

Johannes Göllner, Gottfried Kienesberger,
Andreas Peer, Paul Schönbacher,
Martin Weiler, Gernot Wurzer

Analyse und Betrachtung von Kritischen Infrastrukturen

Wissensmanagement im ÖBH –
Systemdefinition, -beschreibung und -begrenzung
zur Szenarioentwicklung und -modellierung

Supplement im Rahmen der Reihe
„Grundlagen zum Wissensmanagement im ÖBH“



14/2010/S

Sonderpublikation

Schriftenreihe der
Landesverteidigungsakademie



**SCHUTZ
& HILFE**



Sonderpublikation
Schriftenreihe der Landesverteidigungsakademie

Johannes Göllner, Gottfried Kienesberger, Andreas Peer,
Paul Schönbacher, Martin Weiler, Gernot Wurzer

Wissensmanagement im ÖBH

Analyse und Betrachtung von Kritischer Infrastruktur

14/2010/S
Wien, Dezember 2010

Impressum:

Amtliche Publikation der Republik Österreich / Bundesminister für
Landesverteidigung und Sport
Schriftenreihe der Landesverteidigungsakademie

Medieninhaber, Herausgeber, Hersteller:

Republik Österreich / Bundesminister für Landesverteidigung und Sport
BMLVS, Rossauer Lände 1, 1090 Wien

Redaktion:

BMLVS / LVak
ZentDok
Landesverteidigungsakademie
Stiftgasse 2a, 1070 Wien
ObstdhmfD Ing. Mag. Klaus Mak
lvak.zentdok.wm@bmlvs.gv.at

Erscheinungsjahr:

Dezember 2010

Druck:

Reprozentrum Wien
1070 Wien, Stiftgasse 2a

Inhalt

1. Kurzbeschreibung/Abstract.....	3
2. Grundlage.....	4
3. Definition „Kritische Infrastruktur“	6
4. Informationsbeschaffung	10
5. Netzwerkbildung und Darstellung	14
5.1. Festlegung Kennzahlenkategorien.....	14
5.2. Soziale Netzwerkanalyse	16
5.3. Räumliche Zuordnung	22
5.4. Definition HUBS	31
6. Einflussanalyse und Bewertung	34
6.1. Einflussmatrix.....	34
6.2. Reihung der „Kritischen Infrastrukturen“	37
6.3. Reduktionsverfahren.....	38
6.4. Wichtung der „Kritischen Infrastrukturen“ und Reihung HUBS	41
7. Nähere Betrachtung des HUB Salzburg	49
7.1. Einflussanalyse, Bewertung und Objektauswahl.....	49
7.2. Risk Assessment.....	52
8. Katastrophenmanagement.....	55
8.1. Allgemein	55
8.2. Katastrophenmanagement Land Salzburg.....	56
9. Force Protection	58
9.1. Allgemeines zu Force Protection.....	58

9.2.	Angewandte Force Protection	59
10.	Zusammenfassung/Schlussbetrachtung.....	66
11.	Index.....	68
12.	Quellenverzeichnis	71
13.	Tabellenverzeichnis.....	73
14.	Abbildungsverzeichnis	74
15.	Autoren.....	76
16.	Lektorat	77
17.	Anhang	78

1. Kurzbeschreibung/Abstract

Die LV SIM-01¹ war der Ersatz einer MasterThesis im Sinne des UniStG 97§ 27f im Zuge des 2. LuC² „MBA-Umweltgefahren & Katastrophenmanagement“ an der ABCAbwS^{3,4}.

Die Simulation Exercise fand im Zeitraum von 16.11.2006 bis 01.12.2006 mit dem Ziel „Kritische Infrastrukturen“ Österreichs unter Beachtung der Risikoanalyse, der Grundsätze der „Force Protection“ und des nationalen und internationalen Katastrophenschutzes anhand von ausschließlich öffentlich zugänglichen Quellen zu betrachten und zu analysieren.

Schritt für Schritt wird der Entwicklungsprozess von der Definition von „Kritischen Infrastrukturen“, über die Bewertung und Reihung, bis hin zum Vorschlagen von geeigneten Maßnahmen, welche dem nationalen und internationalen Katastrophenmanagement entsprechen, beschrieben.

Diese Arbeit zeigt die Schritte des Prozesses mitsamt den darin enthaltenen Stärken aber auch Schwächen auf und stellt ein mögliches Instrument für einen Risikomanagementprozess dar.

The simulation exercise was the alternative for a master thesis for the second “MBA-environmental threats and disaster management” which took place at the NBC-Defence School from 16.11.2006 to 01.12.2006 according to the UniStG 97§ 27f.

The goal was to look at critical infrastructures of Austria in terms of risk analysis, fundamentals of force protection and national and international civil protection exclusively using open source.

Step by step the process of development is described, starting with the definition of critical infrastructures, the evaluation up to the point of recommendations corresponding to national and international civil protection.

The process is described with all the strengths and weaknesses.

¹ SIM-01 ... Simulation Exercise

² LuC ... Lehrgang universitären Charakters

³ ABCAbwS ... ABC-Abwehrschule

⁴ Im Sinne der 26.MBA-Verordnung des BMBWK vom 23.12.2003

2. Grundlage

Im Zuge des 2. LuC „MBA-Umweltgefahren & Katastrophenmanagement“⁵ an der ABC-Abwehrschule des österreichischen Bundesheeres wurde die Abschlussprüfung in Form einer Simulation Exercise im Zeitraum von 16.11.2006 bis 29.11.2006 durchgeführt. Aus den Teilnehmern des Lehrganges wurden insgesamt 3 Teams gebildet, welche folgenden Auftrag innerhalb von 14 Tagen durchzuführen hatten:⁶

Analyse und Bewertung von „Kritischen Infrastrukturen“ in Österreich allgemein bezüglich eines angenommenen Sportereignisses in einer Landeshauptstadt.

Zusätzlich verlangte der Auftrag, dass

- das Risk Assessment,
- die Elemente der Force Protection und
- das Katastrophenmanagement

hinsichtlich

- Organisation,
- Struktur,
- Prozesse und
- ökonomischen Ursachen- und Wirkungsketten in Qualität und Quantität

abzubilden sind, wobei die Bewertung die

- zivilen/politischen,
- technischen/industriellen,
- sozio-ökonomischen,
- logistischen und die
- Natur- und Umwelt-

Bedrohungen umfassen muss.

Für die Bewältigung der Aufgabe war die Verwendung aller Unterlagen und Informationen aus dem Lehrgang sowie sonstiger öffentlich zugänglicher Quellen erlaubt.

