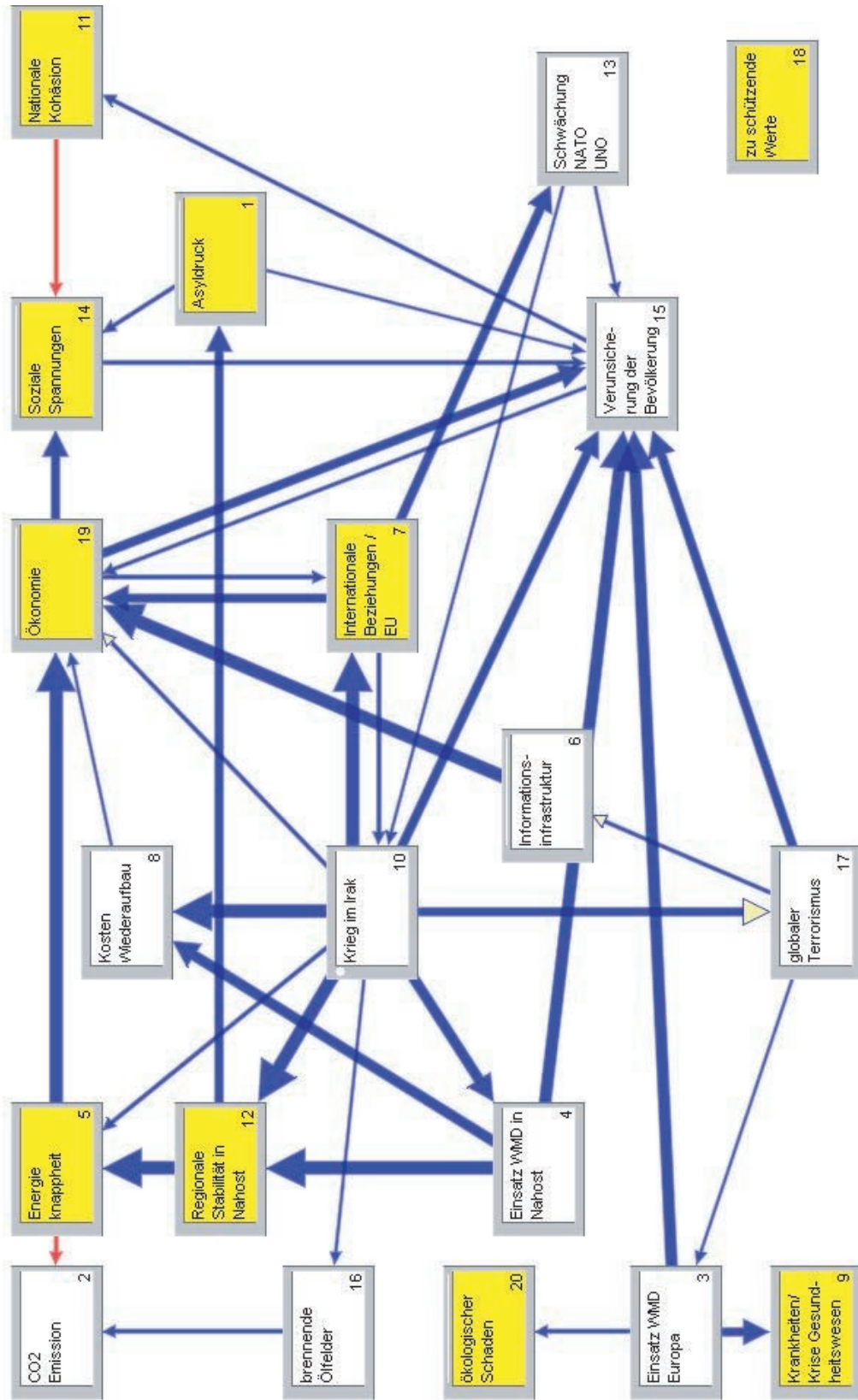
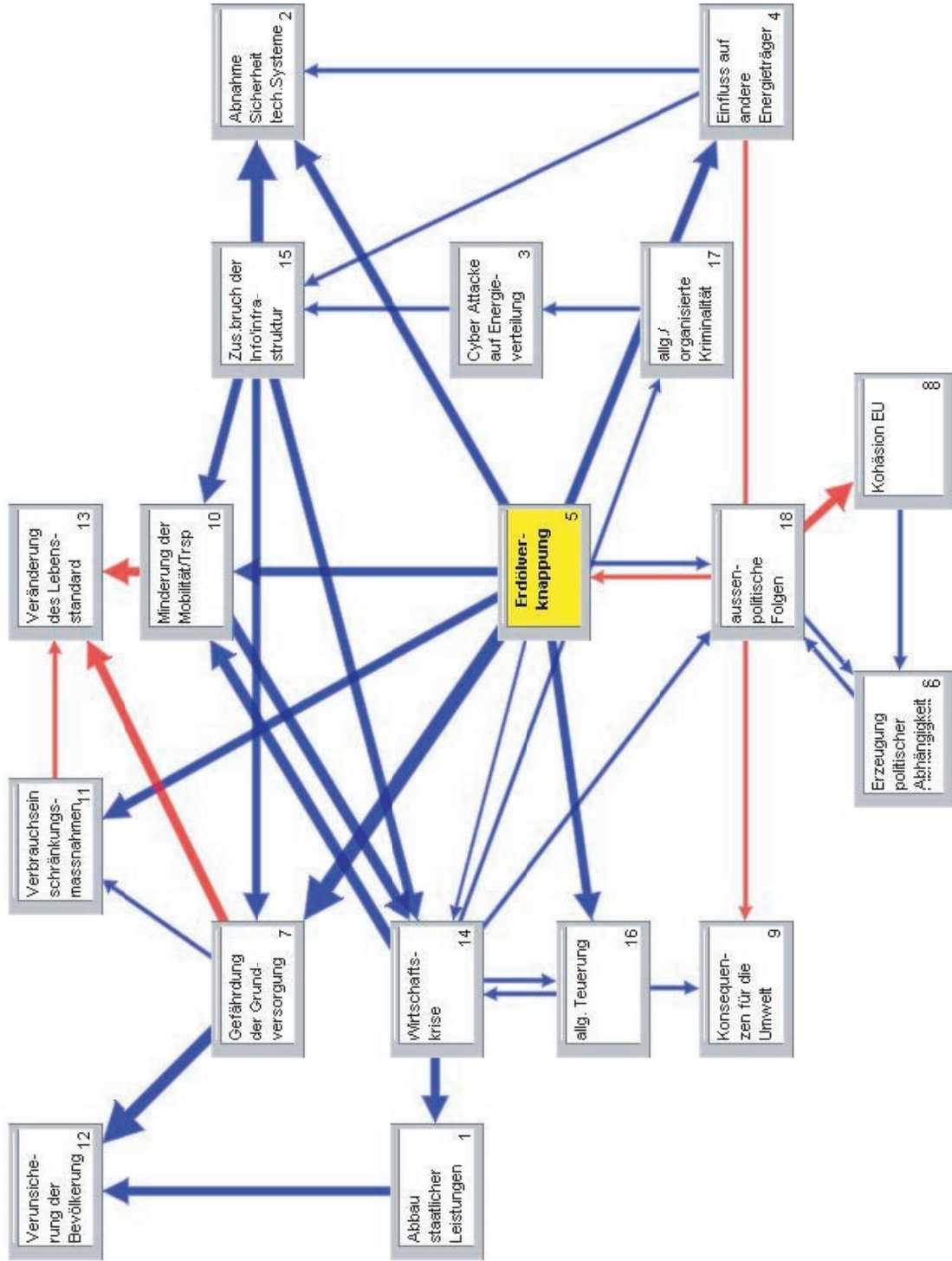


Abb. 3 Risiko-Cluster «Energiekrise»



Anhang 4

Unterlagen Gruppenarbeit: Arbeitsschritte mit *Think Tools*

- 1) Brainstorming Resultat: «freischwebende» Kästchen
- 2) Vernetzung, ohne Bewertung der Pfeile
- 3) Vernetzung, mit Bewertung der Pfeile
- 4) Aktiv/Passiv Map: Treibende Faktoren im System
- 5) *Output Paths* kurzfristig: Kurzfristige Auswirkungen wichtiger Variablen
- 6) *Output Paths* langfristig: Langfristige Auswirkungen wichtiger Variablen
- 7) *Input Paths* kurzfristig: Kurzfristige Gründe für Veränderungen in bestimmten Variablen
- 8) *Input Paths* langfristig: Langfristige Gründe für Veränderungen in bestimmten Variablen

