CRN REPORT

Der Schutz kritischer Infrastrukturen: Gegenwart und Zukunft

Ergebnisse eines Expertendialogs

Zürich, Juni 2010

Crisis and Risk Network (CRN)
Center for Security Studies (CSS), ETH Zürich

Im Auftrag des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz (BABS)

CRN
Supported by ISN

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Autoren: Beat Habegger, Simon Kmiecik

Kontakt:
Center for Security Studies
Seilergraben 45–49
ETH Zürich
CH-8092 Zürich
Schweiz
Tel.: +41-44-632 40 25

crn@sipo.gess.ethz.ch
www.crn.ethz.ch

Auftraggeber: Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS)
Projektaufsicht BABS: Stefan Brem, Chef Risikogrundlagen und Forschungskoordination
Auftragnehmerin: Center for Security Studies (CSS) der ETH Zürich
Projektleitung ETH-CSS: Myriam Dunn Cavelty, Head New Risks Research Unit

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG

Das Center for Security Studies (CSS) der ETH Zürich initiierte in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) ein Projekt zu den Zukunftsperspektiven des Schutzes kritischer Infrastrukturen (SKI). Ziel des Projekts war es, über die Infrastrukturentwicklung und die daraus abzuleitenden Schutzmassnahmen im Zeitraum von zehn bis zwanzig Jahren nachzudenken. Im Fokus standen in erster Linie die sich durch einen komplexen Netzwerkcharakter auszeichnenden Infrastruktursektoren Energie, Verkehr und Kommunikation.

Das Projekt beabsichtigte primär, den Dialog zwischen verschiedenen Akteuren zu fördern und forschungsbasierte Grundlagen für die Weiterentwicklung der Aktivitäten des Bundes im Bereich von SKI zu schaffen. Dazu gehört die Ausarbeitung einer nationalen SKI-Strategie, die das BABS derzeit zusammen mit vielen weiteren Bundesstellen vorbereitet. Darüber hinaus verlangen langfristig ausgerichtete Infrastruktursektoren sowie der äusserst dynamische Wandel in Wirtschaft, Gesellschaft und Technologie generell nach einem vorausschauenden Blick in die Zukunft. Nur wer Entwicklungen frühzeitig erkennt und die sich abzeichnenden Herausforderungen rechtzeitig in Angriff nimmt, wird Gefahren abwenden und neue Chancen ergreifen können.

Verständlicherweise konnte dieses Projekt weder die Energie-, Verkehrs- und Kommunikationsinfrastruktur noch das für SKI relevante wirtschaftliche, politische, gesellschaftliche und technologische Umfeld umfassend analysieren. Die meisten Infrastrukturen sind so komplex und etwa in ihrer künftigen technologischen Ausgestaltung derart ungewiss, dass eine einfache Ableitung der notwendigen Schutzmassnahmen unmöglich ist. Vielmehr wollte das Projekt Infrastrukturbetreibern sowie Behörden in Bund und Kantonen einige Impulse zum vertieften Nachdenken über Zukunftsfragen vermitteln.

Der vorliegende Schlussbericht wirft einige Schlaglichter auf wichtige Themen, die heute und vermutlich noch vermehrt in der Zukunft die Debatten zu SKI prägen werden. Ausserdem widerspiegelt er die Inhalte der Referate und Gespräche des Expertendialogs, der am 23. März 2010 an der ETH Zürich stattfand und einen Hauptbestandteil dieses Projekts bildete. Insgesamt fasst der Schlussbericht somit die in den drei Projektphasen (siehe die nachfolgende Tabelle) erarbeiteten Ergebnisse zusammen.

CSS und BABS planen, die Diskussionen zu den Zukunftsperspektiven des Schutzes kritischer Infrastrukturen weiterzuführen und den Dialog zwischen Infrastrukturbetreibern und Behörden mittels weiterer Forschungsarbeiten sowie Expertendialoge zu vertiefen. Mehr Informationen zu den aktuellen und künftigen Aktivitäten des CSS im Bereich SKI finden sich auf der Website des zum CSS gehörenden Crisis and Risk Network: *www.crn.ethz.ch*.

Phase	Inhalte	Aufgaben	Ergebnisse	Zeitplan
1	Ausgangslage: SKI heute	Grundlagenarbeiten durch das CSS	Basisdokument für Phase 2	Januar und Februar 2010
2	Vom Heute zum Morgen	Interaktiver Austausch unter Expertinnen und Experten	Expertendialog	23. März 2010
3	Zukunftsperspektiven	Ergebnisse und Ausblick	Schlussbericht	Mai 2010

2. PERSPEKTIVEN DES SCHUTZES KRITISCHER INFRASTRUKTUREN

Gesellschaft, Wirtschaft und Politik sind auf funktionierende Infrastrukturen angewiesen. Ohne intakte Energie- und Wasserversorgung, leistungsfähige Informations- und Kommunikationsnetze und sichere Transportwege läuft nichts mehr. Störungen an kritischen Infrastrukturen oder ihr vollständiger Ausfall können insofern gravierende Auswirkungen auf die Gesundheit, die Sicherheit oder das wirtschaftliche Wohlergehen der Bürgerinnen und Bürger oder auf das Funktionieren des Staates haben.[1]

Als kritisch werden Infrastrukturen bezeichnet, wenn sie für das Funktionieren der gesamten Gesellschaft oder anderer Infrastrukturen besonders wichtig sind.[2] Über die Verwundbarkeiten einzelner Sektoren hinaus bestehen auch zahlreiche Abhängigkeiten zwischen diesen. Besonders kritisch sind Infrastruktursektoren mit Netzwerkcharakter, da sie zu ihrem optimalen Funktionieren auf andere, eng aneinander gekoppelte Infrastrukturen angewiesen sind. Ohne ausreichende Energieversorgung lassen sich etwa weder weiträumige Kommunikations- noch Transportkapazitäten erschliessen.

Der Schutz des Gesamtsystems bedarf somit einer vernetzten Sicht und damit einer übergeordneten Koordination und eines einheitlichen Vorgehens auf nationaler und internationaler Ebene. In der Schweiz koordiniert auf staatlicher Ebene das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) das Programm zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (SKI). Das BABS hat zu diesem Zweck eine Arbeitsgruppe SKI (AG SKI) eingerichtet, die sich derzeit aus 24 Bundesstellen aus allen sieben Departementen, der Bundeskanzlei sowie Kantonsvertretern zusammensetzt. Der Bundesrat hat im Juni 2009 die von der AG SKI erarbeitete Grundstrategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen verabschiedet[3], die bis Frühling 2012 zu einer nationalen Strategie erweitert wird.

Welche Massnahmen einen bestmöglichen Schutz von Infrastrukturen bieten, hängt von zahlreichen Faktoren ab: etwa von den spezifischen Eigenschaften und Charakteristika von Infrastruktursektoren oder von wirtschaftlichen, technologischen oder gesellschaftlichen Entwicklungen. Deshalb sollten relevante Trends und Entwicklungen in den Infrastruktursektoren und vor allem auch in ihrem Umfeld frühzeitig erkannt werden. So lassen sich die notwendigen Anpassungen hinsichtlich spezifischer Schutzmassnahmen rechtzeitig treffen und damit ihre Funktions- und Leistungsfähigkeit für Gesellschaft, Wirtschaft und Politik sichern.

Im Folgenden sind vier Themenfelder stichwortartig umschrieben, die für den Schutz von kritischen Infrastrukturen in den kommenden Jahren wichtig sein könnten:

- Interdependenzen und Komplexität
- Internationalisierung und koordinierte Zusammenarbeit
- Langfristige Planung und Substanzerhalt
- Vielfältige Gefahren und neue Schutzkonzepte

1 *Kritische Infrastrukturen: Verwundbarkeiten und Schutz*, CSS Analysen zur Sicherheitspolitik, Nr. 16, 2007, S. 2.

2 *Erster Bericht an den Bundesrat zum Schutz Kritischer Infrastrukturen*, Bundesamt für Bevölkerungsschutz, 20.06.2007, S. 1.