„Der Weg zum Ziel“ wurde durch das Team gemeinsam erarbeitet und stellt den „roten Faden“ dar. Anzumerken ist dabei, dass die Vorgehensweise vorerst nur als grobes Konzept

⁵ Im Zeitraum Jänner 2006 bis Dezember 2006; Lehrveranstaltungsausmaß von 63 Semesterwochenstunden

⁶ Vgl. Lehrveranstaltung, LV SIM-01 SIMULATION EXERCISE iRd LuC MBA-Umweltgefahren & Katastrophenmanagement 2006, Befehl -Durchführung der Lehrveranstaltung; GZ.: 6330-0124/GLA/06 vom 16.11.2006

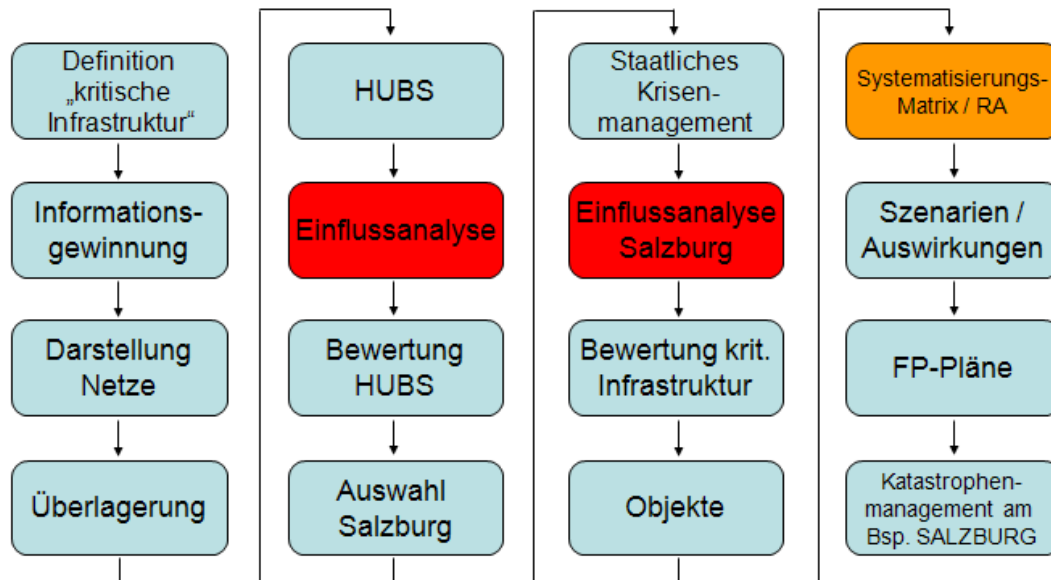
verfügbar war, d.h. der Prozess selbst war nicht von vornherein klar, sondern wurde im Zuge der Bearbeitung ständig weiter entwickelt und festgelegt.



Der Weg zum Ziel

Team 1

Kienesberger, Peer, Schönbacher, Weiler, Wurzer



MBA2006 Simulation Exercise Team 1

Abbildung 1: Der „Weg zum Ziel“⁷

In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Ergebnisse und Arbeitsschritte des Team 1, bestehend aus

- Gottfried KIENESBERGER,
- Mag.(FH) Andreas PEER,
- Mag.(FH) Paul SCHÖNBACHER,
- Mag Martin WEILER und
- Mag.(FH) Gernot WURZER,

näher erklärt und beschrieben.

⁷ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

3. Definition „Kritische Infrastruktur“

Für den Begriff „Kritische Infrastrukturen“ liegen zahlreiche Definitionen vor, von denen einige nachfolgend angeführt sind.

Gemäß der Nationalen Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie) des Bundesministeriums für Inneres:

„Kritische Infrastrukturen sind Organisationen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden.“⁸

„Kritische Infrastrukturen (KRITIS) sind Institutionen und Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden.“⁹

Gemäß KIRAS Sicherheitsforschung:

„"Kritisch" ist dabei ein Qualifizierungsmerkmal für herausragend wichtige Einrichtungen innerhalb des Infrastrukturbestandes. Als "kritische Infrastruktur" kommen somit jene Organisationen oder Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen in Betracht, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Beeinträchtigungen der nationalen und öffentlichen Sicherheit/staatliche Stabilität oder andere dramatische Folgen eintreten würden.“

und weiter:

„Die Abgrenzung zwischen wichtiger Infrastruktur und kritischer Infrastruktur erfolgt durch die zusätzliche Bedeutung nach Grad der Vernetzung, Frage nach der Interdependenz, Größe des Versorgungsgebiets und Bedeutung als Basis der Infrastruktur“.¹⁰

Nach der Kommission der Europäischen Gemeinschaften:

„Kritische Infrastrukturen sind materielle und informationstechnologische Einrichtungen, Netze, Dienste und Anlagegüter, deren Störung oder Vernichtung gravierende Auswirkungen auf die Gesundheit, die Sicherheit oder das wirtschaftliche Wohlergehen der Bürger sowie auf das effiziente Funktionieren der Regierungen in den Mitgliedstaaten hätte.“¹¹

⁸ Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie), S.4, <http://www.bmi.bund.de/cae/servlet/contentblob/544770/publicationFile/27031/kritis.pdf> (22.10.2010)

⁹ http://de.wikipedia.org/wiki/Kritische_Infrastrukturen (22.10.2010)

¹⁰ <http://www.kiras.at/das-programm/thematischer-schwerpunkt/> (22.10.2010)

Für die Definitionen wurden unter anderem folgende grundsätzlichen Quellen herangezogen:

- KIRAS
- BSI¹²
- Wikipedia
- TISBO¹³

Im Zuge des Arbeitsschrittes wurden neben den bereits „bekanntem“ Infrastrukturen, noch andere als „kritisch“¹⁴ beurteilt bzw. erkannt. Diesbezüglich wurde unter Einbeziehung der bekannten Literaturangaben eine Eigendefinition von „Kritischen Infrastrukturen“ vorgenommen:

Versorgungs- und Basisinfrastrukturen welche bei Ausfall gravierende negative Auswirkungen für das öffentliche Leben haben und die innere Sicherheit als Sekundäreffekt nachhaltig negativ beeinflussen.

„Kritische Infrastrukturen“ kommen in den verschiedensten Bereichen vor. Die Aufteilung bzw. Gliederung erfolgte wie folgt:

- Energie,
- Finanzwesen,
- Gesundheitswesen,
- Verkehrsinfrastruktur,
- wissenschaftliche Infrastruktur,
- Betriebe und Anlagen,
- Lebensmittel,
- Transportwesen,
- Telekommunikation,
- öffentliche Sicherheit und
- Wasser.

Diese Festlegung der Bereiche war für die weitere Bearbeitung, vor allem hinsichtlich der Informationsgewinnung, aber zu grob und machte eine nähere Betrachtung und Definition notwendig. Daher wurde jeder Bereich weiter zerlegt, „tiefer“ gegliedert und definiert. Das Ziel war dabei, jede festgelegte „Kritische Infrastruktur“ so genau als möglich zu beschreiben bzw. zu gliedern. Dieser vorerst breite Ansatz sollte es in den weiteren Arbeitsschritten

¹¹ Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament, Brüssel, 2004, S. 3, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2004:0702:FIN:DE:PDF> (22.10.2010)

¹² BSI ... Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik der Bundesrepublik Deutschland

¹³ TISBO ... Technical Infrastructure Below Zero; Im Rahmen einer LVA des LuC „MBA-Umweltgefahren & Katastrophenmanagement“

¹⁴ Unter „kritisch“ wurden dabei auch z.B. Personen, Sachgüter usw. beurteilt, welche eine mögliche wichtige Einflussnahme implizieren. Darunter fallen unter anderem auch Experten oder Normen.

möglich machen, sehr genau abzutrennen und zuordnen zu können. Da vorerst noch nicht der notwendige Detaillierungsgrad für die weiteren Arbeitsschritte absehbar war, erschien diese Vorgehensweise zwar als aufwendig aber schließlich doch als logisch.