Abb. 1 Brainstorming Resultat: «freischwebende» Kästchen

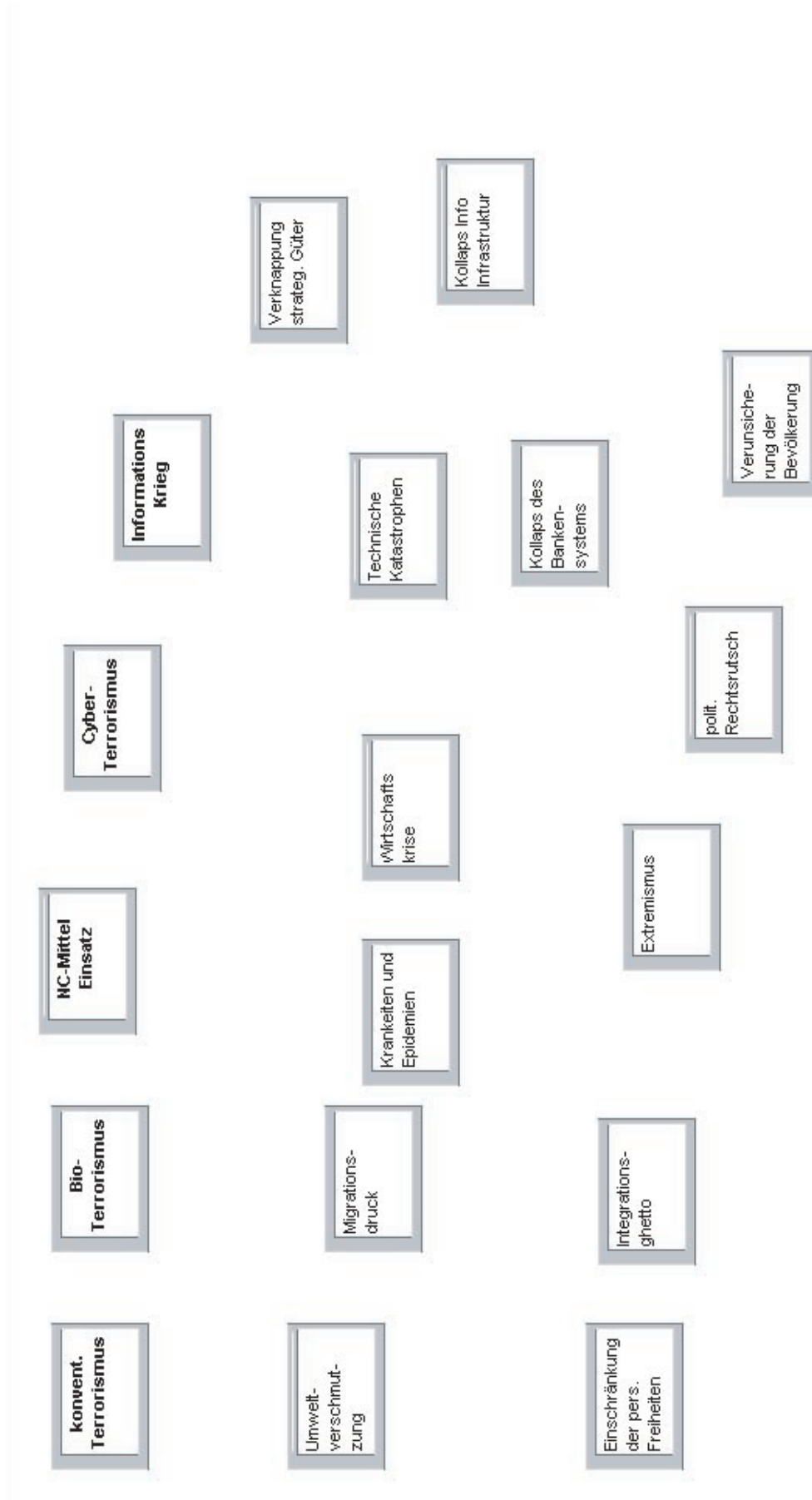
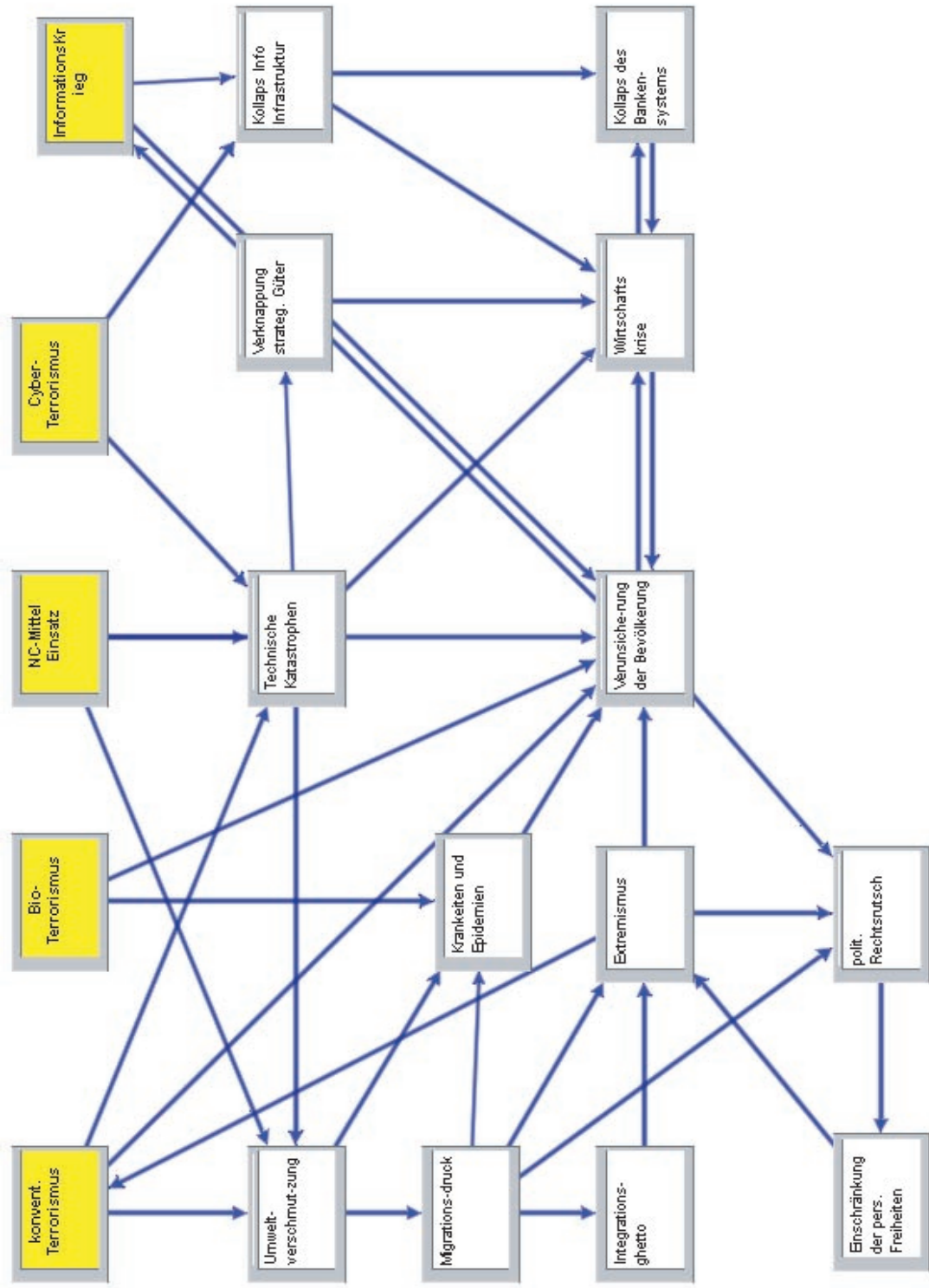