3 Die Grundstrategie des Bundesrates zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (verabschiedet am 5. Juni 2009) und der zweite Bericht an den Bundesrat sind unter *www.infraprotection.ch* abrufbar. Dort finden sich auch weitere Dokumente zu SKI.

Themenfeld 1: Interdependenz und Komplexität

Ein zentraler Aspekt kritischer Infrastrukturen sind die interdependenten Beziehungen der Infrastrukturen untereinander. Bei einem Ausfall bleiben die Folgen nicht auf einen Teilbereich limitiert, sondern wirken sich in Form von so genannten Kaskadeneffekten dominoartig auf alle davon abhängigen Infrastrukturen aus. Auch die immer stärkere Durchdringung von zahlreichen Netzinfrastrukturen durch Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) trägt zu stärkerer wechselseitiger Abhängigkeit und insgesamt höherer Komplexität bei. Kurzum: Die beste und modernste Infrastruktur ist immer nur so gut wie ihr schwächstes Glied.

Diese Schwachstelle kann im eigenen Sektor zu finden sein, wenn beispielsweise modernste elektronische Systeme veraltete physische Infrastrukturelemente steuern. Die Interdependenz zwischen den Infrastrukturen bedeutet jedoch gleichzeitig, dass eine Störung durch ein anderes Infrastrukturnetz verursacht werden kann. Veranschaulichen lässt sich dies anhand der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT): Diese sind für das Funktionieren der meisten anderen Infrastrukturen zentral, da sich viele auf IKT stützen oder zur Überwachung und Steuerung von Teilelementen nutzen.[4] Auch ein grossflächiger Stromausfall verdeutlicht die Abhängigkeiten: Wenn der Strom ausbleibt, legt dies alle davon abhängigen Infrastrukturen – Kommunikationsnetz, Schienenverkehr oder Wasserversorgung – lahm. Und diese Ausfälle haben dann ihrerseits Auswirkungen auf davon abhängige Sektoren. Letztlich können daraus grosse, möglicherweise gar irreversible Folgeschäden entstehen, die vor dem Ereignisfall kaum vorhersehbar sind.

4 Dunn, Myriam, „Understanding Critical Information Infrastructures: An Elusive Quest", in: Myriam Dunn, Victor Mauer (ed.), *International CIIP Handbook 2006. Vol. II* (Zurich: Center for Security Studies, ETH Zurich, 2006), S. 35 f.

Interdependenz und Komplexität der Infrastrukturen verlangen nach einer vertieften Zusammenarbeit nicht nur unter den Unternehmen innerhalb eines Sektors, sondern auch sektorübergreifend zwischen Unternehmen verschiedener Infrastrukturbereiche. Die derzeit existierenden Kooperationsformen weisen diesbezüglich Schwächen auf: oft steht die sektorbezogene Kooperation im Vordergrund, die aber den Interdependenzen zwischen den Infrastrukturen zu wenig Rechnung trägt. Zudem sind gerade beim Schutz vernetzter Informationsinfrastrukturen kleine und mittlere Unternehmen ebenso relevant wie Grossunternehmen, weil über alle Netzwerkteilnehmer Angriffe auf die Gesamtinfrastruktur möglich sind. Allerdings sind diese zuweilen ungenügend in die bestehenden Kooperationsformen eingebunden oder können aufgrund mangelnder Ressourcen die geforderten Leistungen nicht oder nur beschränkt erbringen.

Themenfeld 2: Internationalisierung und koordinierte Zusammenarbeit

Nationale Infrastrukturnetze wachsen aufgrund der internationalen Integration der Märkte und der Vereinheitlichung technischer Standards immer stärker über nationale Grenzen hinweg zusammen. Einzelne nationale Netze lassen sich nur noch im Rahmen eines internationalen Netzverbunds nutzen; es bilden sich interoperable (europäische) Verkehrs-, Energie- und Kommunikationsnetzwerke. Die Netze sind deshalb sektorübergreifend und international zu koordinieren und müssen sich auf gemeinsame Regulierungen abstützen können. Folglich schreitet die Internationalisierung der Infrastrukturpolitik rasch voran, was den Trend zur Integration der Netze und damit der Interdependenzen wiederum verstärkt. Kurzum: je grösser die Abhängigkeit von Infrastrukturen ausserhalb des eigenen Territoriums ist, desto

wichtiger sind für den einzelnen Staat transnational koordinierte Lösungsansätze zum Schutz kritischer Infrastrukturen.

Zahlreiche kritische Infrastrukturen befinden sich in privater Hand bzw. werden selbst bei staatlichen Eigentümern nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen geführt. Schutzmassnahmen dienen somit nicht nur dem Staat, sondern primär den Infrastrukturbetreibern selber. Initiativen im SKI-Bereich setzen deshalb auf die Kooperation zwischen öffentlichem Sektor und Privatwirtschaft, weil ein längerer Ausfall kritischer Infrastrukturen für Staat, Wirtschaft und Bevölkerung schwer wiegende Konsequenzen haben kann.[5] Die Zusammenarbeit erfolgt häufig in der Form von Public-Private-Partnerships (PPP). Diese sollen Synergien bei der gemeinsamen Nutzung von Ressourcen schaffen und den Beteiligten ermöglichen, ihre jeweiligen Ziele besser zu erreichen. Bedingung dafür ist, dass die verfolgten Ziele komplementär sind und die Akteure zur Zielerreichung wechselseitig voneinander abhängig sind.[6]

Im Zuge der Globalisierung und der Öffnung vieler Märkte öffnen sich Diskrepanzen zwischen den Interessen und Erwartungen von privaten Infrastrukturbetreibern und Behörden. Erstere sind zunehmend international ausgerichtet, indem sie Teil eines internationalen Konzerns sind, sich an ausländischen Unternehmen beteiligen oder viele ihrer Dienstleistungen im Ausland erbringen. Für sie ist die Zusammenarbeit mit den Behörden eines einzelnen Landes nicht besonders zielführend, gerade wenn es sich um einen kleinen Markt handelt oder der eigene Marktanteil gering ist. Vielmehr verlangen diese Unternehmen nach einem international koordinierten Vorgehen. Für nationale Behörden stellt sich diesbezüglich die Frage, wie sie verstärkt international kooperieren können, gerade jenseits des blossen Erfahrungs- und Wissensaustauschs. Letztlich ist offen, ob und inwieweit die nationalen Behörden auch bereit wären, ihre Regulierungs- und Steuerungskompetenzen an international zusammengesetzte Behörden abzutreten. Für die Schweiz sind hier besonders die Entwicklungen im europäischen Umfeld, d.h. primär innerhalb der Europäischen Union, von zentraler Bedeutung.

Themenfeld 3: Langfristige Planung und Substanzerhalt

Infrastrukturen müssen langfristig geplant werden und verlangen finanzielle Investitionen lange bevor sie genutzt werden können.[7] Deshalb sind die privaten Infrastrukturbetreiber immer wieder gefordert, einen Blick in die Zukunft zu werfen. Konsequenterweise hängen auch die Anforderungen an die künftigen Schutzmassnahmen und damit die strategische Ausrichtung von SKI-Programmen wesentlich von der Infrastrukturentwicklung insgesamt ab. Diese ist bestimmt durch technologische Entwicklungen, aber auch mögliche Umweltveränderungen, die sich auf den Erhalt, den Ausbau oder die Weiterentwicklung von Infrastrukturen auswirken könnten. Zudem können sich Erwartungen und Bedürfnisse seitens der Wirtschaft oder der Bürgerinnen und Bürger an (bestimmte) Infrastrukturen verändern. Insgesamt stellen sich bei der Abschätzung von künftigen Infrastrukturbedürfnissen und damit zusammenhängende Schutzmassnahmen stets politisch-gesellschaftli-

5 Dunn Cavelty, Myriam/Suter, Manuel: „Public-Private Partnerships und die Grenzen einer vermeintlichen Wunderlösung: Ein erweitertes Governance-Modell für den Schutz Kritischer Infrastrukturen.“, in: Andreas Wenger, Victor Mauer, Daniel Trachsler (ed.): *Bulletin 2008 zur schweizerischen Sicherheitspolitik* (Zürich: Center for Security Studies, ETH Zürich, 2008), S. 10.