Die Auflistung erfolgte in Form von MindMaps. Einerseits war die Darstellung dadurch recht einfach und der Inhalt konnte schnell visualisiert werden. Andererseits ist die Bearbeitung von MindMaps relativ einfach, sodass Änderungen sehr schnell und auch nachvollziehbar durchgeführt werden können.

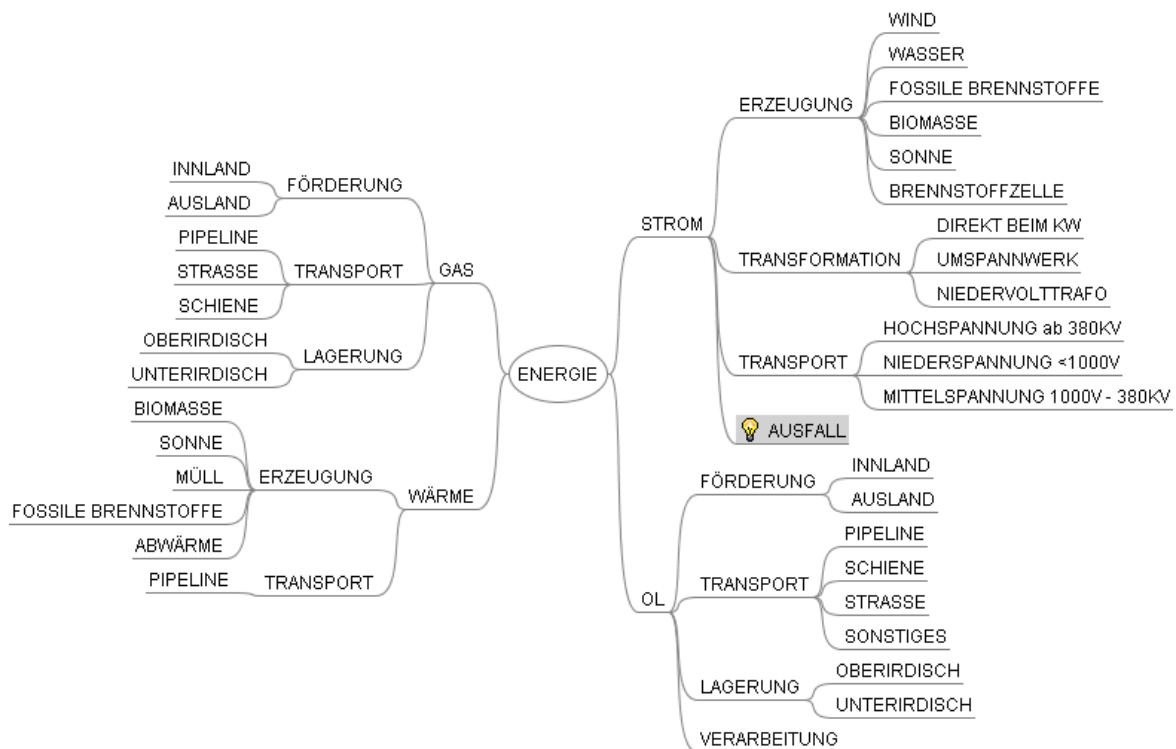


Abbildung 2: MindMap Kritische Infrastruktur „Energie“¹⁵

Die „Tiefe“ wurde auf maximal 4 Ebenen beschränkt um einerseits die nötige Abgrenzung und Schärfe zu ermöglichen andererseits aber noch ein Maß an Überschaubarkeit zu haben. Die zusammengefasste Darstellung aller definierten „Kritischen Infrastrukturen“ ist im Anhang ersichtlich.

Da dieser Schritt der Definition der „Kritischen Infrastrukturen“ nicht für sich alleine abgeschlossen wurde, sondern sich teilweise mit dem nachfolgenden Arbeitsschritt überschneiden hat und zusätzlich insgesamt drei Teams daran arbeiteten, war es unabdingbar laufende Updates zu erzeugen. Die in den MindMaps dargestellten Glühbirnen weisen auf solch ein Update hin, d.h. in dieser letzten Version der Kritischen Infrastruktur „Energie“

¹⁵ Quelle: Autor

wurde noch der Bereich „Energie – Strom – Ausfall“ neu hinzugefügt. Alle Veränderungen vom vorherigen Update sind hier nicht mehr kenntlich dargestellt.

Insgesamt wurden die MindMaps über einen Zeitraum von beinahe 3 Tagen laufend aktualisiert und angepasst. Nach diesem Zeitraum wurden die „Kritischen Infrastrukturen“ grundsätzlich nicht mehr weiter unterteilt und gegliedert. Zu diesem Zeitpunkt ist der Prozess zur Informationsbeschaffung und –speicherung festgelegt worden, welcher auf den bisherigen MindMaps aufgebaut hat.

4. Informationsbeschaffung

Wie bereits angeführt war es erforderlich in relativ kurzer Zeit, sehr viele Informationen zu gewinnen, aufzubereiten und zu verarbeiten.

Alle drei Teams beschlossen im Sinne der Zweckmäßigkeit im Bereich der Informationsbeschaffung zusammenzuarbeiten. Für die Koordinierung wurden die vorher definierten Bereiche der „Kritischen Infrastrukturen“ auf die Teams aufgeteilt. Damit konnten sich einzelne Teammitglieder schwergewichtsmäßig auf spezifische Bereiche konzentrieren.

Für die Dokumentation bzw. Verwaltung dieser Informationen war es erforderlich eine Datenbank zu generieren, welche die folgenden Kriterien erfüllt:

- Zweckmäßigkeit,
- Einfachheit und
- Nachvollziehbarkeit.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
LfdNr	Kl	Kategorie1	Kategorie2	Kategorie	Sparte	Status	Recht	Hoch	Kurzbeschreibung	Interne	Datenlink	
					[B, V]	[B]	rt	rt		k		
1000	Energie	strom	erzeugung	wasser	v	a	46,711	11,1	Wasserdamm am Sillwerk	http://www.1000sillwerke/	Aberichte.p	
1200	wasser	transport			v	a			Wasserversorgung Wien	http://www.1200w	asserversorgung.wi	
1201	wasser	schutz			v	b			Kontaktliste Forstamt und	http://www.1201k	ontaktforstamlandw	
1202	wasser				v	a			Wasserverke MA 31	http://www.1202w	asserverke.abteilung.31	
1203	wasser	abwasser	kanal		v	a			Wien Kanal MA 30 - Abwasser	http://www.1203w	ien.kanal.zahlen.d	
1204	wasser	abwasser	kläranlage		b	a			Funktion der Hauptkläranlage	http://www.1204f	unktion.hauptklarlan	
1205	wasser	abwasser	kläranlage		b	a			Zahlen der Hauptkläranlage	http://www.1205z	ahlen.der.hauptklar	
1206	wasser	abwasser	kläranlage		b	a			Kontakt Hauptkläranlage	http://www.1206k	ontakt.hauptklarlan	
1207	wasser	speicher	oberirdisch	wasserturm	b	b			wasserturm wikipedia	http://de.wi	1207.hochbehalt	
1208	wasser	speicher	oberirdisch	hochbehälter	b	b			hochbehälter wikipedia	http://de.wi	1208.hochbehalt	
1209	wasser	speicher	oberirdisch	hochbehälter	b	b			hochbehälter wikipedia	http://de.wi	1209.hochbehalt	
1210	wasser	transport	pumpe		b	a			Pumpwerke Funktion	http://de.wi	1210.pumpwerke	
1211	wasser	transport	unterirdisch		b	a			Wasserversorgung Grendland	http://www.1211w	asserversorgung.gre	
1212	wasser	quelle			b	a			Wasserversorgung Grendland	http://www.1212w	asserversorgung.gre	
1213	wasser	untersuchung			b	a			Liste der Dienststellen usw. di	http://www.1213l	istetrinkmineralwasserstab	
1214	wasser	speicher	unterirdisch	grundwasser	b	a			Informationen über Trinkwass	http://www.1214i	nformationen.uber.tri	
1215	wasser	speicher	oberirdisch	gewässer	b	a			Qualität und Quantität von Grur	http://www.1215q	ualitaetquantitaet.ineuro	
1216	wasser	abwasser	kläranlage	gewässer	b	a			Qualität und Güte der Oberfläc	http://publi.1216g	uete.anteoberflaechen	
1217	wasser	abwasser	kläranlage		b	a			Alle Kläranlagen von Österreich	http://publi.1217a	llaer.klaeranlagen.pdf	
1218	wasser	hochwasser	kläranlage		b	a			Karte der Kläranlagen Österreich	http://publi.1218k	arte.klaeranlagen.z	
1219	wasser	speicher	oberirdisch	gewässer	b	a			hochwasser schutzmassnahm	http://gpc.1219d	ie.kraefdes.vassers.p	
1220	wasser	speicher	unterirdisch	gewässer	b	a			online wasser GIS	http://gis.umweltbundesam	t.at/austria/h	
1221	wasser	transport	oberirdisch	kanal	v	a			online wasser GIS	http://gis.umweltbundesam	t.at/austria/h	
1222	wasser	transport	oberirdisch	kanal	v	a			bericht über die hochquellenle	http://www.1222b	ericht.ueber.hochquelle	
1223	wasser	transport	oberirdisch	kanal	v	a			bericht über die hochquellenle	http://www.1223b	ericht.ueber.hochquelle	
1224	wasser	transport	oberirdisch	kanal	v	a			pipelinetsteller stellt sich vc	http://rimpe.1224p	ipelinetsteller.stellt.sich.vc	
1225	wasser	untersuchung	unterirdisch	kanal	v	a			wienerwasserversorgung pp v	http://www.1225w	ienerswasserversor	
1226	wasser	transport	unterirdisch	pipeline	v	a			wienerwasserversorgung pp v	http://www.1226w	ienerswasserversor	
1227	wasser	speicher	unterirdisch	pipeline	v	a			durchschnittlicher wasserverb	http://www.1227d	urchschnittlicher.wasserverb	
1228	wasser	untersuchung	unterirdisch	hochbehälter	v	a			hauptrohrsystem stadt wien	http://www.1228h	auptrohrsystem.stad	
1229	wasser	untersuchung	unterirdisch	hochbehälter	v	a			hochbehälter bisamberg	http://www.1229h	ochbehaelter.bisamb	
1230	wasser	untersuchung	unterirdisch	hochbehälter	v	a			statistik wasserversorgung wi	http://www.1230s	tistik.wasserversor	
1231	wasser	untersuchung	unterirdisch	hochbehälter	v	a			statistik wasserversorgung wi	http://www.1231s	tistik.wasserversor	
1232	wasser	abwasser	kanal	kanal	v	a			statistik wasser abwasser wie	http://www.1232s	tistik.wasser.abwasser	
1233	wasser	abwasser	kanal	kanal	v	a			hochbehälter michaelenberg	http://www.1233h	ochbehaelter.micha	
1234	wasser	abwasser	kanal	kanal	v	a			kanal abc	http://www.1234k	anal.abc.htm	
1235	betriebe und anlagen	entsorgung	abwasser	abwasser	v	a			bauweise abwasserkanal	http://www.1235b	auweise.abwasserkanal	
1236	wasser	abwasser	abwasser	abwasser	v	a			kanalnetz wien	http://www.1236k	analnetz.wien	
1237	wasser	abwasser	abwasser	abwasser	v	a			gesetzliche bestimmungen für	http://www.1237g	esetzl.Bestimmungen	
1238	wasser	speicher	oberirdisch	wasserturm	v	a			gesetzliche bestimmungen für	http://www.1238g	esetzl.Bestimmungen	
1239	wasser	speicher	oberirdisch	wasserturm	v	a			wasserechtsbehörde wien	http://www.1239w	asserechtsbehoerde	
1240	wasser	speicher	oberirdisch	wasserturm	v	a			wasserturm favoriten	http://www.1240w	asserturm.favoriten	
1241	wasser	speicher	oberirdisch	wasserturm	v	a			wasserturm favoriten	http://www.1241w	asserturm.favoriten	

Abbildung 3: Auszug aus der Literaturdatenbank¹⁶

¹⁶ Quelle: Autor

Jedes Teammitglied erhielt einen eigenen fortlaufenden Nummernsatz damit die jeweiligen Informationen zuzuordnen waren.

Die Namensgebung, welche in den MindMaps definiert wurde, mussten unbedingt eingehalten werden, wobei für die Gruppierung maximal 3 Unterebenen zur Verfügung stand.

Es galt zu unterscheiden (B - Basisinfrastruktur, V - Versorgungsinfrastruktur) ob die Information einer Basisinfrastruktur oder einer Versorgungsinfrastruktur zuzuordnen ist. Zusätzlich musste dokumentiert werden, ob die Information aus einer Primärquelle kam oder bereits verändert worden war (a – angelegt als Primärquelle; b – bearbeitet).

Sollte ein GIS¹⁷-Bezug einer Information vorhanden sein, bestand die Möglichkeit diesen in Form von Koordinaten entsprechend zu dokumentieren.

Die Kurzbeschreibung und der Internetlink sollten in weiterer Folge dem Anwender nützlich sein und die Nachvollziehbarkeit gewährleisten. Abschließend wurde festgelegt, dass sämtliche Informationen in digitaler Form für die weitere Verwendung abzuspeichern sind. Für diesen Zweck wurde für jede Information ein eigener Ordner, benannt nach der fortlaufenden Identifikationsnummer, angelegt.

Schließlich wurden die Ordner und die Auszüge der Literaturdatenbank zusammengefasst und für jedes Teammitglied verfügbar gemacht. Informationen welche nicht in digitaler Form zur Verfügung standen wurden zentral gesammelt und ebenfalls digital verwaltet.

Quellen waren unter anderem:

- Statistik Austria
- Homepages diverser Anbieter
- Veröffentlichungen diverser Anbieter
- Abschriften von Experteninterviews aus diversen Ministerien
- Abschriften von Experteninterviews von diversen Anbietern bzw. Betreibern von „Kritischen Infrastrukturen“.

Beispiel bezüglich der Literaturdatenbank:

lfdNr	KI	Kategorie1	Kategorie2	Kurzbeschreibung	Internetlink	Datenlink
1657	Verkehrsinfrastruktur	schiene	unterirdisch	u-bahn gleisschema	http://homepage.univie.ac.at/horst.p.rillinger/metro/m/track.gif	1657\track.gif

Tabelle 1: Beispiel aus der Literaturdatenbank¹⁸

¹⁷ GIS ... Geoinformationssystem

Folgt man dem Datenlink welcher mit einem Hyperlink auf den Inhalt des Ordners „1657“ führt, dann erscheint hier das in der Kurzbeschreibung angeführte Gleisschema der U-Bahn.