Abb. 2 Vernetzung ohne Bewertung der Pfeile



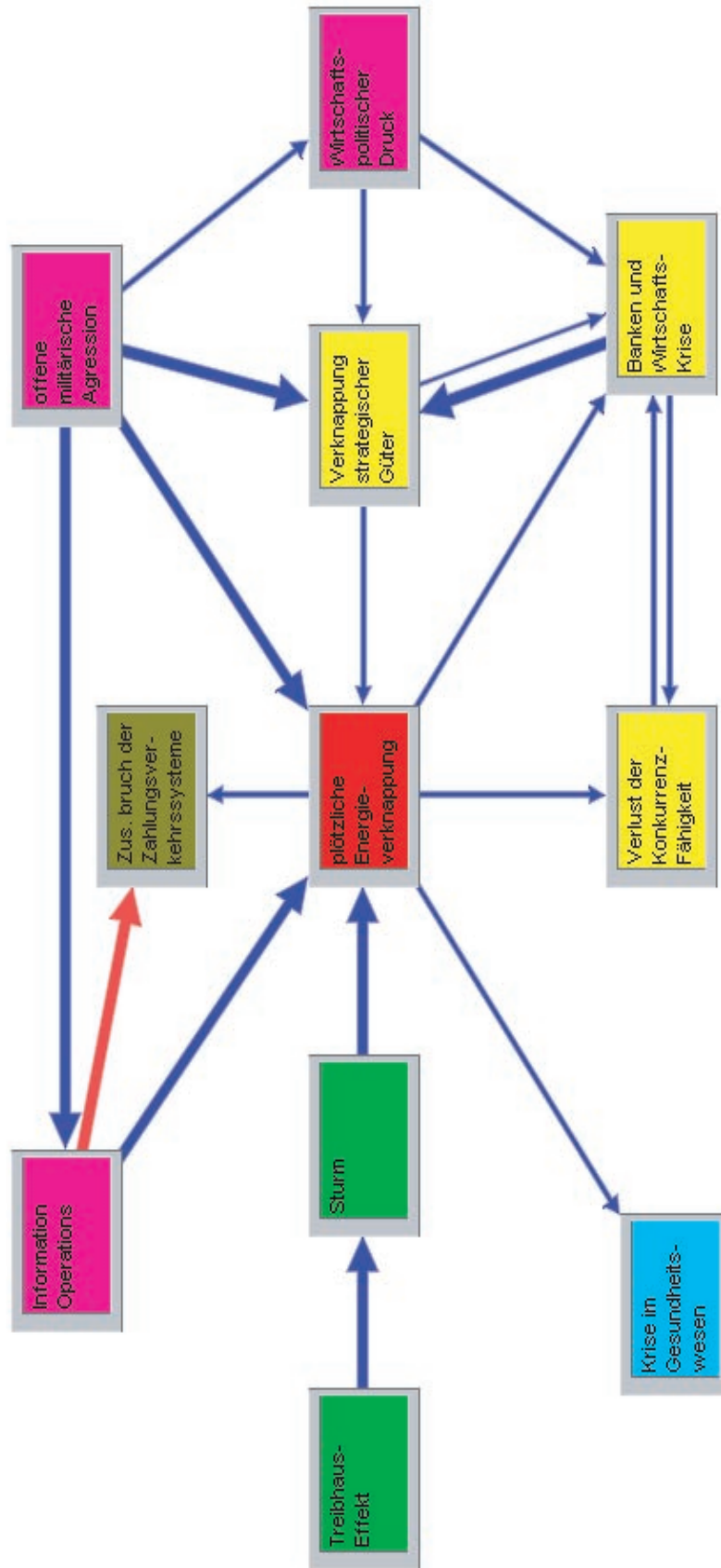


Abb. 3 Vernetzung mit Bewertung der Pfeile

Abb.4 Aktiv/Passiv Map: Treibende Faktoren im System

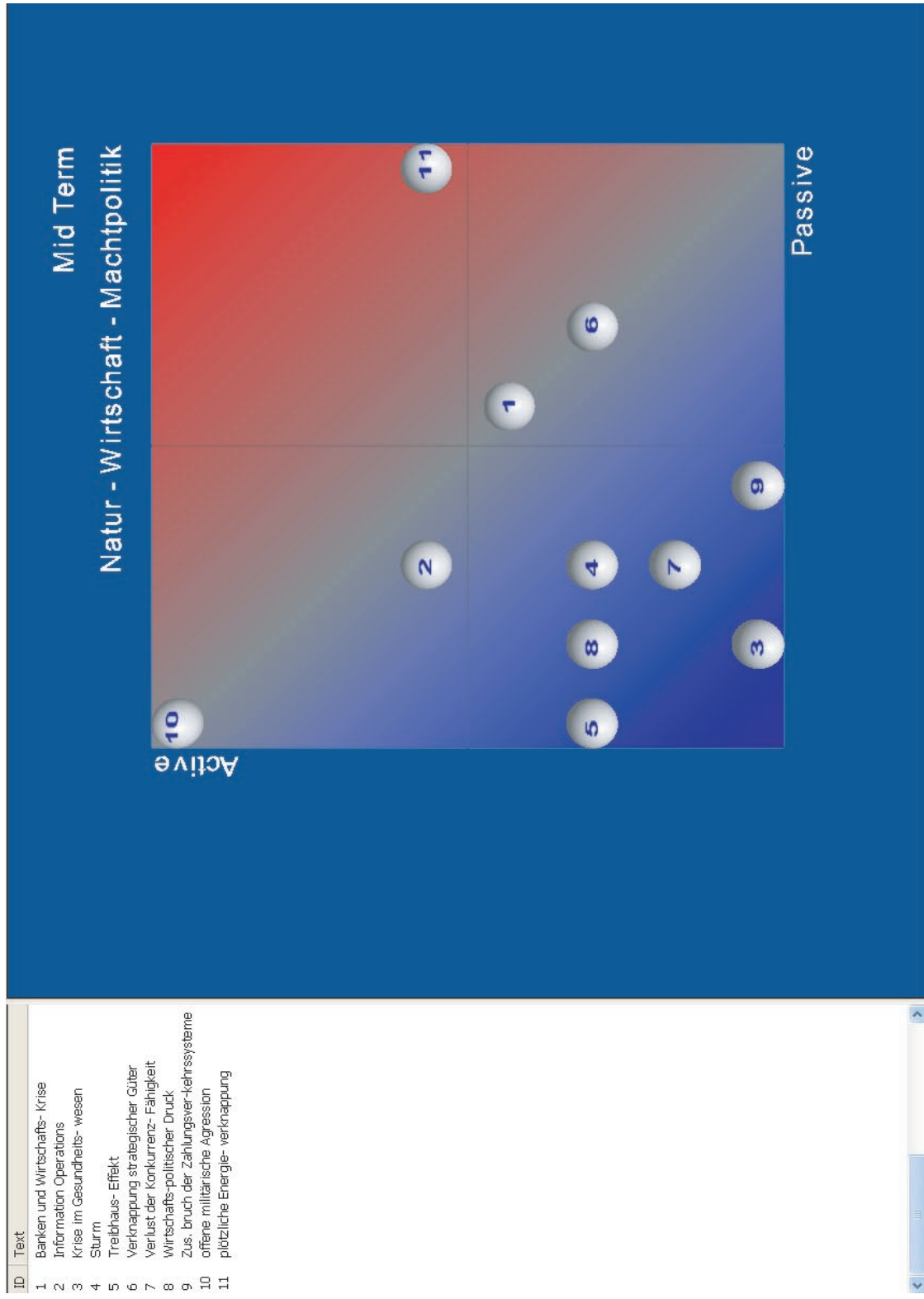


Abb. 5 Output Paths kurzfristig: Kurzfristige Auswirkungen wichtiger Variablen

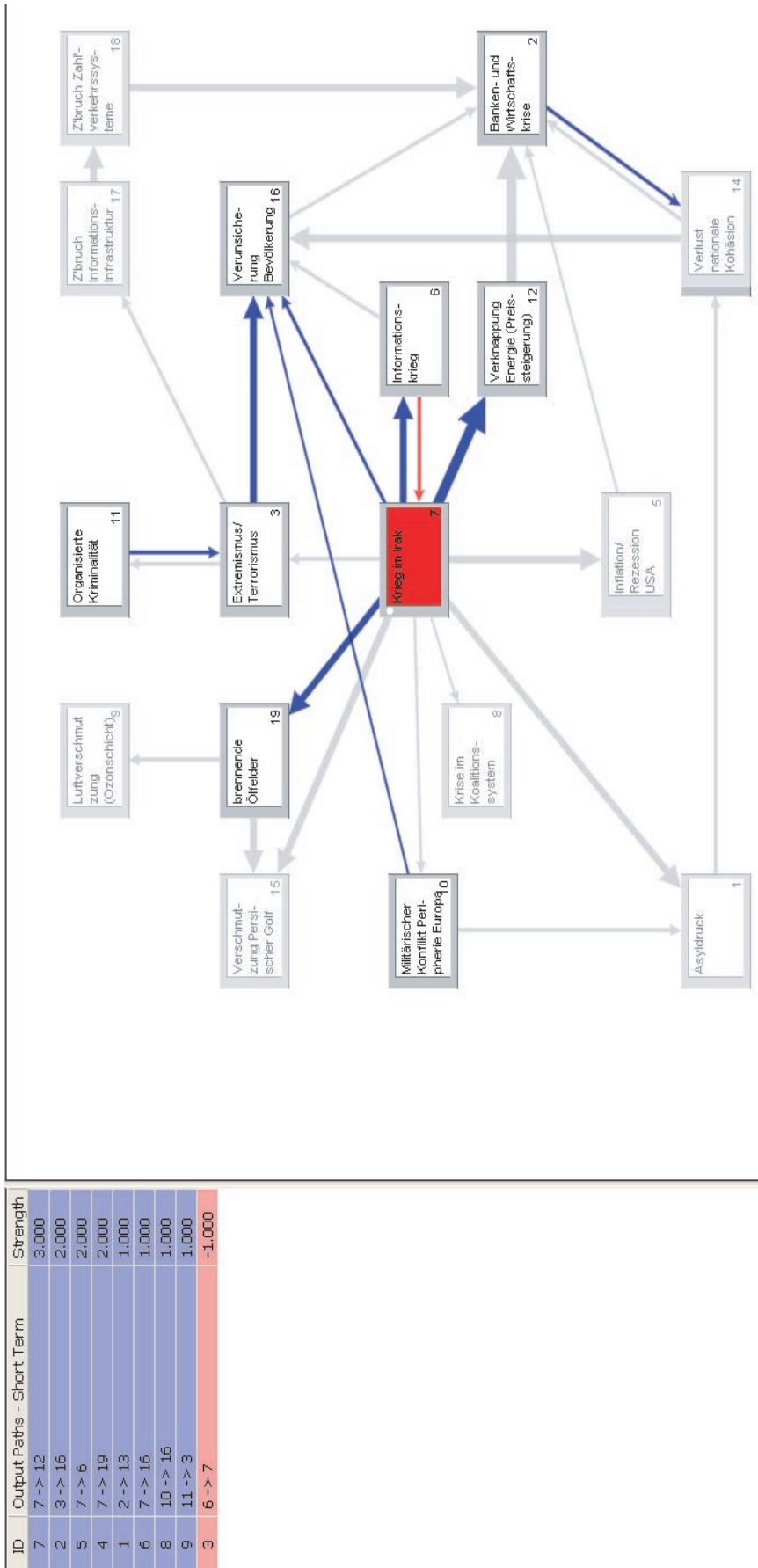


Abb.6 Output Paths langfristig: Langfristige Auswirkungen wichtiger Variablen

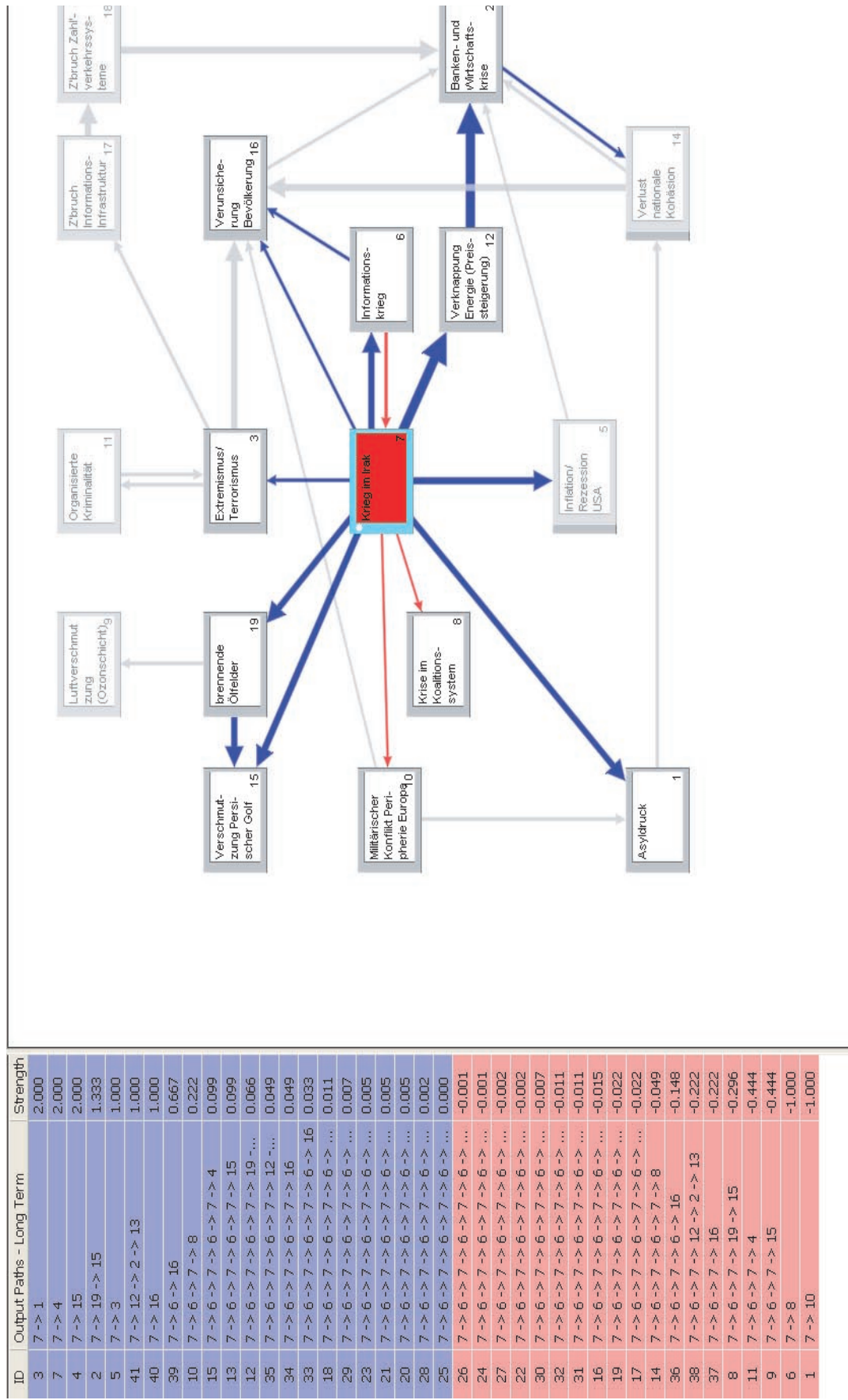
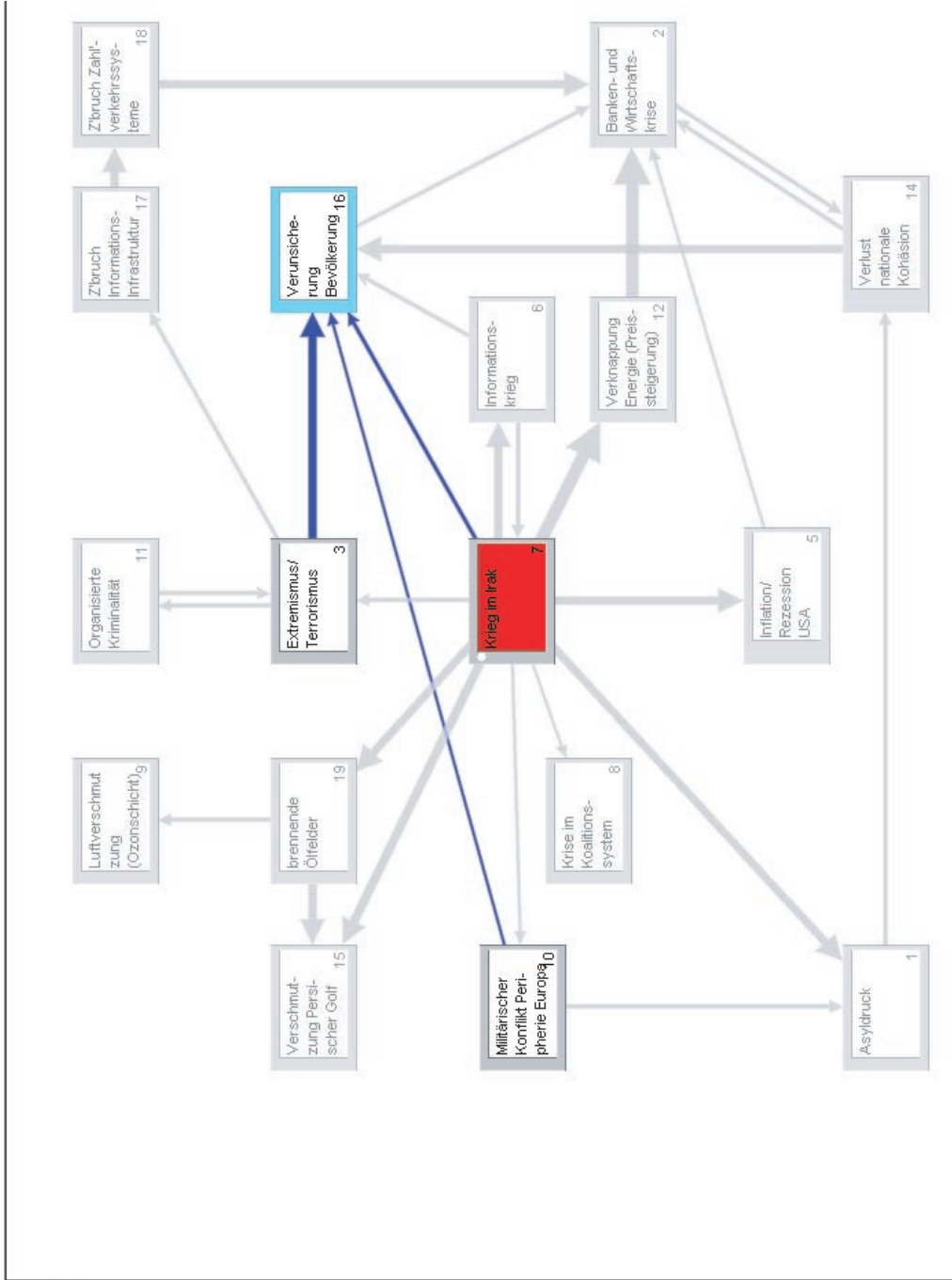


Abb. 7 Input Paths kurzfristig

ID	Input Paths - Short Term	Strengf
2	16 <- 3	2.000
1	16 <- 7	1.000
3	16 <- 10	1.000



Anhang 5

Vorschlag für Ablauf der Gruppenarbeit

Einteilung in 3 Gruppen mit 3 auslösenden Szenarien:

- (1) Terrorakte im In- und Ausland
- (2) Krieg im Irak
- (3) Energiekrise

→ Rapporteur/in für Präsentation der Resultate bestimmen

1: Brainstorming

- a) Was sind Auswirkungen des auslösenden Szenariums?

2: Ergebnis Validieren / Konsolidieren

- a) Gruppierung der Brainstorming Ergebnisse in ähnliche Kategorien/ Klassen
- b) Ergänzung des Ergebnisses: Wo fehlt etwas Offensichtliches?
- c) Brainstorming Ergebnisse zusammenfassen, streichen, ergänzen

3: Vernetzung

- a) Verbindungen zwischen Szenarien bestimmen: Was bewirkt was?
- b) Diskussion der Vernetzung

4: Vernetzung Charakterisieren

- a) Interaktion der Elemente spezifizieren:
 - 1. Wie stark beeinflusst ein Element das andere/ Wie wahrscheinlich ist die Beeinflussung?
 - 2. Tritt die Verbindung kurz, mittel oder langfristig auf?
 - 3. Wer hat die Kontrolle über diese Verbindung? Welches sind die relevanten Akteure?

5: Auswertung

- a) Auswertung der Ergebnisse mit *Think Tools* und Diskussion
Mögliche Fragen:
 - 4. Welches sind die treibenden Faktoren im System? (kurz, mittel, langfristig)
 - 5. Welches sind die Loops / Rückkoppelungen im System?
 - 6. Welche Rolle spielen wichtige Faktoren kurz, mittel, langfristig?
 - 7. Was sind mögliche Gründe für Veränderungen in bestimmten Faktoren?
 - 8. Wie beeinflussen sich Faktoren, die nicht direkt verbunden sind?

9. Wer kontrolliert welche Veränderungen im System?
10. Welche Kontrolle haben welche Akteure über Feedback Loops?

6: Diskussion der Resultate

- a) Ausführliche Diskussion der Resultate
- b) Sind die Resultate überraschend/neu?
- c) Wie kann ich das System positiv beeinflussen, wo kann ich ansetzen?