6 *Ibid.* S. 13 f.

7 Siehe dazu den *Bericht zur Zukunft der nationalen Infrastrukturnetze der Schweiz*, Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation, Entwurf für die Anhörung vom November 2009: *http://www.uvek.admin.ch/themen/verkehr/00653/01743/index.html?lang=de*.

che bzw. unternehmerische Zielkonflikte und Fragen zur Höhe und Art der Finanzierung öffentlicher und privater Infrastrukturinvestitionen.

Neben der Weiterentwicklung und dem Ausbau von Infrastrukturen stellt der Unterhalt, d.h. die Sicherung der heutigen Leistungsfähigkeit, eine grosse Herausforderung dar. Angesichts der zunehmend ausgelasteten Infrastrukturen und den grossen finanziellen Aufwendungen für Ersatzinvestitionen stellt für öffentliche und private Infrastrukturbetreiber bereits der Erhalt des Status Quo punkto Infrastruktur und Schutzmassnahmen eine grosse Herausforderung dar. Zudem geraten zusätzliche Investitionen zum Infrastrukturschutz rasch in Konflikt mit anderen politischen oder unternehmerischen Prioritäten. Hier stellt sich die Frage, ob und inwiefern Programme und Massnahmen im Bereich SKI in Zukunft auch explizit solche finanziellen Rahmenbedingungen und institutionellen Zielkonflikte berücksichtigen sollten.

Themenfeld 4: Vielfältige Gefahren und neue Schutzkonzepte

Der Schutz kritischer Infrastrukturen verlangt nach einer umfassenden Gefahren- und Risikobeurteilung. Die Risikoanalyse sollte dabei das gesamte Spektrum möglicher Risikoquellen berücksichtigen (all hazards-approach): Natur-, technische und gesellschaftliche Gefahren, die von Fahrlässigkeit bis zur gewollten Schädigung reichen können. In der Praxis verhindert jedoch die Vielfalt und Komplexität moderner Risiken, dass sich Staat und Unternehmen gegen alle potenziellen Ereignisse wappnen können. Deshalb sind in Zukunft neue Schutzkonzepte gefordert, die nicht ausschliesslich auf die Gefahrenquellen achten, sondern die Verbesserung der Widerstands- und Regenerationsfähigkeit von technischen und gesellschaftlichen Systemen anstreben.

Dieses unter dem Begriff Resilienz bekannte Konzept zielt darauf ab, die Folgen im Ereignisfall zu reduzieren und den Normalbetrieb schnellstmöglich wiederherzustellen.[8] Welche Quelle eine bestimmte Störung hat, und ob es sich dabei um ein technisches oder menschliches Versagen oder um einen vorsätzlichen Anschlag handelt, ist bei einem resilienten System weniger relevant. Im Zentrum stehen die möglichen Auswirkungen einer verminderten Verfügbarkeit oder eines Ausfalls einer Infrastruktur und wie sie sich mindern lassen.

Eine Stärke des Resilienz-Konzepts für den Schutz Kritischer Infrastrukturen liegt in der Einbindung der Wirtschaft durch die enge Verwandtschaft zum Konzept des Business Continuity Management (BCM). Viele Unternehmen nutzen BCM insbesondere im Bereich des Notfall- und Krisenmanagements, um im Bedarfsfall ein Ereignis effizient zu bewältigen. Ziel ist es, einen Minimalbetrieb zu gewährleisten, die reguläre Geschäftstätigkeit möglichst rasch wieder aufzunehmen und insgesamt die Ausfallkosten zu minimieren; dies unabhängig davon, wodurch das Ereignis ausgelöst wurde. Offensichtlich decken sich hier die Interessen von Unternehmen und Staat. Die Konzepte von Resilienz und BCM schlagen somit eine Brücke zwischen Infrastrukturbetreibern und Behörden und könnten somit Grundlage zur Entwicklung einer umfassenden SKI-Strategie sein.

8 *Resilienz: Konzept zur Krisen- und Katastrophenbewältigung*, CSS Analysen zur Sicherheitspolitik, Nr. 60, 2009, S. 2.

3. ERGEBNISSE DES EXPERTENDIALOGS

Hauptbestandteil des Projekts zu den Zukunftsperspektiven des Schutzes kritischer Infrastrukturen war ein eintägiger Expertendialog, der am 23. März 2010 an der ETH Zürich stattfand. Insgesamt haben 29 Expertinnen und Experten aus Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft/Think Tanks daran teilgenommen. Ziel war es, mittels verschiedener, interaktiver Formate einen intensiven Wissens-, Erfahrungs- und Gedankenaustausch unter allen Teilnehmern anzustossen. Nachfolgend sind die wichtigsten Ergebnisse der Impulsreferate, der Dialogsession – durchgeführt in der Form eines «World Café» – sowie des abschliessenden Expertenroundtables festgehalten. Das gesamte Tagesprogramm findet sich im Anhang zu diesem Bericht.

Impulsreferate

Der erste Teil des Tages war drei Impulsreferaten gewidmet, die aus dem Blickwinkel unterschiedlicher Disziplinen zentrale Rahmenbedingungen der zukünftigen Infrastrukturentwicklung beleuchteten. *Daniel Müller-Jentsch* (Avenir Suisse) legte anhand des Flughafens Zürich die Bedeutung von raumplanerischer Vorsorge und politischen Risiken bei der Infrastrukturentwicklung dar. *Herbert Ruile* (Fachhochschule Nordwestschweiz) gab einen Einblick in die Güterlogistik der Schweiz, die stark mit der Entwicklung der Strassen- und Schieneninfrastruktur verkoppelt ist. Dabei lassen sich durch den vermehrten Einsatz von IKT bestehende Netze besser nutzen, was aufgrund der höheren Nutzungsdichte aber auch die Folgen einer Störung erhöht. Schliesslich erläuterte *Thierry Corti* (Center for Climate Systems Modeling der ETH Zürich) am Beispiel der Bodensubsidenz, wie Auswirkungen des Klimawandels sicher geglaubte Erfahrungswerte bei der Risikoanalyse ins Wanken bringen können.

Impulsreferat I – Raumordnung & Föderalismus

Daniel Müller-Jentsch gab im ersten Impulsreferat Einblicke in die Ergebnisse seiner Studie «Nationale Infrastruktur im föderalen Geflecht: Der Dauerkonflikt um den Flughafen Zürich». Der Flughafen Zürich ist der grösste Flughafen des Landes und erfüllt als Drehkreuz eine systemkritische Funktion für den Schweizer Luftverkehr. Seine volkswirtschaftliche Bedeutung erhält er nicht zuletzt auch als Standortfaktor für den Schweizer Wirtschafts- und Finanzplatz, indem er durch gute internationale Anbindung die Schweiz für Firmenniederlassungen attraktiv macht. Die zukünftige Entwicklung des Flughafens ist deshalb nicht nur für den Kanton Zürich, sondern für die gesamte Schweiz von Bedeutung.

Der Flughafenkonflikt dreht sich einerseits um die Lärmbelastung der Anwohner, andererseits um die künftigen Entwicklungschancen des Flughafens. Im Gegensatz zu Eisenbahn und Strasse, bei denen der Lärmkorridor durch die physischen Infrastrukturen vorgegeben ist, hängt beim Flughafen die Verteilung des Lärms vom An- und Abflugregime ab. Über den politischen Prozess lässt sich der Lärm auf andere Himmelsrichtungen umverteilen. Gleichzeitig zählt die Festlegung auf ein Betriebsreglement, das Einflugschneisen, Flugzeiten und Pistensystem klar

regelt, zu den wichtigsten Zukunftsentscheiden des Flughafens. Dieses bestimmt letztlich die Flughafenkapazitäten und damit seine mögliche Drehkreuzfunktion.

Der Bauboom in den über grosse Planungsautonomie verfügenden Umlandgemeinden hat die Entwicklungschancen des Flughafens bereits stark eingeschränkt. Die Bautätigkeit verläuft mangels übergeordneter raumplanerischer Vorgaben unkoordiniert und schafft stets neue Lärmbetroffene. Es mangelt an Planungssicherheit, was aufgrund langer Planungshorizonte für diese bedeutenden Infrastrukturinvestitionen wichtig wäre. Die Probleme werden immer komplexer und politisch vertrackter. Politische Blockaden, die die weitere Entwicklungsfähigkeit der Infrastruktur beeinträchtigen, stellen heute für den Flughafen ein erhebliches Risiko dar.