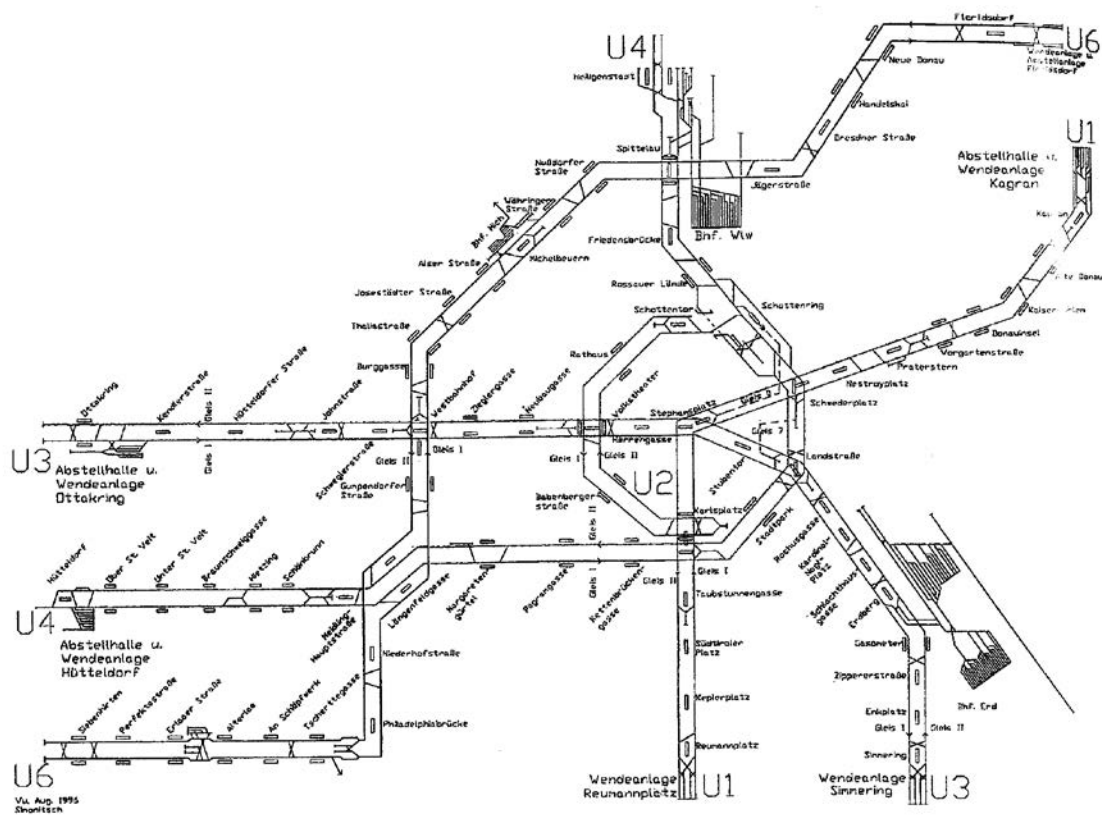


Abbildung 4: Link auf das Gleisschema¹⁹

Durch diese Vorgehensweise konnten in der relativ kurzen Zeit von insgesamt 2 Tagen²⁰ mehr als 900 Datensätze bezüglich „Kritischen Infrastrukturen“ gesammelt werden.

Durch das Arbeiten mit Filtern war es möglich sehr rasch die Datenbank nach Informationen zu durchsuchen und durch den Datenlink direkt darauf zuzugreifen.

¹⁸ Hier sind in der Tabelle die ursprünglichen Spalten E-I aus der Literaturliteraturdatenbank nicht abgebildet, da diese für das aktuelle Beispiel nicht relevant sind.

¹⁹ <http://homepage.univie.ac.at/horst.prillinger/metro/m/track.gif> (28.11.2006)

²⁰ Grundsätzlich war zum Füllen der Datenbank der Zeitraum von 2 Tagen eingeplant. Selbstverständlich wurden auch nachfolgend laufende Updates durchgeführt, damit zusätzliche Rechercheergebnisse durch alle Teams genutzt werden konnten.

5. Netzwerkbildung und Darstellung

5.1. Festlegung Kennzahlenkategorien

Für die weitere Bearbeitung stellte sich rasch heraus, dass für die Erfassung, Analyse und Darstellung „Kritischer Infrastrukturen“ entsprechende Kennzahlen notwendig sind.

Ziel dabei war es die „Kritischen Infrastrukturen“ so mit Kennzahlen darzustellen, dass im nächsten Schritt die Abbildung und Beschreibung von Infrastrukturnetzwerken möglich sein sollte.

Aufgrund der bisherigen Informationen und des gedachten weiteren Verlaufes wurden entsprechende Kennzahlenkategorien festgelegt und den betrachteten „Kritischen Infrastrukturen“ zugeordnet.

Nachfolgend sind einige dieser Kennzahlenkategorien dargestellt. Schon bei der Erstellung der Kategorien stellte sich heraus, dass die Durchführung ein „Loch ohne Boden“ ist – Wo sollen wir anfangen und wo hören wir auf. Die Grenzziehung war dahingehend nicht durchführbar. Die Lösung war schnell gefunden. Nämlich in den Gemeinsamkeiten aller „Kritischen Infrastrukturen“. Der Vernetzung und der geographischen Zuordnung.

Auf die Frage bezüglich der Notwendigkeit bzw. Anwendung der Kennzahlenkategorien zurückzukommen ist die Antwort ganz einfach. Für diesen Schritt sind die Kennzahlenkategorien an sich nicht zu berücksichtigen, sondern wirklich nur die Gemeinsamkeiten aller „Kritischen Infrastrukturen“ für die Beurteilung heranzuziehen.²¹

Nachfolgend sind auszugsweise einige „Kritische Infrastrukturen“ und die entsprechenden Kennzahlenkategorien dargestellt:

Transportwesen:

- Verkehrsströme pro Streckenabschnitt²²
- Auslastungsgrad
- Verspätungen
- Stauzeiten

²¹ Auch hier erfolgte dieselbe Vorgehensweise wie im vorherigen Schritt: Die möglichst genaue und klare Abgrenzung, da der geforderte Detaillierungsgrad für die weiteren Schritte zum Zeitpunkt der Erstellung nicht klar erkennbar war.

²² Differenziert auf PKW, LKW, Gefahrgut, Güterzug, Personenzug, Flugzeug, etc.