- d) Wie verändert eine bestimmte Massnahme das Resultat? Was wird bereits gemacht?

7: Abschluss/ Zusammenfassung

- a) Was will die Gruppe als Resultat präsentieren?

Anhang 6

Szenarien- und Expertenpool Risikoanalyse

Szenarien vorgesehen auf Ende Januar 2003	Bearbeitete Szenarien
---	-----------------------

Natur	Erdbeben Beispielszenario	Trockenheit und Hitze	Hochwasser, Starkniederschlag	Sturm	Meteoriten- Einschlag	Lawinen/ Murgänge
	Kastrup, ETH, Forschungsstelle für Sicherheitspolitik	NCCR Climate - ProClim – OcCC	NCCR Climate – ProClim – OcCC	NCCR Climate - ProClim – OcCC		
Status	Beispielszenario	BEARBEITET	BEARBEITET	BEARBEITET	Offen	Offen
Technik	Chemieunfall	KKW-Störfall	Talsperren-Bruch	Zusammenbruch der Informations- infrastruktur	Transport gefährlicher Güter	
	Ludescher, consultant; Künzi, Roche; Brossi, NAZ	Baggenstos, HSK, und Blättler, NAZ			Gheorghe, ETH, KOVERS	
Status	BEARBEITET	BEARBEITET	Offen	Offen	BEARBEITET	
Ökosystem	Zerstörung Ozon- schicht	Verlust an Kultur- land und Arten- vielfalt	Treibhaus-Effekt	Beeinträchtigung Wasserreserven		
Status	Offen	Offen	Offen	Offen		
Versorgung	Verknappung der Energie	Unterversorgung mit Nahrungs- mitteln	Verknappung strategischer Güter			
	D'Agostini, BWL	Lötscher, BWL	Wiprächtiger, BWL			
Status	BEARBEITET	BEARBEITET	BEARBEITET			
Wirtschaft	Verlust der Kon- kurrenzfähigkeit	Banken- und Wirtschaftskrise	Zusammenbruch der Zahlungsverkehrssysteme	Wirtschafts- politischer Druck		
Status	Offen	Offen	Offen	Offen		
Demographie und Gesundheit	Demographische Alterung	Krankheiten/ Epidemien	Krise im Gesundheitswesen	Abhängigkeit von Suchtmitteln		
		Haudenschild, BWL				
Status	Offen	BEARBEITET	Offen	Offen		
Migration und Integration	Asyldruck	Süd-Nord-Mig- ration	Integrations-Ghetto			
Status	Offen	Offen	Offen			
Politisches System	Extremismus/ Terrorismus	Organisierte Kriminalität	Verlust der nationalen Kohäsion	Politische Erpressung		
	Zimmermann, ETH, Forschungsstelle für Sicherheitspolitik		Braun, braun-consult			
Status	BEARBEITET	Offen	BEARBEITET	offen		
Machtpolitik	Fernwaffen-Angriff (C, N, NEMP)	Militärischer Konflikt in Europa	RN – Einsatz	Informationskrieg		
	Von Weissenfluh, GST	Maurer, GST	Wirz und Anet, Labor Spiez	Risikoprofil 99		
Status	BEARBEITET	BEARBEITET	BEARBEITET			

Anhang 7

Beispielszenario Erdbeben

Ulrike Kastrup, Senior Researcher Projekt Risikoanalyse, Forschungsstelle für Sicherheitspolitik, ETH Zürich (Eidgenössische Technische Hochschule).