Der Konflikt um den Flughafen Zürich befindet sich seit über 10 Jahren in einer eigentlichen Endlosschleife. Zunächst ist es bei der „Umverteilung von Lärm" fast unmöglich, eine einvernehmliche Lösung zu finden. Zwar möchte jeder vom Nutzen der Infrastruktur profitieren, niemand will aber in unmittelbarer Nachbarschaft davon leben. Ausserdem ist der Konflikt derart schwierig zu lösen, weil die entsprechenden Entscheidungskompetenzen über viele Politikfelder und Staatsebenen verteilt sind. Das Fehlen einer zentralen Entscheidungsinstanz erlaubt es Partikularinteressen, den Prozess an vielen Stellen immer wieder aufs Neue zu blockieren. Auch Mediationen, die die festgefahrene Situation aufzubrechen versuchten, blieben aufgrund grosser Interessengegensätze erfolglos.

Die Entwicklung des Flughafens Zürich zu einer Infrastruktur von Bedeutung für die ganze Schweiz, hat bisher nicht, wie bei den Nationalstrassen oder der Eisenbahn, zu einer entsprechenden Kompetenzverschiebung auf Bundesebene geführt. Eine solche Kompetenzverschiebung – mit den damit verbundenen Kompensationsmechanismen für Lärmbetroffenheit – scheint jedoch unabdingbar zur Überwindung des festgefahrenen Konflikts. Denkbar ist zudem die Umverteilung des Verkehrsaufkommens auf andere Verkehrsträger und eine Arbeitsteilung zwischen den Flughäfen Basel und Zürich. Dadurch ergäbe sich der positive Nebeneffekt, dass der Zürcher Flughafen weniger kritisch für die Funktionsfähigkeit des Flugverkehrs würde.

Dr. Daniel Müller-Jentsch
Projektleiter und Mitglied des Kaders von *Avenir Suisse*; Autor der Studie *Nationale Infrastruktur im föderalen Geflecht: Der Dauerkonflikt um den Flughafen Zürich* (2009)

Impulsreferat II – Logistik & Transportsysteme

Das zweite Impulsreferat von *Herbert Ruile* fokussierte auf Zukunftstrends in der Güterlogistik im Kontext der bestehenden Infrastrukturen. Schnell wechselnde Konsumentenbedürfnisse, eine hohe Innovationsrate und kurze Produktlebenszyklen führen dazu, dass Produkte am Lager rasch veralten. Deshalb werden Lagerbestände abgebaut und die Produktion erfolgt Just-in-Time, was zudem die Lagerhaltungskosten senkt. Allerdings bedeutet dies auch, dass kleinere Warenmengen auszuliefern sind und deshalb häufigere Fahrten notwendig werden. Daraus ergeben sich ein höheres Verkehrsaufkommen und mehr Leerfahrten. Bei gleich bleibender Infrastrukturkapazität steigt die Staugefahr, was das fragile System der Just-in-time-Logistik empfindlich treffen kann.

Das bestehende Strassen- und Schienennetz ist hinsichtlich Kapazitäten weitgehend gefestigt. Ein Ausbau erfolgt nur noch punktuell. Die meisten Kosten entstehen deshalb durch die nötigen Ersatzinvestitionen bei bestehenden Infrastrukturen. Wenn die Strukturen also grösstenteils fix sind, der Kapazitätsbedarf aber zunimmt, muss die Effizienz der bestehenden Strukturen durch intelligente Lösungen verbessert werden. Das geschieht durch die stärkere Einbindung von IKT in den Logistikprozess. Voraussetzung dafür ist die Erfassung der für die Logistik relevanten Daten sowie ein vernetztes Informationsmanagement.

Für ein Transportunternehmen wäre beispielsweise ein Navigationssystem interessant, das Informationen über Brückenhöhen, Transportgewichte oder Nachtfahrverbote enthält. So konnte etwa ein Netzwerk von Transportunternehmen im Raum Zürich mit einer intelligenten Steuerung die Auslastung um 50 Prozent erhöhen, was zugleich das Transportaufkommen im Strassennetz um 50 Prozent reduzierte. Gleichzeitig erhöht die intensivere Nutzung der bestehenden Infrastrukturen aber auch das Risiko für grössere Schäden im Störfall.

Prof. Dr.-Ing. Herbert Ruile (MBA)
Professor für Internationales Supply Chain Management am Institut für Business Engineering der Fachhochschule Nordwestschweiz und Präsident des *Vereins Netzwerk Logistik Schweiz*.

Impulsreferat III – Umwelt & Klima

Im dritten Impulsreferat illustrierte *Thierry Corti* am Beispiel der Bodensubsidenz, mit welchen Herausforderungen man im Bereich klimabedingter Naturgefahren in Zukunft rechnen muss. Klimawandel bedeutet, dass eine erhöhte Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre die Temperaturen verändert, was sich wiederum beispielsweise auf das Wettersystem oder die Niederschlagsmengen auswirkt. Zukunftsprognosen sind am sichersten bei Aussagen zur globalen Durchschnittstemperatur. Allerdings dürfte etwa in der Schweiz die Erwärmung im Vergleich zum globalen Mittel ungefähr doppelt so hoch ausfallen. Noch schwieriger zu prognostizieren als Temperaturen sind die künftigen Niederschlagsmengen oder gar die Windverhältnisse. Wenn diese auch noch für einen konkreten geographischen Ort erfragt werden sollen, ist dies kaum mehr möglich.

Grundsätzlich lassen sich zu globalen Veränderungen präzisere Aussagen machen als zu künftigen lokalen Verhältnissen. Weil sich kritische Infrastrukturen in der Regel an einem ganz bestimmten Ort befinden, sind globale Mittelwerte zur Bestimmung ihrer Verwundbarkeit von begrenztem Wert. Zudem wären im SKI-Kontext gerade Auswirkungen der Klimaänderung im Bereich der Extremereignisse interessant, die im Vergleich zu Durchschnittswerten oder kumulierten Grössen aber viel schwieriger zu ermitteln sind. Aus der Sicht des Klimaforschers lassen sich deshalb kaum Aussagen zu konkreten Auswirkungen der CO_2-Änderung auf kritische Infrastrukturen machen.

Am Beispiel der Bodensubsidenz zeigte Thierry Corti wie in einem zweijährigen Forschungsprojekt von ETH Zürich und Swiss Re die Ursache für stark zunehmende Schäden an Häusern in Frankreich auf ein Wetter- und Klimaphänomen zurückgeführt werden konnte. Bei der Bodensubsidenz handelt es sich um vertikale Bodenbewegungen aufgrund des sich jahreszeitlich ändernden Feuchtigkeitsgehalts in gewissen Böden. Manche Böden schrumpfen, wenn sie austrocknen und dehnen sich bei zunehmender Feuchtigkeit wieder aus. Die Abfolge von feuchten und trockenen Jahreszeiten beeinflusst dann das Ausmass der Bodenbewegungen und damit den Schaden bei verletzlichen Infrastrukturen. Die gestiegenen Schäden durch Bodensubsidenz zeigen, dass ehemals seltene Ereignisse mit grossem Schadensausmass heute wesentlich häufiger auftreten können. Ehemalige «Jahrhundertereignisse» treten nun alle paar Jahre auf und die Wiederkehrperiode, mit der ein bestimmter Schaden zu erwarten ist, verringert sich. Die Daten zur Bodensubsidenz illustrieren, dass Risikoanalysen, die sich auf vergangene Erfahrungen stützen, angesichts der Klimaänderung erheblich an Aussagekraft verlieren könnten.