Erdöl/Erdgas:

- Speicherkapazität
- Durchflussmenge pro Strecke
- Kapazitäten
- Auslastung

Strom:

- Flussmenge pro Streckenabschnitt
- Auslastungsgrad
- Verkehrsgröße

Trinkwasser:

- Speicherkapazität
- Versorgungssicherheit
- Durchflussmenge pro Streckenabschnitt
- Qualität

Gesundheitswesen:

- Kapazitäten stationär
- Kapazitäten mobil
- Leistungsparameter
- Medikamente
- Auslastung

Flugzeuge/-häfen:

- Verkehrsgröße
- Verkehrsströme
- Auslastungsgrad

Lebensmittel:

- Anzahl der Lebensmittel welche zur richtigen Zeit im Regal sein müssen
- Kritische Produkte
- Lagerkapazität
- „Lebensmittelkonzerne“
- Molkereien

Finanzwesen - Banken:

- Anzahl Filialen
- Anzahl Bankomatautomaten
- Transaktionen/Tag
- Bargeldvolumen

Finanzwesen - Versicherungen:

- Sparten

- Anbieter
- Art der Angebote
- Prämienbemessungen

Medikamentenversorgung:

- Lagerkapazität
- Anbieter
- Kritische Medikamente

Das Muster ist aus den abgebildeten Kennzahlenkategorien ersichtlich und wird auf alle „Kritischen Infrastrukturen“ angewandt.

Wie bereits weiter oben angeführt werden die Ergebnisse dieser Kennzahlen vorerst noch nicht wirklich berücksichtigt, finden aber in weiterer Folge sehr wohl ihren Niederschlag.²³

Das Ausmaß und der Umfang der Recherchen mussten streng an den zur Verfügung stehenden Zeitraum angepasst werden. Es war erforderlich Kennzahlenkategorien festzulegen und zu definieren, unabhängig davon ob es möglich war die entsprechenden Informationen in der entsprechenden Qualität und Quantität zu erhalten.

Nachdem die Kennzahlenkategorien feststanden, wurde die vorerst allgemeine Recherche präziser und fokussierter durchgeführt, um so viele Informationen und Daten wie möglich für die weitere Bearbeitung zur Verfügung zu haben.

5.2. Soziale Netzwerkanalyse²⁴

Die soziale Netzwerkanalyse bringt die Wechselwirkung von in Beziehung hängenden Personen, Organisationen, Strukturen, oä. zur Geltung.

„Social Network Analysis (SNA) ist eine wissenschaftliche Methode, mit deren Hilfe die Eigenschaften und Strukturen von sozialen Beziehungen (im weitesten Sinne des Wortes) präzise erfasst, verglichen und analysiert werden können.“²⁵

In der sozialen Netzwerkanalyse kommen vor allem drei Begriffe zu Anwendung, welche nachfolgend erklärt werden.

²³ Ab Kapitel 6 beginnend werden laufend Kennzahlen für die Bewertung herangezogen.

²⁴ Die „Soziale Netzwerkanalyse“ wurde durch Dr. KATZMAIR von der FAS. research im Zuge einer LVA unterrichtet.

²⁵ Folienvortrag Dr. KATZMAIR, FAS. Research, im Zuge der LVA

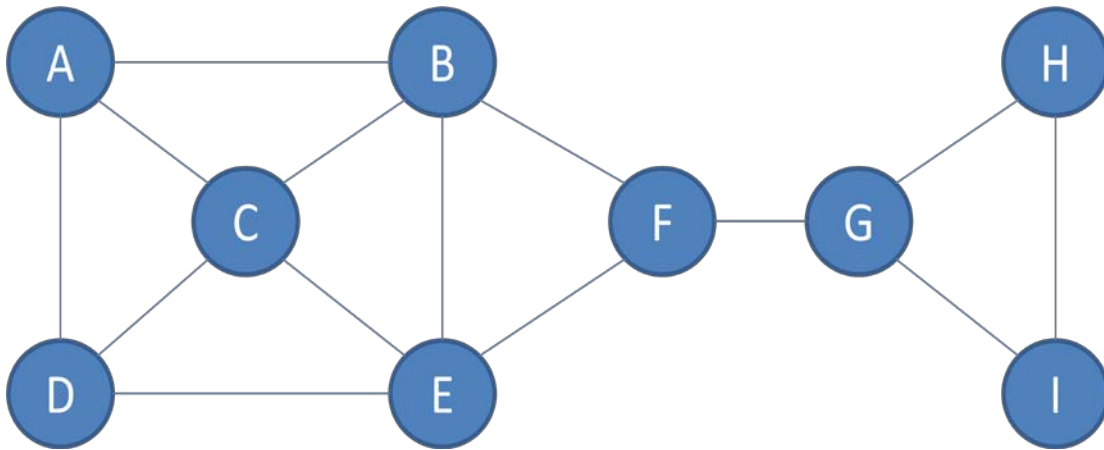


Abbildung 5: Schematische Darstellung eines Netzwerkes²⁶

- Degree Centrality:

„Anzahl der direkten Kontakte eines Akteurs (Anzahl der Kanten die auf einen Punkt treffen.)“²⁷

Ein zentraler Akteur ist einer, mit vielen Verbindungen zu anderen. Demzufolge weist C in der obigen Abbildung den höchsten Degree auf.

- Betweenness Centrality:

„Betweenness erfasst die Anzahl der kürzesten Verbindungen (Geodesics) zwischen Akteur-Paaren, die durch den betrachteten Akteur laufen (die Akteure müssen, um miteinander kommunizieren zu können, diesen Akteur passieren).“²⁸

Ein zentraler Akteur ist einer, welcher in den kürzesten Verbindungen zwischen anderen sitzt. D.h. er stellt die kürzeste Verbindung zwischen zwei anderen Akteuren dar. Demzufolge weist F den höchsten Wert bezüglich Betweenness auf.

- Closeness Centrality:

„An actor is considered important if he/she is relatively close to all other actors.“²⁹

Ein zentraler Akteur ist einer, welcher schnell mit allen Anderen interagieren kann. Demzufolge haben B und E aufgrund der direkten und indirekten Verbindungen im Netzwerk die Möglichkeit am schnellsten auf alle Anderen zuzugreifen.

²⁶ Quelle: Autor

²⁷ Folienvortrag Dr. KATZMAIR, FAS. Research, im Zuge der LVA

²⁸ Folienvortrag Dr. KATZMAIR, FAS. Research, im Zuge der LVA

²⁹ Folienvortrag Dr. KATZMAIR, FAS. Research, im Zuge der LVA

Für die Bewältigung der gestellten Aufgabe wurden durch das Team die „Kritischen Infrastrukturen“ in Netzwerken dargestellt. Dazu wurde das Softwareprogramm PAJEK³⁰ für die Erfassung, Auswertung und Darstellung verwendet.

Für alle bisher definierten „Kritischen Infrastrukturen“ wurde eine erste Soziale Netzwerkanalyse durchgeführt. Das Ziel war es dabei nicht, Art und Umfang der Wechselwirkungen hinsichtlich der oben angeführten Begriffe herauszufinden, sondern das Schwergewicht dieser Analyse lag einzig in der Darstellung also Visualisierung der Netzwerke.