A Grundlagen

A1 Definitionen und geologischer Hintergrund

Erdbeben entstehen durch einen plötzlichen Spannungsabbau entlang von Brüchen in der Erdkruste, ausgelöst durch eine relative Bewegung der Gesteinsschichten auf beiden Seiten eines Bruches. Die dabei freiwerdende seismische Energie läuft in Form von Wellen durch die Erde und verursacht die als Beben wahrgenommene Erschütterung. Die meisten Erdbeben treten in der Erdkruste auf, der zwischen 10–50 km mächtigen Schale, die die Erde umgibt. Diese Schale ist in zahlreiche ozeanische und kontinentale Platten zerbrochen. Die relative Bewegung dieser dünnen, relativ starren Platten zueinander bewirkt den Aufbau von Spannungen entlang der Plattenränder, die in Form von Erdbeben abgebaut werden. Die Relativbewegungen der Platten erfolgen dabei konvergent (d.h. aufeinander zu, z.B. Anden), divergent (voneinander weg, z.B. Mittelozeanischer Rücken) und/oder transform (horizontale Seitenverschiebung, z.B. San-Andreas-Verwerfung). Entsprechend sind auch die Bewegungen auf den Brüchen. Des weiteren können Erdbeben auch an magmatische/vulkanische Aktivität gebunden sein, d.h. an die Platznahme oder Förderung heissen Gesteins. Auch diese Erdbeben stehen grösstenteils in einem engen Zusammenhang mit Vorgängen entlang der Plattenränder - die meisten Vulkane sind entlang von Plattengrenzen gelegen. Ferner treten Erdbeben auch innerhalb von tektonischen Platten auf. Ihre Ursache sind entweder auch auf Spannungen an den Plattenrändern zurückzuführen, die innerhalb der Platten weitergeleitet werden und an Schwächezonen abgebaut werden, oder aber sie sind auf lokale tektonische Bewegungen zurückzuführen, die in keinem Zusammenhang mit den Relativbewegungen der Platten stehen. Bei den Erdbeben in Europa handelt es sich um Beben, welche sowohl entlang von Plattenrändern als auch innerhalb einer Platte generiert werden. Hauptursache ist die Lage Mittel- und v.a. Süd-Südosteuropas im Grenzbereich zweier tektonischer Platten, der Afrikanischen und der Eurasischen Platte (Abb. 1.1.1).

Diese Platten kollidierten vor ca. 65 Millionen Jahren miteinander, woraus in der Folge die Alpen entstanden. Dabei schoben sich die oberen Krustenteile der Adriatischen Mikroplatte (~Italien), die ein Teil der Afrikanischen Platte ist, über die Europäische Platte, welche ihrerseits in die Tiefe gezogen, d.h. subduziert wurde (Abb. 1.1.2).

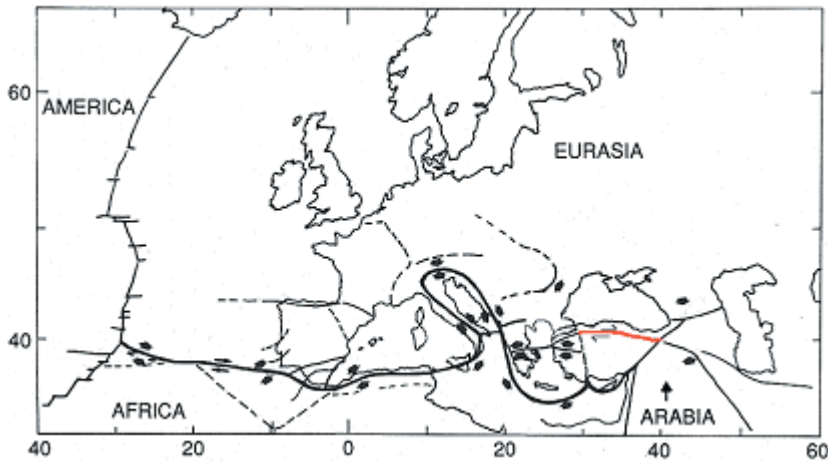


Abb. 1.1.1

Grenzbereich zwischen der Afrikanischen und der Eurasischen Platte. Eingezeichnet ist ebenfalls die Nordwärtsbewegung der Arabischen Platte, die zur Bewegung an der Nord-anatolischen Verwerfung (in rot) führt (siehe auch A3) (nach Udías and Buforn, 1991).

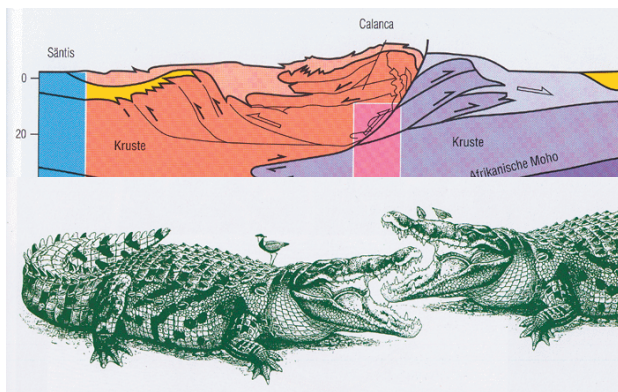


Abb. 1.1.2

Subduktionszone in den Alpen: Die Afrikanische Platte ist in lila gezeichnet, die Eurasische in rot. Beide Platten wurden horizontal in der Kruste gespalten (vgl. zwei sich ineinander verzahnende Krokodile). Der obere Teil der afrikanischen Platte wurde bis heute an vielen Orten in der Schweiz bereits abgetragen. (NFP20, 1990).

Das gesamte Gebiet der Schweiz wurde von dieser Gebirgsbildung erfasst. Tektonisch gesehen ist es in der Schweiz aber heute eher ruhig und es wird diskutiert, ob die Kollision in unseren Breiten noch andauert. Erdbeben, die Zeugen tektonischer Bewegungen sind, sind nur klein bis mittelgross (Abb. 1.1.3a). Dagegen weist eine mittlere bis hohe seismische Aktivität im östlichen Mittelmeer darauf hin, dass die konvergente Bewegung heute v.a. in diesen Gebieten aufgenommen wird (Abb. 1.1.3b). Auch in Italien sind Erdbeben mittlerer Stärke sowie die beiden Vulkane Ätna und Vesuv deutliche Anzeichen für tektonische Bewegungen.

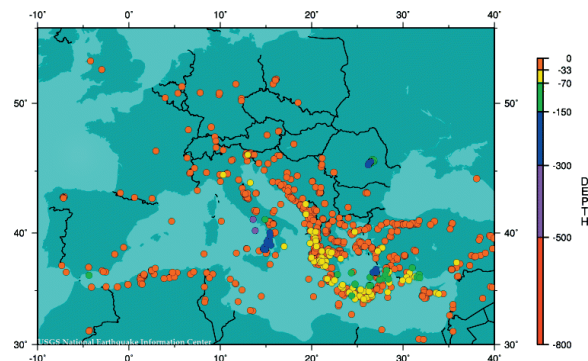
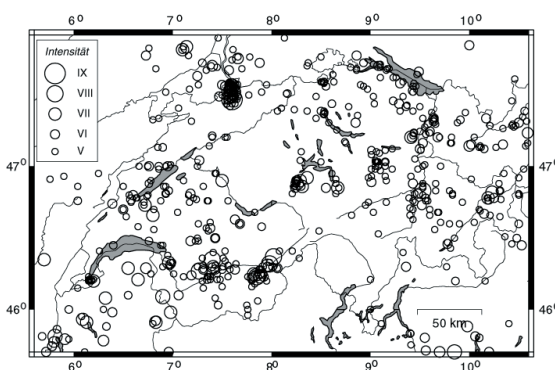


Abb. 1.1.3

- (links) Verspürte Erdbeben in der Schweiz (1356–1999) mit einer Intensität ≥ 5 (Schweizerischer Erdbebendienst).
- (rechts) Erdbeben in Europa mit einer Magnitude ≥ 5 von 1973 bis 2002 (USGS/NEIC-Katalog; http://wwwneic.cr.usgs.gov/neis/epic/epic_rect.html)

Die Stärke eines Erdbebens kann mit der Angabe der Magnitude oder der Intensität beschrieben werden:

Die **Magnitude** eines Ereignisses ist eine physikalisch gemessene Grösse und gibt Auskunft über die während eines Bebens freigesetzte Energie. Eine Magnitude ist ein logarithmischer Wert, d.h. zum Beispiel, dass ein Beben der Stärke 6 30x stärker ist als ein Beben der Stärke 5 und 900x stärker als ein Beben der Magnitude 4. Es gibt unterschiedliche Arten, Magnituden zu bestimmen. Sie stehen nicht direkt miteinander in Verbindung, messen aber alle auf die eine oder andere Art die Amplitude einer Bodenbewegung (Geschwindigkeit oder Beschleunigung) in unterschiedlichen Entfernungen und Frequenzbereichen. Der klassische Ansatz, eine Magnitude zu bestimmen, die sog. lokale Magnitude, wurde von Richter entwickelt (daher die Bezeichnung Richterskala). In letzter Zeit wird die Magnitude immer öfters als Momentenmagnitude angegeben. Sie kann sowohl aus dem Seismogramm als auch aus dem Produkt der Flächen des Bruches, der auf dem Bruch stattgefundenen Bewegung und der Steifheit des Gesteins gewonnen werden. Spürbar sind Beben ab einer Stärke von ungefähr 3; gesteinsmechanisch gesehen erwartet man keine Beben die grösser als 9.5 sind.

Die **Intensität** beschreibt die Schwere eines Bebens basierend auf dem Ausmass der Zerstörung (Strukturen, Landschaft) und der subjektiven Wahrnehmung des Beobachters. Die Zahlen zwischen I (Beben nicht verspürt) und XII (totale Zerstörung) auf der modifizierten Mercalli-Skala (MSK) sind daher keine instrumentell gemessenen Werte. Die Intensität eines Bebens ist ortsabhängig und wird bestimmt durch seine Magnitude, der Distanz zum Erdbebenherd und der Geologie. Magnitude und Intensität sind nicht 1:1 korrelierbar.