Dr. Thierry Corti
Forscher am *Center for Climate Systems Modeling* (C2SM), ETH Zürich

Dialogsession

Um einen intensiven Wissens- und Gedankenaustausch der Teilnehmer zu ermöglichen, beinhaltete der Expertendialog eine so genannte Dialogsession. Diese war im «World Café»-Format gestaltet und erlaubte allen Teilnehmern, sich aktiv an der Entwicklung kreativer Antworten auf wichtige Zukunftsfragen zu beteiligen (siehe den Anhang für Informationen zu Konzept und Durchführung). Insgesamt fanden drei Gesprächsrunden zu je 20 Minuten in jeweils wechselnder personeller Zusammensetzung statt. In der folgenden Plenardiskussion schilderten die Teilnehmer ihre wichtigsten Erkenntnisse, aufgeworfene Fragen oder neue Gedanken. Diese wurden in der abschliessenden Expertenroundtable weiter diskutiert.

In den drei Gesprächsrunden wurden die folgenden Fragen diskutiert:

- Runde 1: Welches sind die wichtigsten Herausforderungen für die Energie-, Verkehrs- und Kommunikationsinfrastrukturen in den nächsten Jahren? Welche Entwicklungen werden diese am stärksten beeinflussen und prägen?
- Runde 2: Welche Chancen und Gefahren ergeben sich aus den diskutierten Herausforderungen für Infrastrukturbetreiber, Behörden und Infrastrukturbenutzer, und mit welchen finanziellen Implikationen sind diese verbunden?
- Runde 3: Wie sind die diskutierten Herausforderungen anzugehen, damit sich Chancen nutzen und Gefahren mindern lassen? Konkreter: Wie ist der Schutz kritischer Infrastrukturen konzeptionell aufzugleisen und welche Governance-Modelle sind nötig?

Die Ergebnisse der Gesprächsrunden sind nachfolgend verdichtet protokolliert. Selbstverständlich sind in dieser kurzen Zeit keine umfassenden Analysen möglich, sondern es handelt sich um einige Einblicke in wichtige Zukunftsfragen.

Runden I und II – Herausforderungen, Chancen & Gefahren

Herausforderungen beziehen sich auf externe Einflüsse und Umfeldentwicklungen, die die Rahmenbedingungen für kritische Infrastrukturen sowie ihre Funktions- und Leistungsfähigkeit beeinflussen; Chancen und Gefahren ergeben sich dann als Konsequenzen aus den zu erwarteten Veränderungen und weisen Entscheidungsträger auf sich eröffnende Handlungsfelder hin. Die Diskussionen anlässlich des Expertendialogs zeigten, dass es in der Praxis schwierig sein kann, diese beiden analytischen Schritte zu trennen. Oft schwingt bei einer eher strategischen Umfeldbetrachtung bereits die umsetzungsorientierte Perspektive der daraus resultierenden Chancen und Gefahren mit. Stünde mehr Zeit zur Verfügung, könnte diese analytische Trennung nachdrücklicher durchgesetzt werden. So haben sich aber die erste und die zweite Gesprächsrunde inhaltlich stark überschnitten, weshalb sie nachfolgend gemeinsam dargestellt werden. Insgesamt lassen sich die Ergebnisse in fünf grobe Cluster zusammenfassen:

- Vernetzung und Komplexität
- Umwelt- und Ressourcenfrage
- Ungebrochenes Nachfragewachstum
- Finanzielle Ressourcen
- Externe Entwicklungen

Die weiter steigende Bedeutung von Informationstechnologien sowie der Interdependenzen zwischen Energie-, Verkehrs- und Kommunikationsinfrastrukturen führen zu engerer **Vernetzung** und höherer **Komplexität**. Die Vernetzung ermöglicht zwar Effizienzgewinne und kann bei parallelen Systemen auch die Widerstandsfähigkeit der Gesamtinfrastruktur stärken. Gleichzeitig erhöht sie aber auch die Verwundbarkeit und führt zur Gefahr möglicher Dominoeffekte bei Schwachstellen im System oder bei krisenhaften Ereignissen. Ausserdem sind die Infrastrukturen grenzübergreifend verbunden, woraus zusätzliche Abhängigkeiten entstehen. Für Behörden und Infrastrukturbetreiber stellt sich die Frage, welche Formen der Risikoanalyse angesichts dieser komplex-interdependenten Systeme noch funktionieren. Weiter ist unklar, ob und inwiefern die weiterhin primär staatlich orientierten Behörden die Risiken grenz- und sektorübergreifend vernetzter Infrastrukturen überhaupt verstehen und in der Lage sind, angepasste Schutzmassnahmen zu ergreifen. Grundsätzlich ist zu überprüfen, ob sich Komplexität überhaupt beherrschen lässt und wer die Verantwortung für die Funktionsfähigkeit (kritischer) Infrastrukturen letztlich tragen soll.

Eine wichtige Herausforderung ist die **Umwelt- und Ressourcenfrage**. Hitzewellen, Starkniederschläge, Hochwasser und Hanginstabilitäten werden in der Schweiz zunehmen und die physische Infrastruktur herausfordern. Die Auswirkungen des Klimawandels und das Bedürfnis nach CO_2-freier Energieproduktion lassen sich jedoch im Kontext von SKI nur vor dem Hintergrund der Versorgungssicherheit angemessen diskutieren. Ein möglicher Ausstieg aus der Kernenergie ist beispielsweise zu kontrastieren mit der Tatsache, dass die Schweiz einen grossen Teil ihrer Energienachfrage importiert. Weiter könnte eine mögliche Dezentralisierung der Energieproduktion zu einer verminderten Zuverlässigkeit hinsichtlich der Verfügbarkeit von Energie führen und ausserdem neue Entschädigungsfragen für das Bereitstellen von Produktionsressourcen («Wie entschädigen wir sonnenreiche Gebiete für die grossen Solarkraftwerke?») aufwerfen. Auch raumplanerische Aspekte könnten in diesem Zusammenhang zu einem wichtigen Thema werden.

Probleme ergeben sich aus dem **ungebrochenen Nachfragewachstum** im Energie-, Verkehrs- und Kommunikationssektor. So führt die zunehmende Metropolisierung zu einem verstärkten Mobilitätsbedürfnis; ein besseres Angebot der Verkehrsinfrastruktur erhöht dann seinerseits die Mobilitätsnachfrage (exemplarisch zeigt dies der vermehrte Pendlerverkehr auf der Achse Wallis–Bern aufgrund des Lötschberg-Basistunnels). Bereits bestehende Infrastrukturen werden – vor allem wenn sich das Angebot nicht erheblich ausweiten lässt – stärker ausgelastet. Die zunehmende Beanspruchung erhöht nicht nur das Ausfallrisiko, sondern verkürzt auch die Ersatzinvestitionszyklen. Infrastrukturengpässe wirken sich stark negativ auf die Attraktivität des Wirtschaftsstandorts aus. Deshalb sind gerade die Behörden interessiert an einem vorausschauenden und kontinuierlichen Unterhalt der Infrastrukturen sowie der Steigerung der Widerstandsfähigkeit des Gesamtsystems.

Die **finanziellen Ressourcen** für den Unterhalt, den gezielten Ausbau und den zusätzlichen Steuerungs- und Koordinationsaufwand von Infrastrukturen sind beschränkt. Zunehmend könnte sich die Frage stellen, wer die Verantwortung zur Priorisierung von Investitionsvorhaben übernimmt und nach welchen Kriterien diese letztlich ausgewählt werden. Effizienzsteigerungen etwa durch den Abbau von Redundanzen bergen die Gefahr von erhöhten Ausfallrisiken und führen zur Diskussion, wer für Schäden – insbesondere bei Kaskadeneffekten – finanziell aufkommen muss. Wie weit geht insofern die Verantwortung des Betreibers zum Schutz der eigenen Infrastruktur und wo liegen die entsprechenden Systemgrenzen? Braucht es beipielsweise Notnetze und wer bezahlt

am Ende für den Mehraufwand erhöhter Sicherheitsmassnahmen?