A2 *Situation in der Schweiz*

Die Schweiz weist eine kleine bis mittlere seismische Aktivität auf. Die Gebiete mit der höchsten Aktivität sind der Rheingraben bei Basel, das Wallis, Graubünden, der St. Galler Rheingraben und die Zentralschweiz. Das stärkste Schweizer Beben, das seit der Installation eines flächendeckenden instrumentellen Netzwerkes beim Schweizerischen Erdbebendienst (SED) an der ETH Mitte der 70er Jahre aufgezeichnet wurde, lag bei Vaz in Graubünden (1991) und hatte eine Magnitude von 5.0. Im grenznahen Ausland war das stärkste Beben das von Annecy (1996) mit einer Magnitude von 5.2. Historisch gesehen trat das stärkste Beben bei Basel im Jahre 1356 auf und hatte eine Intensität von IX. Berechnungen über die Magnitude des Basler Bebens variieren zwischen 6.2 und 6.9. Aktive Brüche werden an der Oberfläche nicht beobachtet, es gibt jedoch Anzeichen für ausgedehnte, aktive Brüche in der Tiefe (z.B. Nordwallis (Maurer et al., 1997), Fribourg (Kastrup, 2002) und Martigny (Deichmann et al., 2002)). Ferner ist der Rheingraben ein altes Bruchsystem, in dessen Gebiet auch heute noch Erdbeben auftreten. So wird z.B. vermutet, dass das Basler Beben mit diesem in Verbindung steht (Verwerfung von Reinach; Meghraoui et al., 2001).

A3 *Übriges Europa*

Aus bereits oben erwähnten Gründen ist in erster Linie der Mittelmeerraum seismisch aktiv. Hier sind v.a. die Türkei und Griechenland (Anatolien, Ägäis) sowie Italien und der Balkan zu nennen (Zusammenfassung teilweise aus Deichmann, 2000):

Türkei: Die Türkei wird von einer Nordwärtsbewegung Arabiens beeinflusst, die ein Westwärtsdrücken des Anatolischen Krustenblocks bewirkt. Diese Bewegung findet an der Nordanatolischen Verwerfung statt und wird immer wieder von zerstörerischen Erdbeben begleitet. Das stärkste Beben der letzten Jahre ereignete sich

im August 1999 in Izmit und hatte eine Magnitude von $M_w=7.4$. Untersuchungen von Beben aus dem letzten Jahrhundert zeigen, dass dieses Beben die westliche Fortsetzung von einer Reihe von Erdbeben entlang der Verwerfung bildet. Die Ausdehnung der grössten Beben entlang dieser Verwerfung zwischen 1938 bis 1999 ist auf Abb. 1.1.4 dargestellt. Auch in historischer Zeit gab es zerstörerische Ereignisse in diesem Gebiet, wie ein Bericht von Ammianus Marcellinus aus dem 4. Jh. belegt (s. Ref. sowie <http://quake.wr.usgs.gov/research/geology/turkey/images/historic.jpeg>).

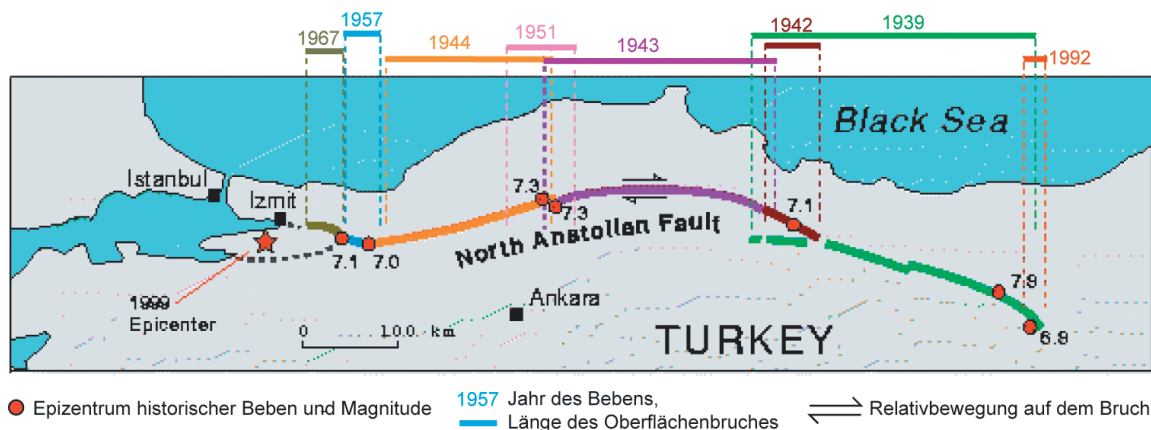


Abb. 1.1.4

Nordanatolische Verwerfung mit den grössten Beben zwischen 1939 und 1999. Das Izmit-Beben liegt in der westlichen Fortsetzung der in dem dargestellten Zeitraum aktiven Abschnitte der Verwerfung (nach: USGS, 1999; http://quake.wr.usgs.gov/research/geology/turkey/images/turkey_loc.gif).

Griechenland: Das Spannungsfeld, das die Erdbeben in der Ägäis hervorruft, ist zum einen beeinflusst von der o.e. Westwärtsbewegung des Anatolischen Blocks, zum anderen von der Nordostwärtsbewegung dieses Teils des Mittelmeers, welche in Verbindung mit der unter A1 beschriebenen Nordwärtsbewegung der Afrikanischen Platte steht. Die Charakteristika der Erdbeben deuten daraufhin, dass hier das «Mittelmeer» nach NE subduziert wird. Die Erdbeben in den übrigen Gebieten Griechenlands sowie im SW Anatoliens werden zwar entlang anderer Strukturen gebildet, stehen aber dennoch im Zusammenhang mit den hier genannten Hauptbewegungen dieser Region.

Italien: Die Seismizität im Gebiet Sizilien/Kalabrien ist ebenfalls durch eine Subduktion bestimmt (das «Ionische Meer» wird nach Westen unter das «Tyrrhenische Meer» subduziert). Erdbeben wie das von Messina im Jahre 1908 (Hauptbeben: I (MSK) = XI ($M \sim 7.5$), drei Nachbeben mit I = VIII), welchem ein Tsunami folgte und zwischen 60 000–100 000 Tote forderte, legen deutlich Zeugnis über die seismische Gefährdung in Süditalien ab. Der Apennin ist ebenfalls durch eine Kollision zweier Mikroplatten entstanden, ist heute jedoch weitestgehend durch Extensionserdbeben gekennzeichnet. Dieser Prozess zeigte sich z.B. 1997 während der Serie von Erdbeben in Umbrien/Marche deutlich, während der die drei stärksten Beben eine Magnitude von $M_w = 5.7$ erreichten. Das Beben von Friaul ($M_L = 6.4$) ist ein weiterer Ausdruck tektonischer Aktivität in Norditalien.

B Szenarien (Historische Beben)

B1 Kleines bis mittleres Ereignis (Schweiz)

Am 10. 9. 1774 ereignete sich bei Altdorf im Kanton Uri ein Erdbeben mit der Intensität VIII ($M_W=5.9$)

«Aus Uri in der Schweiz hört man die allerfurchtbarsten Berichte von entsetzlichen Erderschütterungen, welche vom 10^{ten} bis zum 18^{ten} passati alle Tage mit den heftigsten Stößen verspührt wurde; worunter die gräulichste Bewegung den 10^{ten} passati abends um 4 Uhr war. Die steinernen Gebäude litten dabei ungemeinen Schaden. Auch im flachen Altdorf sind zweij Gebäude völlig eingestürzt; mehrere andern aber zerspalten und gesprengt. Zu Sisiken und Flüelen nächst an der See ist ein ganz Stück Land von der See verschluckt worden. So ist nicht auszusprechen, wie erschrecklich des 10^{ten} passati das Brüllen und Toben in den Gebürgen war.» (Hirschgartner, A. Hans Jacob, 1774).

B2 Grosses Ereignis (Europa – Türkei)

Das unter A.3 erwähnte Erdbeben von Izmit vom 17.08.1999 hatte nach offiziellen türkischen Angaben über 17 127 Tote zur Folge, 43 953 Verletzte, 250 000 Obdachlose, 214 000 zerstörte Wohnhäuser sowie 30 000 zerstörte Geschäfte. Der Gesamtschaden wird mit 12 Mia. US\$ (17.8 Mia. SFr) angegeben (Münchener Rück, 2000). Weitere detaillierte Informationen über Schäden können gefunden werden unter: <http://www.eqe.com/revamp/turkey2.htm>.



Abb. 1.1.5

Eingestürztes Wohnhaus nach dem Erdbeben in Izmit / Türkei, 17.08.1999, $M_W=7.4$, (USGS NEIC; http://neic.usgs.gov/neis/bulletin/99_EVENTS/990817000138/).

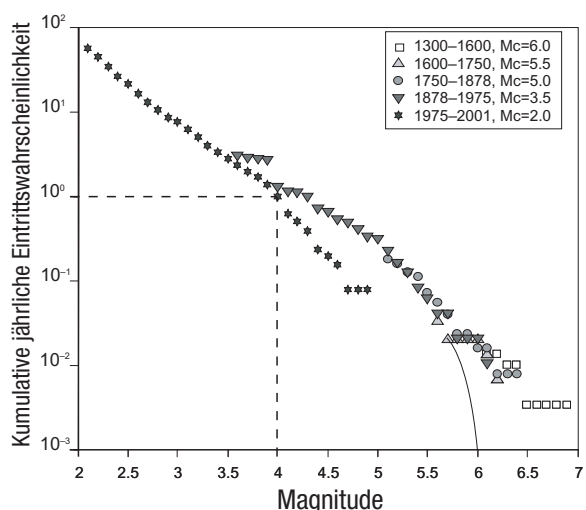


Abb. 1.1.6

Kumulative Häufigkeit (normalisiert auf ein Jahr) in Abhängigkeit der Magnitude für Erdbeben in der Schweiz (nach St. Wiemer, SED, mündl. Mitt., 2002). Der Graph ist in unterschiedliche Zeitperioden aufgeteilt: Bei den Beben seit 1975 handelt es sich um instrumentell aufgezeichnete Ereignisse, diejenigen vor 1975 sind bis auf wenige Ausnahmen nur durch andere Aufzeichnungen bekannt (sog. *Historische Erdbeben*). Beispiel: Die jährliche Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Bebens der Magnitude 4.0 ist 1, d.h. im Schnitt gibt es ein Beben der Magnitude 4 pro Jahr (gestrichelte Linie).

C Statistik, Eintretenswahrscheinlichkeit

In der Schweiz ist im Mittel alle 1000 Jahre mit einem Erdbeben der Magnitude ~6.5 (Gutenberg-Richter) zu rechnen (Abb.1.1.6; D. Giardini, SED, mündl. Mitt., 2002). Für Südosteuropa erwartet man im Mittel alle 100 Jahre ein Beben mit der Magnitude 7 (Jenny et al., 2002).

D Zu erwartende Schäden in der Schweiz

Die zu erwartenden Schäden eines Erdbebens können nur grob geschätzt werden, da zu viele Einflussparameter dabei eine Rolle spielen (Geologie, Besiedlungsdichte, Art und Konstruktion der Gebäude, etc.). Tabelle 1.1.1 gibt einen Überblick über die zu erwartenden Erschütterungsschäden an Gebäuden, würde ein historisches Beben heute wieder auftreten. Unberücksichtigt sind andere Sachschäden sowie Sekundär- und Folgeschäden (Gefährdung von Menschen, Freisetzung gefährlicher Stoffe, Betriebsunterbrüche etc.), welche kaum quantifizierbar sind und deshalb hier nicht aufgeführt sind (Schaad, 1988). Im Bericht «Gefährdungsannahmen für den Bevölkerungsschutz» wird dennoch ein solches Szenario für Basel durchgespielt, bei dem auch letztgenannte Schäden berücksichtigt werden (Ernst Basler + Partner, 2000).

Jahr	Ereignis	Max. Int.	Magnitude*	Bruttoschäden	
				Szen. A	Szen. B
1356	Basel	IX	6.2-6.9	47 130	13 390
1601	Nidwalden	VIII	6.2	8 950	760
1774	Altdorf	VIII	5.9	3 100	450
1881	Bern	VII	5	1250	280
1946	Rawil	VIII	6.1	1900	430
1999	Izmit (Türkei)		7.4	17 800 **	

Tab. 1.1.1

Ereignisschäden an Gebäuden in Millionen Franken (Zahlen über 100 Mio. auf Zehnerstelle gerundet). Bruttoschäden: Totale Schadenssumme in allen Kantonen);
Szenario A: Konservative Einschätzung der Ausgangsdaten;
Szenario B: Optimistische Einschätzung der Ausgangsdaten (nach Schaad, 1988).

* Die Magnituden der Schweizer Beben sind dem Erdbebenkatalog des SED entnommen: <http://histserver.ethz.ch/>

** Gesamtschäden Izmit: Münchener Rück (2000)

E Gefährdung, Risiko und Warnzeiten

E1 Gefährdung und Risiko

Die grösste Gefährdung auf dem europäischen Kontinent wird, wie bereits o.e., für Südosteuropa angenommen. Auf Abb.1.1.7a sind diese Gebiete dunkelrot eingezeichnet. Innerhalb der Schweiz sind das Wallis, Graubünden und die Region Basel die Gebiete mit der höchsten Gefährdung (in dunkelbraun; Abb. 1.1.7b).

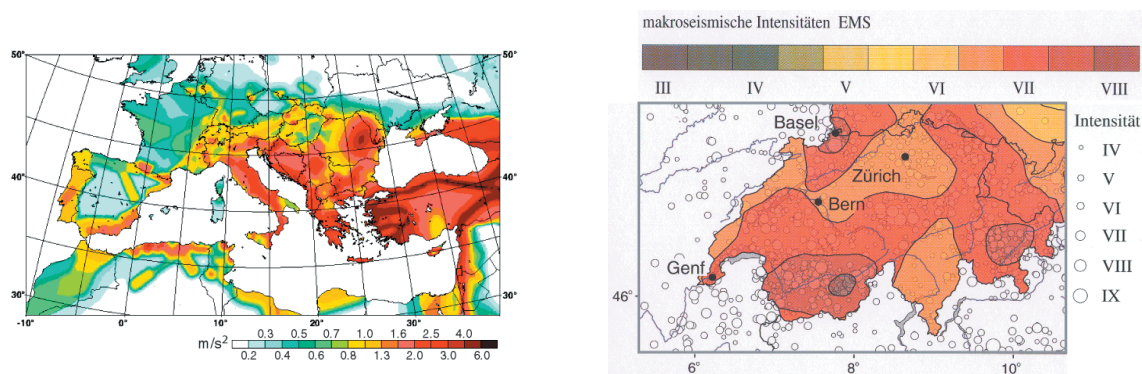


Abb. 1.1.7

a (links) Erdbebengefährdung für das Mittelmeergebiet in Form maximaler horizontaler Bodenbeschleunigung für eine Nichtüberschreitenswahrscheinlichkeit von 10% in 50 Jahren (Projekt: SESAME, 1999); d.h., dass in 50 Jahren eine Wahrscheinlichkeit von 10% besteht, dass die aufgeführte Maximalbeschleunigung an dieser Stelle überschritten wird.

b (rechts) Erdbebengefährdung für die Schweiz in Form berechneter Intensitätswerte für eine Nichtüberschreitenswahrscheinlichkeit von 90% in 50 Jahren (Ausschnitt aus: Erdbebengefährdung für die D-A-CH Staaten, 1998).

Das Risiko ergibt sich aus einer Verknüpfung von Eintretenswahrscheinlichkeit und Schadensausmass. Die Kosten für einige Schadensbeben in der Schweiz sowie des Izmit-Bebens können Tabelle 1.1.1 entnommen werden. Die ungefähre Eintretenswahrscheinlichkeit eines Bebens einer bestimmten Magnitude für beide Regionen ist unter $\langle C \rangle$ beschrieben. Betrachtet man nun beide Komponenten gemeinsam, so zeigt sich, dass die Wahrscheinlichkeit für ein Magnitude 7 Beben in Südosteuropa zwar 10x grösser ist als ein Beben der Magnitude 6.5 in der Schweiz (alle 1000 Jahre). Aus den Bruttoschäden geht jedoch hervor, dass selbst ein Beben (Basel, 1356), das ca. 30 mal schwächer war als das Izmit-Beben, heute in der Schweiz einen ganz ähnlichen, wenn nicht sogar noch grösseren Schaden anrichten könnte. D.h., trotz einer geringeren Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines starken Bebens in der Schweiz, kann das Schadensausmass für den Fall, dass ein solches Ereignis doch eintritt, beträchtlich sein.

E2 Warnzeiten

Eine verlässliche kurzfristige Vorhersage von Erbeben ist derzeit nicht möglich. In manchen Regionen mit sehr hohem Risiko, wie z.B. Japan, gibt es jedoch Alarmsysteme, die während eines Erdbebens aktiviert werden. Diese schicken, falls an einem beliebigen Ort im Land eine grenzwertige Bodenbeschleunigung gemessen wird, eine elektronische Meldung an kritische Infrastrukturen, welche dort zu einem automatischen Abschalten des Systems oder zu einem Herunterfahren auf ein Notsystem führen. Dies ist deshalb möglich, weil die Ausbreitung der Erdbebenwellen langsamer ist als die elektrischer Impulse, und folglich die Systeme bereits abgeschaltet sind, bevor die Erdbebenwellen eintreffen.

F Interdependenzen

Die Interdependenzen zwischen den einzelnen Risiken werden im Rahmen nationaler Expertenworkshops erarbeitet.

G Folgerungen

G1 Schweiz

Die Gefahr eines grösseren Erbebens in der Schweiz kann als relativ gering eingestuft werden. Da das potentielle Schadensausmass jedoch sowohl finanziell als auch geographisch sehr gross sein kann, müssen für den Fall des Eintretens eines solchen Ereignisses und in seinem Vorfeld zur Herabsetzung der Verwundbarkeit Massnahmen getroffen werden. Das *Bundesamt für Wasser und Geologie* arbeitet im Auftrag der PLANAT (Nationale Plattform Naturgefahren) an einer Studie *Erdbeben*, um Empfehlungen vorzulegen und diese auf Durchführbarkeit, Akzeptanz und Kostenwirksamkeit zu prüfen. Das Massnahmenkonzept umfasst derzeit 18 aufeinander abgestimmte Massnahmen. Hier sind u.a. zu nennen: erdbebensicheres Bauen sowie Sanierung bereits bestehender Bauten und Anlagen; dies muss in verstärktem Masse kritische Infrastrukturen betreffen, um Lifelines zu sichern, aber auch zum Schutz von Kulturgütern; die Ausbildung von Fachleuten im Bereich der Erdbebensicherheit, Schaffung von erdbebengerechten Einsatzkonzepten und Ausbildung der Einsatzdienste auf kantonaler und Gemeindeebene, Verstärkung der Massnahmen beim Bevölkerungsschutz sowie Informationsveranstaltungen zur Erdbebensensibilisierung der Öffentlichkeit und der Verwaltung (Götz und Lateltin, 2000).

G2 Europa

Ein grosses Erbeben ($M_t \geq 7$) in Süd- oder Südosteuropa im Verlaufe des 21. Jahrhunderts ist wahrscheinlich. Die Schweiz muss in der Lage sein, nachbarschaftliche Hilfe bei Bergungsarbeiten und Wiederaufbau zu leisten.