Letztlich gibt es eine ganze Reihe möglicher **externer Entwicklungen**, die für Nachfrage und Angebot nach Infrastrukturdienstleistungen sowie den diesbezüglichen technischen und wirtschaftlichen Anforderungen bestimmend sind. So könnten etwa «Extremereignisse» wichtiger werden: In der Schweiz fällt beispielsweise die Klimaerwärmung stärker aus als im globalen Mittel, was sich längerfristig erheblich auf die physische Infrastruktur auswirken könnte. Auch im Bereich der Sicherheit besteht Ungewissheit etwa hinsichtlich terroristischer Anschläge oder nachrichtendienstlicher Angriffe zur Industrie- oder Staatsspionage. Ausserdem verändert der gesellschaftliche Wandel, beispielsweise hinsichtlich der Arbeitswelt (Virtualisierung, Telearbeit) oder der Altersstruktur, die an die Infrastrukturen gestellten Anforderungen. Insgesamt hängt die Reaktion auf viele Entwicklungen vom Sicherheits- und Risikobewusstsein der Bevölkerung ab, so dass Infrastrukturbetreiber und Behörden in ihrer Risikokommunikation künftig noch verstärkt herausgefordert sind.

Runde III – Konzepte und Governance

Drei Themen prägten die Diskussionen der dritten Gesprächsrunde:

- Das Spannungsfeld von Sicherheit und wirtschaftlicher Optimierung
- Die Zusammenarbeit von Staat und Wirtschaft
- Die Notwendigkeit der Risikokommunikation

Kritische Infrastrukturen erbringen eigentliche «Basisdienstleistungen» für Gesellschaft und Wirtschaft. Sie sind deshalb dem **Spannungsfeld von Sicherheit und wirtschaftlicher Optimierung** stark ausgesetzt, was etliche Fragen aufwirft: Müssen diese Infrastrukturen eigentlich profitorientiert arbeiten? Wie ist mit dem Widerspruch umzugehen, dass betriebswirtschaftliche Optimierung den Abbau wünschenswerter Redundanzen zur Folge haben kann? Auch die Suche nach zweckmässigen Anreizsystemen wird in Zukunft zu einem wichtigen Thema: Auf Seiten der Infrastrukturbetreiber liessen sich etwa die Kosten der Verfügbarkeit in der Kostenrechnung ausweisen; auf Seiten des Staats liesse sich überlegen, welche Anreize (beispielsweise Steuererleichterungen) den Unternehmen gewährt werden könnten, um eine höhere Sicherheit und Verfügbarkeit zulasten betriebswirtschaftlicher Optimierung zu entschädigen. Ein weiterer Vorschlag ist die Schaffung eines Sicherheitsfonds, aus dem sich gezielte Investitionen in die Sicherheit kritischer Infrastrukturen tätigen liessen. Insgesamt ist Risikotransparenz zentral, damit klar ersichtlich ist, wer die Risiken trägt und welche Kosten damit verbunden sind.

Die **Zusammenarbeit von Staat und Wirtschaft** ist essenziell für den Schutz kritischer Infrastrukturen. Deshalb sind ein optimales Zusammenwirken sowie ein partnerschaftliches Verhältnis – jenseits blosser Meldepflichten der Privaten – anzustreben. Der Bund kann beispielsweise die Aufgabe übernehmen, regelmässige Gesprächsplattformen für den sektorübergreifenden Dialog zu organisieren und damit die Zusammenarbeit zu erleichtern. Solche Plattformen sind auch für den Austausch zu einzelnen Risiken wichtig, damit Behörden ihre jeweiligen Einschätzungen hinsichtlich Sicherheit und Schutzmassnahmen vermitteln können. Institutionell liesse sich dazu ein koordinierendes Gremium – ein «Public Chief Risk Officer Roundtable» – auf oberster Bundesstufe schaffen, in dem Vertreter verschiedener Ämter sowie allenfalls der Privatwirtschaft und möglicherweise EU-Behörden vertreten wären. Eine mögliche Beteiligung ausländischer Experten weist darauf hin,

dass nationale Regulierung an Grenzen stösst und internationale Koordinations- und Kooperationsmassnahmen notwendig sind. Zentral ist letztlich die Formulierung einer Risiko- oder SKI-Politik als übergeordneter Rahmen, um ein sektorübergreifend koordiniertes Vorgehen festzulegen. Daraus lassen sich dann für die Teilsektoren der Grad an Verfügbarkeit der verschiedenen Infrastrukturen, die notwendigen Schutzmassnahmen sowie die damit verbundenen finanziellen Aufwendungen ableiten.

Das dritte Thema wurde bereits mehrfach gestreift: Der hohe Kooperations- und Koordinationsbedarf im Bereich SKI sowie der Umgang mit Wahrnehmungen und Sicherheitseinschätzungen seitens der Öffentlichkeit verlangen nach einer professionellen **Risikokommunikation**. Die Kritikalität von Infrastrukturen hängt auch von der «Ausfalltoleranz» (in sozialpsychologischer Hinsicht) einer Gesellschaft ab. Diese zu kennen und allenfalls bewusst auf sie einzuwirken, kann ein Erfolgsfaktor von wirkungsvollen SKI-Massnahmen sein. Möglicherweise vermittelt die hohe Infrastrukturverfügbarkeit und Gesamtstabilität der Schweiz ein Sicherheitsgefühl, das der tatsächlichen Lage nicht unbedingt entspricht. Deshalb ist Transparenz bezüglich Gefahreneinschätzung sowie zu treffenden oder bereits existierenden Schutzmassnahmen zentral. Um die echten Probleme zu erkennen, das entsprechende Bewusstsein für mögliche Gefahren zu schärfen und dadurch die Resilienz von Wirtschaft und Gesellschaft zu verbessern, ist eine präventive und umfassende Risikokommunikation unumgänglich.

Expertenroundtable

Zum Abschluss des Expertendialogs diskutierten Branchen- und Behördenvertreter ihre gegenseitigen Erwartungen, zukünftige Herausforderungen und mögliche Massnahmen zum Schutz kritischer Infrastrukturen. Nach kurzen Stellungnahmen durch einige eingeladene Teilnehmer, beteiligten sich die Expertinnen und Experten an der anschliessenden Plenardiskussion.

Andy Mühlheim von Swissgrid eröffnete den Roundtable mit fünf Aussagen zum Energiesektor. Erstens sind die Energieabhängigkeit und die Erwartungshaltung an die uneingeschränkte Verfügbarkeit sehr hoch. Strom steht so selbstverständlich zur Verfügung, dass man sich gar nicht vorstellen kann, keinen Strom zu haben. Zweitens hat die Liberalisierung des Strommarktes in Europa und der Schweiz die Risikolandkarte stark verändert; in Zukunft werden andere Risiken als heute relevant sein. Darauf weisen bereits die stark transnationalen Stromflüsse in Europa (25 % des europäischen Stromes fliesst in irgendeiner Form durch die Schweiz) sowie die im Vergleich zu früher zentralisierte Führung des Höchstspannungsnetzes in der Schweiz hin. Drittens besitzt das heutige Stromnetz viele Engpässe. Es ist immer schwieriger sicherzustellen, dass beim Ausfall eines einzelnen Elements die Versorgung ohne Überlastungen und weitere Störungen aufrechterhalten werden kann (so genannte «n-1»-Sicherheit). Viertens ist die Verwundbarkeit des Stromnetzes extrem hoch. Mit recht geringem Aufwand und etwas krimineller Energie kann die Stromversorgung der Schweiz und über die Landesgrenze hinaus massiv beeinträchtigt werden. Wie einfach es sein kann, zeigte der Baum, der 2003 in der Schweiz zu einem Erdschluss an einer Hochspannungsleitung führte und einen Stromausfall in grossen Teilen Italiens bewirkte. Fünftens sinkt die Bereitschaft der Konsumenten, für die Stromsicherheit ein entsprechendes Entgelt zu zahlen.