H Rechtsgrundlagen und Zuständigkeiten

Rechtsgrundlagen	Zuständigkeit			
	Bund	Kanton	Gemeinde	div
LGVH (SR 172.212.24)	x			
Art5 ff: Forschung/Information/Beratung				
Art16 : Beurteilung geologischer Risiken				
BG über die SMA(SR 429.1) Art.2: Beobachtung	x			
USG (SR 814.01) Art 10: Katastrophenschutz, Koordination, Mitteilung	x			
RPG(SR700) Art.1 ff: Gefahren(raum)planung	x	x	x	
SIA -Norm 160 (Einwirkungen auf Tragwerke) : Ziff.4 19 1 ff				BH
BMG (SR 520.2) Art 1 ff: Baupflicht für Bevölkerungsschutz			x	BH
• GSchG (SR84.20) Art. 40: Absenkung Stauanlage		x		
• VAG (SR 961.01) Art. 38a: Aufsicht über Versicherer	x			V

BH = Bauherr; V = Versicherung

I Referenzen

- D-A-CH, *Einheitliche Erdbebengefährdungskarte für Deutschland, Österreich und die Schweiz*, GRÜNTAL, G., und MAYER-ROSA, D., Schweizerischer Pool für Erdbebendeckung, 1998.
- DEICHMANN, N., *Erdbeben und Plattentektonik: vom globalen zum Schweizer Massstab* (engl.), Beitrag zum Nachdiplomkurs in angewandten Erdwissenschaften, Naturgefahren – Erdbebenrisiko, 15.–19.5.2000, ETH Zürich und Volkshochschule Tiengen, 2000.
- DEICHMANN, N., BAER, M., BRAUNMILLER, J., BALLARIN DOLFIN, D., BAY, F., BERNARDI, F., DELOUIS, B., FAEH, D., GERSTENBERGER, M., GIARDINI, D., HUBER, S., KRADOLFER, U., MARAINI, S., OPRSA, I., SCHIBLER, R., SCHLER, T., SELLAMI, S., STEIMEN, S., WIEMER, S., WOESSNER, J., WYSS, A., *Earthquakes in Switzerland and surrounding regions during 2001*, *Eclogae Geol. Helv.* 95/2, im Druck, 2002.
- ERNST BASLER + PARTNER, Gefährdungsannahmen für den Bevölkerungsschutz, Interner Bericht, 2000.
- GÖTZ, A. und LATELTIN, O., Aussichten der Erdbebenvorbeugung und Schadenminderung in der Schweiz, Beitrag zum *Nachdiplomkurs in angewandten Erdwissenschaften*, Naturgefahren – Erdbebenrisiko, 15.–19.5.2000, ETH Zürich und Volkshochschule Tiengen, 2000.
- HIRSCHGARTNER, A. Hans. JACOB, Informator, 7. 10. 1774, ZBZ HS- Abteilung S 633, *Nova Turici collecta* A.
- JENNY, S., GOES, S., GIARDINI, D., KAHLE, H.-G., *Determination of earthquake recurrence parameters from seismic and geodetic rates in the eastern Mediterranean*, eingereicht beim *Geophys. J. Int.*, 2002.
- KASTRUP, U., *Seismotectonics and Stress Field Variations in Switzerland*, Dissertation ETH Zürich, 2002.
- MAURER, H.R., BURCKHARD, M., DEICHMANN, N., GREEN, A.G., Active tectonism in the Central Alps; contrasting stress regimes north and south of the Rhone Valley. *Terra Nova*, 9; 2, 91–94, 1997.
- MARCELLINUS Ammianus (17.7.1–8), 4.Jhdt, englische Übersetzung: Guidoboni et al., 1994; Anhang zu einem archaeoseismologischen Artikel über ein Erdbeben auf Kreta um 365 AD, eingereicht beim *Journal of Seismology*, Special Issue (Editor: M. Meghraoui).
- MEGHRAOUI, M., DELOUIS, B., FERRY, M., GIARDINI, D., HUGGENBERGER, P., SPOTKE, I., GRANET, M., Active Normal Faulting in the Upper Rhine Graben and Paleoseismic Identification of the 1356 Basel Earthquake, *Science*, 293: 2070-2073, 2001.
- MÜNCHENER RÜCK, *Münchener Rück topics 2000*, http://www.munichre.com/pdf/topics_2000_a5.pdf, 2000.
- NFP 20, Nationales Forschungsprogramm Geologische Tiefenstruktur, Prospekt: Echo aus dem Untergrund.
- ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA http://www.ct.ingv.it/ita/vulter/terr_stor_intro.htm#1908.
- SCHAAD, W., *Erdbebenszenarien Schweiz*, Schweizerischer Pool für Erdbebenversicherung, Schweizer Rück, 1988.
- SCHWEIZERISCHER ERDBEBENDIENST, ETH Zürich; (<http://seismo.ethz.ch>); *Erdbebenkatalog*: <http://histserver.ethz.ch/>.
- SESAME, *Seismotectonic and Seismic Hazard Assessment of the Mediterranean Basin*, International Geological Correlation Program n.382, Annual report 1999, 1999.
- UDÍAS and BUFORN, *PAGEOPH*, 136, 432-448, 1991.

USGS USGS/NEIC-Katalog; http://wwwneic.cr.usgs.gov/neis/epic/epic_rect.html);
USGS Earthquake Hazard Program;
Dictionary of Earthquake Terms:
<http://earthquake.usgs.gov/4kids/eqterms.html>;
<http://earthquake.usgs.gov/faq/plates.html#1>;
<http://pasadena.wr.usgs.gov/ABC/pm.html>;
http://neic.usgs.gov/neis/general/handouts/magnitude_intensity.html;
http://quake.wr.usgs.gov/research/geology/turkey/images/turkey_loc.gif;
http://neic.usgs.gov/neis/bulletin/99_EVENTS/990817000138/;
<http://earthquake.usgs.gov/faq/11>.

Anhang 8

Risikoanalyse an der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich

Das Projekt «Umfassende Risikoanalyse» an der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich baut wissenschaftliche Expertise über existenzielle Risiken der Schweiz sowie deren methodische Erfassung auf. Im Rahmen des «Comprehensive Risk Analysis and Management Network» (CRN), einer Internet- und Workshop-Initiative, wird dieses Wissen international ausgetauscht und validiert.

Kernproblem

Das immer breiter und zugleich komplexer werdende Spektrum moderner Gefahren und Risiken bringt für die sicherheitspolitische Forschung und Praxis einen erhöhten Analyse-, Erklärungs- und Handlungsbedarf mit sich.

Kernauftrag

Ziel des Projekts ist es:

- wissenschaftliche Expertise über gegenwärtige und zukünftige Bedrohungen der Schweiz aufzubauen;
- gewonnenes Wissen international auszutauschen und zu überprüfen;
- das Projekt «Risiko- und Verwundbarkeitsanalyse» der Direktion für Sicherheitspolitik (DSP/VBS) methodisch und inhaltlich zu unterstützen. Im Rahmen dieses Projektes wird im Verbund mit verschiedenen nationalen Projektpartnern ein «Szenario- und Expertenpool Risikoanalyse Schweiz» erarbeitet. (Näheres unter www.ssn.ethz.ch, «Publikationen Datenbank», «Szenario- und Expertenpool Risikoanalyse Schweiz»).

Tätigkeit

Das Projekt erfüllt seinen Auftrag durch:

- die systematische Analyse sicherheitspolitisch relevanter Risiken als Grundlage für die Planung, die Priorisierung und die ganzheitliche Politikformulierung;
- die Führung und Moderation eines methodischen und inhaltlichen Dialoges durch die internationale schweizerisch-schwedische «Comprehensive Risk Analysis and Management» (CRN)-Initiative;
- den Betrieb einer CRN-Website auf der Basis des «International Relations and Security Network» (ISN);

- die Organisation von internationalen Experten-Workshops und Konferenzen über Methoden, Aspekte und Ergebnisse der Risikoanalyse auf nationaler, subnationaler (kantonaler) und lokaler Ebene;
- die Pflege und Ausbau des Beziehungsnetzes zu Experten aus Politik, Wissenschaft und Wirtschaft; insbesondere zu europäischen Regierungsstellen und Expertengruppen, die auf dem gleichen Gebiet tätig sind;
- die interdisziplinäre Einbettung in verwandte laufende Risiko-Initiativen an der ETH Zürich in den Bereichen Forschung, Lehre und Dienstleistungen. Insbesondere werden die Bestrebungen um die Einführung eines «Master of Science in Risk Engineering» unterstützt.

Schwerpunkte

Gegenwärtig bestehen die folgenden Forschungsschwerpunkte:

- *Risikoanalytik*: Wie können Risiken in ihrer Komplexität analysiert und in ihrer Interdependenz begriffen werden?
- *Schutz kritischer Infrastrukturen / Critical Infrastructure Protection (CIP)*: Warum, wann und für wen sind Infrastrukturen «kritisch»? Wie kann eine ganzheitliche Sicherheitspolitik in diesem Bereich formuliert werden?
- *Vernetzung und Verwundbarkeit kritischer Informationsinfrastrukturen / Critical Information Infrastructure Protection (CIIP)*: Wie vernetzt sind kritische Informationsinfrastrukturen und wie verwundbar sind wir dadurch?
- *Internationaler Terrorismus*: Was ist «neu» am sogenannten «neuen Terrorismus»? Wodurch lassen sich politische Gewaltbewegungen (Political Violence Movements) als Akteure charakterisieren und wie politische Gegenstrategien formulieren?
- *Krisenmanagement und Bioterrorismus*: Welche Lehren können aus den Anthrax-Fällen vom Herbst 2001 für die schweizerische Krisenbewältigung gezogen werden? Welcher Handlungsbedarf lässt sich daraus ableiten?

Projekte

Im Rahmen der CRN-Initiative erschien 2002 erstmals das «*International Critical Information Infrastructure Protection (CIIP) Handbook*». (Volltext unter www.isn.ethz.ch/crn) Hierbei geht es darum, nationale Politiken zum Schutz kritischer Informationsinfrastrukturen zu inventarisieren und zu vergleichen. Eine erweiterte Ausgabe ist gegenwärtig in Bearbeitung (erscheint 2004).

Organisation

Das Projekt «Umfassende Risikoanalyse» wird von der Forschungsstelle für Sicherheitspolitik der ETH Zürich unter der Leitung von Professor Andreas Wenger durchgeführt. Es wird vom Eidgenössischen Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport über die Mittel der allgemeinen Friedensförderung als Teil des «International Relations and Security Network» (ISN) finanziert. Die Forschungs-

stelle bildet seit 1997 zusammen mit den Professuren für Internationale Beziehungen von ETH Zürich und Universität Zürich das Zentrum für Internationale Studien (CIS).

Partner

Neben zahlreichen Schweizer Partnern tragen auch ausländische Institutionen die CRN-Initiative mit: «The Swedish Emergency Management Agency» (SEMA); «The Norwegian Directorate for Civil Defence and Emergency Planning» (DCDEP) sowie das Büro für Sicherheitspolitik des österreichischen Bundesministeriums für Landesverteidigung.

Entstehung

Das Projekt steht in der Nachfolge des Projekts «Umfassende Risikoanalyse Schweiz», in welchem ab 1991 unter der Leitung der Zentralstelle für Gesamtverteidigung (ZGV) ein systematischer Dialog über die Erfassung und Bewertung existenzieller Risiken für die Schweiz durchgeführt wurde. Im Herbst 1999 wurde das Projekt an die ETH Zürich übertragen.

Auskunft

Dr. Jan Metzger
Forschungsstelle für Sicherheitspolitik
ETH Zentrum SEI, 8092 Zürich
Telefon 01 / 632 08 37 / Telefax 01 / 632 19 41
E-mail: metzger@sipo.gess.ethz.ch
Internet: www.isn.ethz.ch/crn