Stefan Brem vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz betonte, dass man SKI nicht als Endzustand, sondern

als Prozess betrachten muss. Im Vordergrund steht die Prozessoptimierung und nicht die Vorstellung einer hundertprozentigen Sicherheit. Wenn man Versorgungssicherheit garantieren will, muss man auch bereit sein, die dafür entstehenden Kosten in Kauf zu nehmen. Andernfalls besteht der Preis im höheren Risiko, das aus unsicherer Versorgung erwächst. Für einen funktionierenden Dialog zwischen Behörden und Betreibern ist es entscheidend, die gegenseitigen Erwartungen zu Beginn des Dialogs transparent zu machen. In der Schweiz bietet das Milizsystem einen guten Anknüpfungspunkt für einen konstruktiven Dialog. Dieser ist erfolgreich, wenn ein angemessenes Verhältnis von Offenheit und Vertraulichkeit gewährleistet ist. Ausserdem gilt es den vielfältig benutzten Begriff der Public-Private-Partnership (PPP) vermehrt mit Inhalt zu füllen. Traditionelle PPPs sind projekt- und objektbezogen ausgestaltet; PPPs im Bereich SKI müssen hingegen prozessorientiert angelegt sein. Schliesslich braucht ein wirksamer Schutz kritischer Infrastrukturen eine umfassende Betrachtungsweise: Obwohl die primäre Verantwortlichkeit selbstverständlich beim eigenen Unternehmen oder der eigenen Behörde liegt, sind die Interdependenzen nicht zu vernachlässigen und sollten alle bereit sein, auch Verantwortung für das Gesamtsystem zu übernehmen.

Gerhard Greiter von Siemens Schweiz wies ebenfalls auf den Prozesscharakter des Schutzes kritischer Infrastrukturen hin. Gemeinhin werden Infrastrukturen immer noch mit Anlagen und Bauten, die an einem bestimmten Ort errichtet werden, gleichgesetzt. Heute geht es aber stärker um die Sicherstellung von Dienstleistungen und Prozessen. Dieser Wandel muss sich auch in den Köpfen von Behörden und Infrastrukturbetreibern vollziehen. Der Dialog zwischen Bund, Kantonen und Industrie ist äusserst wichtig. Zentral ist insbesondere Transparenz seitens der Behörden, damit die Industrie die an sie gestellten Erwartungen kennt.

Für *Pascal Lamia* vom Informatikstrategieorgan des Bundes erwartet die Bevölkerung ein reibungsloses Funktionieren der Infrastrukturen. Diese müssen ständig verfügbar und gleichzeitig sicher und günstig sein. Deshalb sind die Behörden zu einer gewissen Regulierung verpflichtet. Einerseits müssen sie definieren, welche Massnahmen die Betreiber zur Gewährleistung eines bestimmten Grundschutzes zu treffen haben. Andererseits ist der Staat selber in der Pflicht, indem er den Betreibern von kritischen Informationsinfrastrukturen Frühwarnungen zukommen lässt und sie im Krisenfall unterstützt. Falls ein Meldesystem für Vorfälle eingerichtet wird, muss den Betreibern daraus ein echter Mehrwehrt erwachsen. Bei der Melde- und Analysestelle Informationssicherung (MELANI) beispielsweise kann diese Unterstützung technischer Natur sein, beinhaltet aber auch die Versorgung mit nachrichtendienstlichen Informationen oder den Zugang zu einem internationalen Beziehungsnetz.

Im Plenum wurde zunächst die Frage der Verfügbarkeit von Infrastrukturdienstleistungen diskutiert. Bevor Massnahmen geplant werden, sind die gewünschten Zielgrössen klar festzulegen: Was ist der Grad der angestrebten Verfügbarkeit und wer bestimmt diesen? Ist das erwünschte Mass an Verfügbarkeit für alle dasselbe oder können die Ansprüche individuell bzw. nach Sektor variieren? Manche Teilnehmer argumentierten, dass national definiert werden sollte, welche Infrastrukturen welche Verfügbarkeit aufweisen müssen. Eine Kopplung von Preis und Verfügbarkeit sei zu vermeiden, da es sich hier um den Zugang zu Basisdienstleistungen handelt, der allen – unabhängig von ihrer wirtschaftlichen Situation – möglich sein muss. Die Konzession, die der Bund dem Kommunikationssektor erteilt, enthält zum Beispiel die Verpflichtung, die Grundversorgung zu gewährleisten. Andere Teilnehmer wiesen darauf hin, dass neue technische Möglichkeiten die Steuerung der Versorgung bis zum Endkunden ermöglichen. Daraus ergibt sich für den Verbraucher die

Möglichkeit, unterschiedlich hohe Sicherheits- und Versorgungsniveaus und damit entsprechend differenzierte Preismodelle zu wählen.

Neben dem Dialog zwischen Behörden und Betreibern muss auch ein sektorübergreifender Austausch innerhalb der Wirtschaft stattfinden. Der Sektor Energie sollte beispielswiese wissen, was die Anforderungen des Kommunikationssektors oder des Bankensektors in einem Krisenfall sind. Dazu müssen sich die Unternehmen aber erst einmal selber bewusst sein, welche Risiken für sie relevant sind. Ohne dieses Wissen lassen sich weder ein zielgerichteter Dialog führen noch die notwendigen Schutzmassnahmen umsetzen. Als Diskussions- und Entscheidungsgrundlage wäre es ausserdem wünschenswert, mehr Daten zu «Beinahe-Unfällen» zu besitzen. Solches Erfahrungswissen ermöglicht institutionelles Lernen und einen Wissenstransfer zwischen den verschiedenen Ebenen und Sektoren.

Die Frage der internationalen Koordination und Regulation stand ebenfalls zur Diskussion. Die nationalstaatliche Logik greift angesichts transnationaler Infrastrukturnetze zu kurz. Die Systemgrenze des Stromnetzes ist heute nicht mehr die Schweizer Grenze, sondern hat sich weit in den europäischen Raum ausgedehnt. Die Behörden haben daraus aber teilweise noch nicht die Konsequenzen gezogen, was nicht zuletzt auch mit einem fehlenden politischen Mandat zur grenzüberschreitenden Regulierung zusammenhängt. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass nicht alle Infrastrukturen in demselben Ausmass internationalisiert sind und sich trotz Internationalisierung die meisten Probleme immer noch auf der nationalen und regionalen Ebene stellen. Grundsätzlich stellt sich die Frage, inwiefern Regulierung mit der viel schnelleren und agileren Technologieentwicklung Schritt halten kann. Ausserdem kann natürlich die Regulierung selbst, insbesondere wenn sie zu starr und zu standardisiert ist, selber zu Systemrisiken und gravierenden Sicherheitsproblemen führen.

4. ANHANG: ERGÄNZENDE DOKUMENTE ZUM EXPERTENDIALOG

Programm des Expertendialogs vom 23. März 2010

ab 08.30	Eintreffen der Gäste bei Kaffee und Gipfeli Ort: Hauptgebäude der ETH Zürich, Stock F, Raum HG F33.1
09.00 – 09.15	Begrüssung und Einführung *Beat Habegger (CSS) und Stefan Brem (BABS)*
09.15 – 10.00	**Impulsreferat I – Raumordnung & Föderalismus** *Daniel Müller-Jentsch (Avenir Suisse)* mit Diskussion
10.00 – 10.45	**Impulsreferat II – Logistik & Transportsysteme** *Herbert Ruile (Fachhochschule Nordwestschweiz)* mit Diskussion
10.45 – 11.00	Pause
11:00 – 11:45	**Impulsreferat III – Umwelt & Klima** *Thierry Corti (ETH Zürich)* mit Diskussion
12:00 – 13:30	Mittagessen im Dozentenfoyer der ETH Zürich
13.30 – 15.00	**Dialogsession** 1. Einführung und Erläuterung des Vorgehens 2. Drei Gesprächsrunden in kleinen Gruppen 3. Diskussion der Ergebnisse im Plenum *Moderation: Beat Habegger (CSS)*
15.00 – 15.30	Pause
15.30 – 16.45	**Expertenroundtable: Infrastrukturbetreiber und Behörden im Gespräch** Branchen- und Behördenvertreter diskutieren, welche Herausforderungen auf die Infrastrukturen in den Sektoren Energie, Verkehr und Kommunikation zukommen und welche Massnahmen zu deren Schutz in Zukunft notwendig sind. *Moderation: Myriam Dunn Cavelty (CSS)*
16.45 – 17.00	Schluss

Teilnehmerliste des Expertendialogs

Name	Vorname	Organisation
Bettler	Thomas	Schweizerische Bundesbahnen
Brem	Stefan	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
Burgherr	Peter	Paul Scherrer Institut, ETH Zürich
Cajos	Jachen	Bundesamt für Strassen
Cascioni	Lorenzo	Bundeskanzlei, Planung und Strategie
Corti	Thierry	Center for Climate Systems Modeling, ETH Zürich
Dunn Cavelty	Myriam	Center for Security Studies
Dürrenberger	Gregor	Swiss Research Foundation on Mobile Communication
Germanà	Annatina	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
Greiter	Gerhard	Siemens Schweiz
Habegger	Beat	Center for Security Studies
Holenstein	Matthias	Stiftung Risiko-Dialog
Klaus	Max	Informatikstrategieorgan des Bundes
Kmiecik	Simon	Center for Security Studies
Köppel	Thomas	Nachrichtendienst des Bundes
Lamia	Pascal	Informatikstrategieorgan des Bundes
Meier	Werner	Alpiq
Meyer	Kurt	Swisscom
Mühlheim	Andy	Swissgrid
Müller	Pascal	Elektrizitätswerk der Stadt Zürich
Müller	Adrian W.	Noocleus / Zürcher Hochschule der Künste
Müller-Jentsch	Daniel	Avenir Suisse
Notz	Jean-Michel	Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
Ruile	Herbert	Professor, Fachhochschule Nordwestschweiz
Salvati	Domenico	Experte für den Finanzsektor
Stern	Olaf	Hochschule für Technik Zürich
Suter	Manuel	Center for Security Studies
Wenger	Nick	Bundesamt für Bevölkerungsschutz
Weymann	Martin	Swiss Re

Durchführung der Dialogsession: Konzept und methodische Anleitung

Die Dialogsession sollte einen intensiven Wissens- und Gedankenaustausch unter allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern ermöglichen. Sie bediente sich dafür der Methode des «World Café» gemäss dem Standardwerk von Juanita Brown und David Isaacs: *Das World Cafe: Kreative Zukunftsgestaltung in Organisationen und Gesellschaft* (Heidelberg: Carl-Auer Verlag, 2007).[9] Nachfolgend ist kurz dargelegt, wie eine solche Dialogsession vorbereitet wird, wie sich der Ablauf gestaltet und welche Rollen die Teilnehmer übernehmen. Organisationen und Personen können damit ihre eigene Dialogsession konzipieren und sie an ihre konkreten Bedürfnisse anpassen.

Ziele

Die Dialogsession des Expertendialogs verfolgte die folgenden Ziele:

- Offene Gespräche und kollektiven Wissensaustausch ermöglichen
- Persönliche Beziehungsnetzwerke unter SKI- und Infrastrukturexperten fördern
- Handlungsorientiertes Wissen zur Beantwortung von Zukunftsfragen entwickeln

Alle Teilnehmer diskutierten in drei Gesprächsrunden jeweils eine konkrete Zukunftsfrage rund um das Thema SKI.

Vorbereitung

Die Dialogsession fand an insgesamt fünf Tischen mit jeweils fünf bis sechs Personen statt. Die Tische waren locker im Raum verteilt und mit (Flipchart-)Papier belegt, damit die Teilnehmer ihre Ideen, Gedanken oder Skizzen direkt festhalten konnten. Zudem waren Post-Its sowie Schreibstifte in verschiedenen Farben vorhanden.

Für den «Tischgastgeber», der vorgängig bestimmt wurde,[10] war an jedem Tisch ein Stuhl reserviert. Jeder Tischgastgeber erhielt die Fragen für die insgesamt drei Gesprächsrunden (A4-Format); er gab diese den Teilnehmern aber erst zu Beginn der jeweiligen Runde bekannt.

Ablauf

Die Dialogsession bestand aus drei Gesprächsrunden von je 20 Minuten und einer zusammenführenden Plenarrunde mit der ganzen Gruppe. Zum besseren Verständnis des Ablaufs hier der konkrete Zeitplan mit den Aktivitäten in den jeweiligen Phasen.

9 Siehe auch die ergänzenden Informationen auf der folgenden Website: *www.theworldcafe.com*.

10 Im klassischen World Café-Form bestimmen die Teilnehmer selber, wer nach der ersten Runde sitzen bleibt und die neu eintreffenden Teilnehmer über die Ergebnisse informiert.

Zeit	Phase	Aktivität
13.30	Ankunft	Die Tischgastgeber setzten sich auf bezeichnete Plätze; die Teilnehmer verteilten sich selbstständig an den Tischen.
13.30 – 13.40	Eröffnung	Der Moderator erläuterte Ziel, Zweck und Ablauf der Dialogsession und beantwortete die Verständnisfragen der Teilnehmer. Er erläuterte die «Spielregeln», die zudem auf dem Flipchart schriftlich festgehalten waren.
13.40 – 14.00	Runde 1	Der Moderator erteilte das Startsignal und die Tischgastgeber gaben die erste Frage bekannt. Zudem ermunterten sie die Teilnehmer zum «protokollieren» und/oder schrieben selber mit. Die Gespräche an den Tischen begannen. Nach Ablauf der vereinbarten Zeit erteilte der Moderator das Signal zum Wechsel der Tische. Alle Teilnehmer (ausser die Tischgastgeber) setzten sich in veränderter Konstellation an einen anderen Tisch.
14.00 – 14.20	Runde 2	Die Tischgastgeber erläuterten in Stichworten die Ergebnisse der ersten Gesprächsrunde, liessen die Teilnehmer aber nicht «rapportieren», was an ihren jeweiligen Tischen diskutiert worden war. Er gab die Frage der zweiten Runde bekannt und forderte die Teilnehmer auf, die neue Frage zu diskutieren und dabei an die erste Runde anzuknüpfen. Ziel ist, dass sich das an den verschiedenen Tischen geschaffene Wissen durch die Neuzusammensetzung der Teilnehmer von alleine «vernetzt».
14.20 – 14.40	Runde 3	Dasselbe Vorgehen wiederholte sich beim Wechsel zur dritten Gesprächsrunde.
14.45 – 15.00	Plenum	Der Moderator beendete die Gesprächsrunden. Anstelle eines formellen «Rapports» durch die Tischgastgeber, schilderten möglichst viele Teilnehmende ihre Erkenntnisse, spannende Fragen, neue Einsichten etc. Diese wurden auf Flipchart festgehalten und leiteten eine umfassende Plenardiskussion ein.

Rollen

Der Ablauf zeigt, dass die teilnehmenden Personen verschiedene Rollen übernahmen:

Rolle	Aufgaben
Moderator	Organisierte die Dialogsession; war verantwortlich für die Einführung; gab das Signal zum Abschluss der Gesprächsrunden; moderierte die Plenarrunde.
Tischgastgeber	Erläuterte die Frage am von ihm – möglichst zurückhaltend – moderierten Tisch; beteiligte sich aktiv am Gespräch; hielt den Verlauf schriftlich (auf dem Tisch) fest; begrüsste die nach dem Wechsel des Tisches neu eintreffenden Gesprächsteilnehmer; gab einen groben Überblick über die Ergebnisse der vorangehenden Gesprächsrunde.
Teilnehmende	Beteiligten sich aktiv an den Gesprächen; unterstützten den Tischgastgeber beim Notieren und Zusammenfassen von wichtigen Erkenntnissen und der zeichnerischen Darstellung von Gedanken und Ideen.

CSS
ETH Zurich

The **Center for Security Studies (CSS) at ETH Zurich** specializes in research, teaching, and information services in the fields of international relations and security policy. The CSS also acts as a consultant to various political bodies and the general public. The Center is engaged in research projects with a number of Swiss and international partners, focusing on new risks, European and transatlantic security, strategy and doctrine, state failure and state building, and Swiss foreign and security policy.

The **Crisis and Risk Network (CRN)** is an Internet and workshop initiative for international dialog on national-level security risks and vulnerabilities, critical infrastructure protection (CIP) and emergency preparedness.

As a complementary service to the International Relations and Security Network (ISN), the CRN is coordinated and developed by the Center for Security Studies at the Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich, Switzerland. (www.crn.ethz.ch)