³⁰ Mit PAJEK können Graphen und Netzwerke berechnet und visualisiert werden. Erhältlich ist PAJEK unter <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/> (23.11.2010)

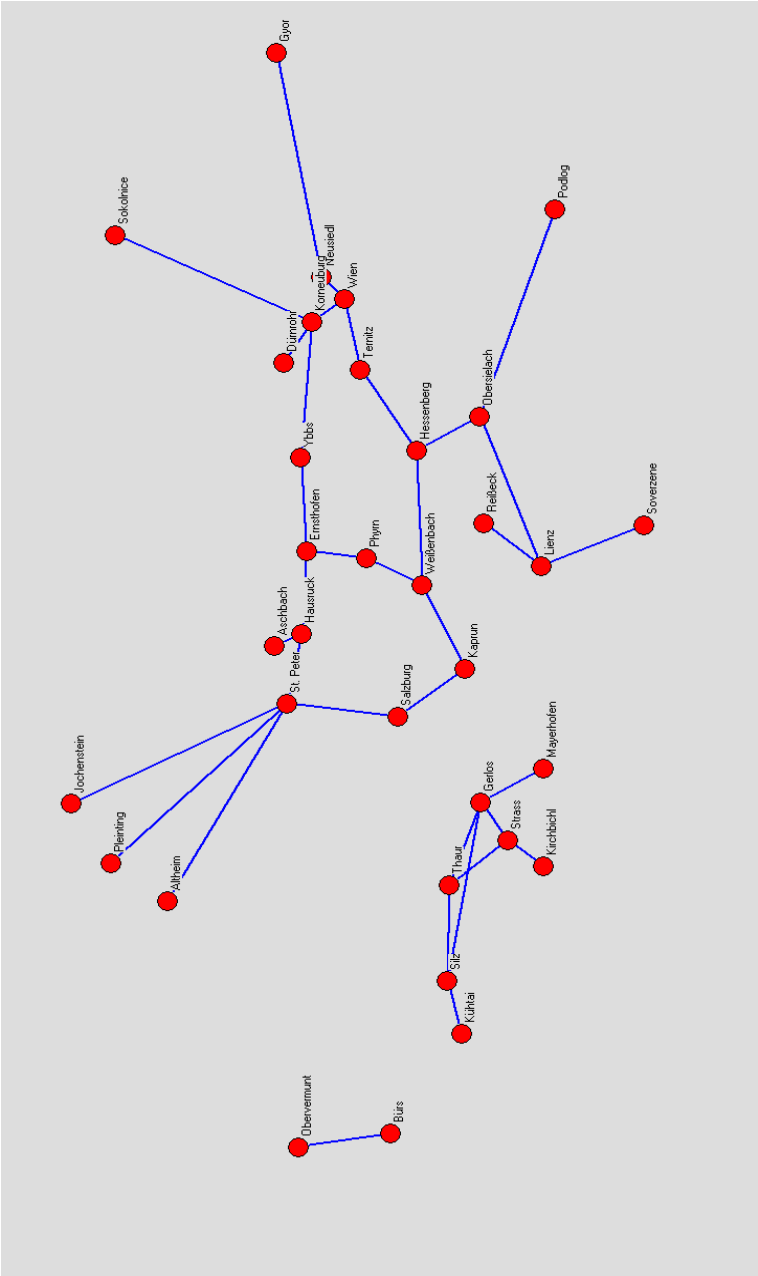


Abbildung 6: Darstellung des Stromnetzes 220kV³¹

³¹ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise
19

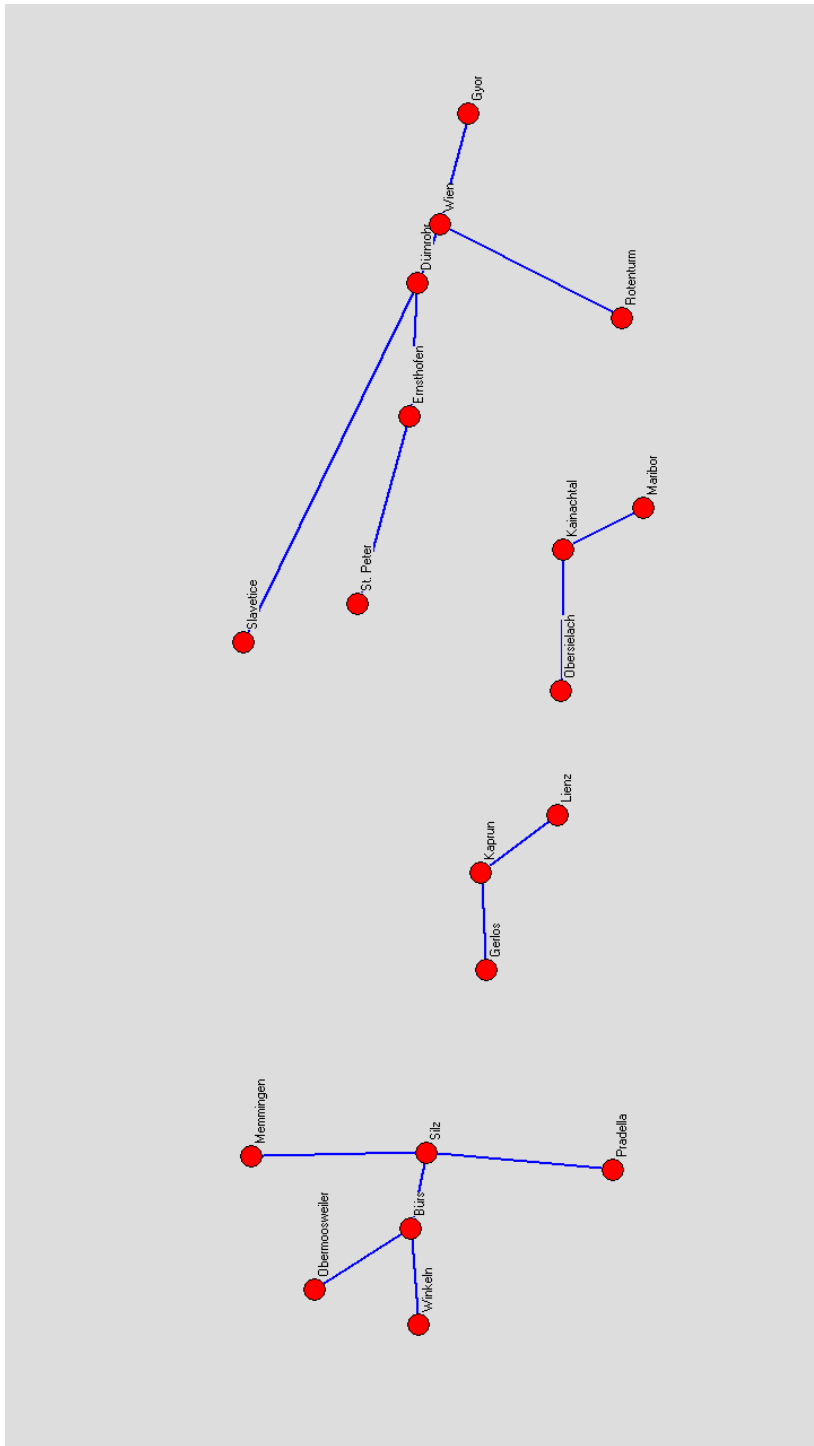


Abbildung 7: Darstellung des Stromnetzes 380kV³²

³² Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

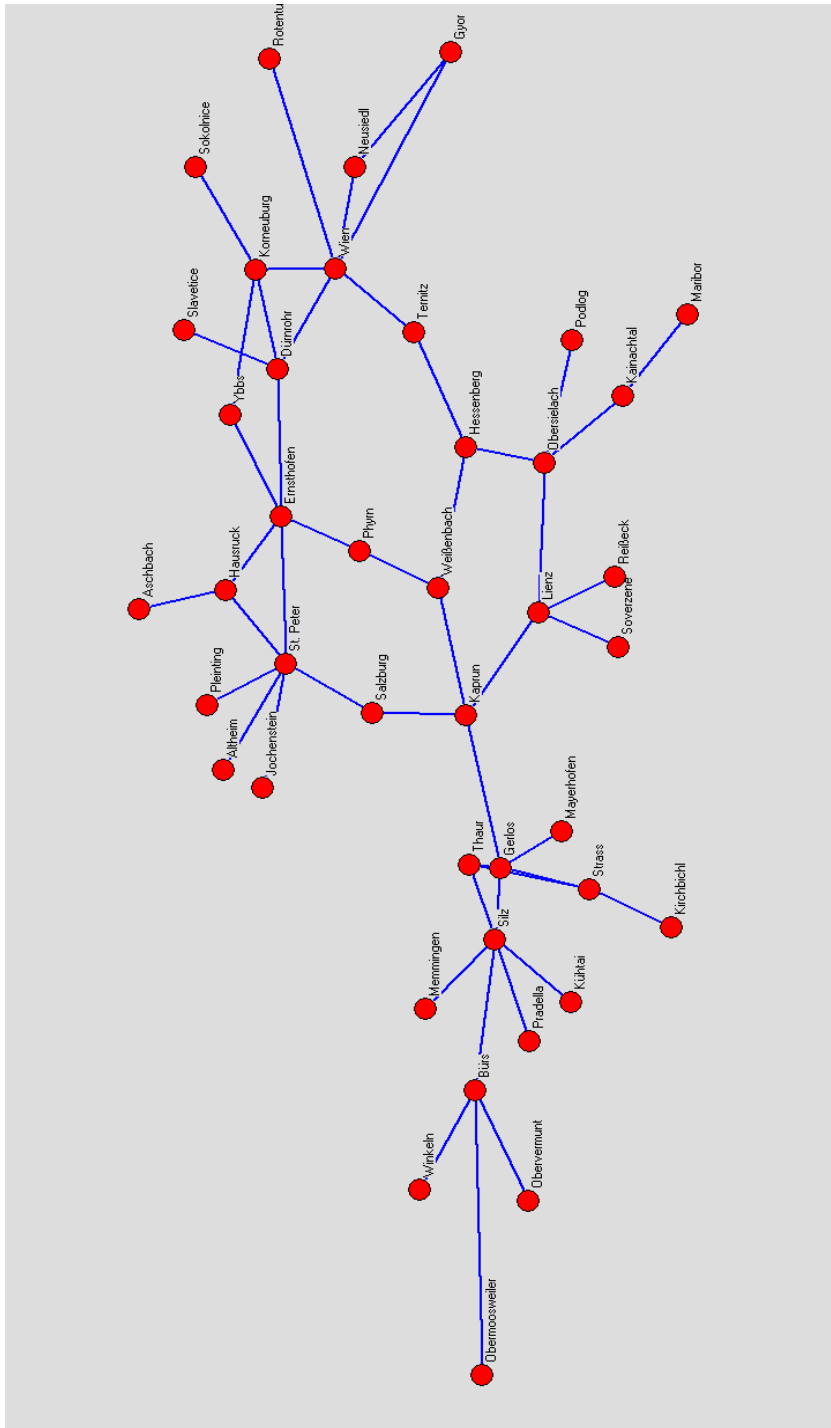


Abbildung 8: Darstellung des Stromnetzes 220kV und 380kV³³

³³ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

In den Abbildungen 6 bis 8 sind die Netzwerke der Stromversorgung hinsichtlich der 220kV- und 380kV-Leitungen sowie die Umspannwerke national und die internationale Anbindung dargestellt.

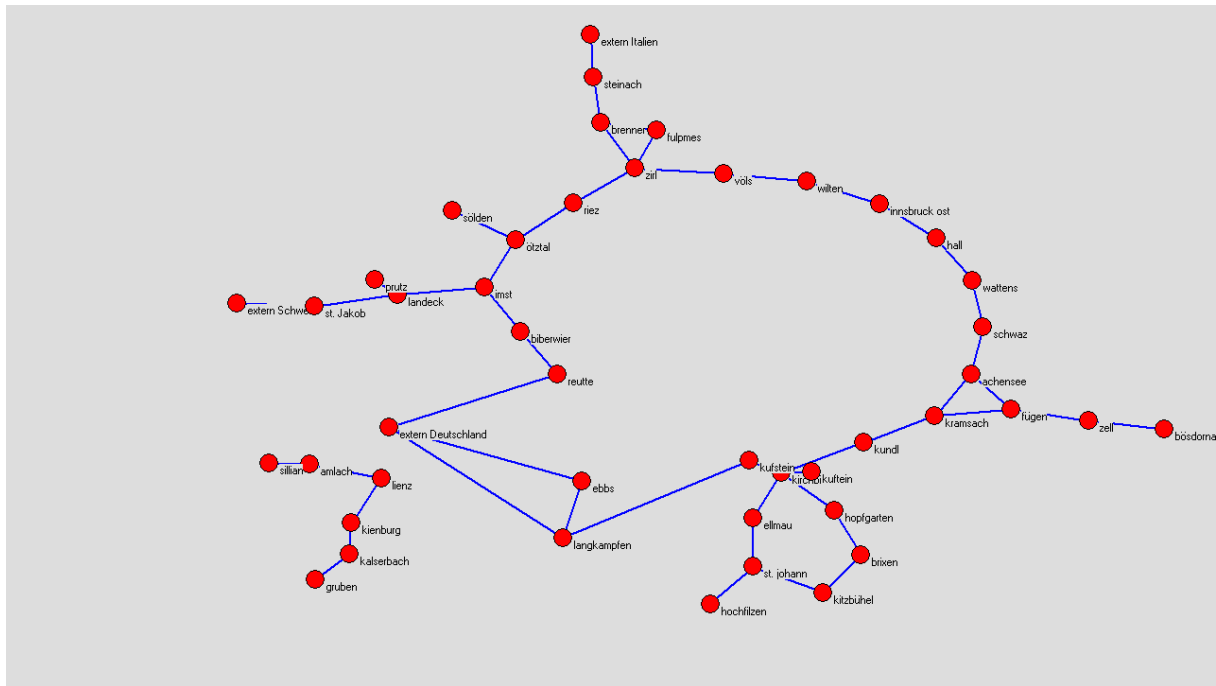


Abbildung 9: Darstellung des Stromnetzes 110kVA in Tirol³⁴

Aus der Abbildung 9 ist ersichtlich, dass auch regionale bzw. kleinräumige Aspekte der „Kritischen Infrastrukturen“ beachtet und bearbeitet wurden. Die Informationen aus der Literaturdatenbank wurden vorerst unabhängig der Ausdehnung und möglicher subjektiver Gewichtung bearbeitet und dargestellt.³⁵

5.3. Räumliche Zuordnung

Für die räumliche Zuordnung der generierten Netzwerke war eine GIS-Software verfügbar, mit welcher unter anderem auch Adressen in Tabellenform (Excel) direkt im Kartenbild dargestellt werden konnten. Im Zuge dieses Arbeitsprozesses stellte sich jedoch heraus, dass für diese erste Darstellung ein einfaches Kartenbild ausreicht, welches mit den verschiedenen Netzwerken verknüpft wird.

³⁴ Quelle: Autor; Die räumliche Zuordnung ist in diesem Bild nicht möglich. Dafür müssten die externen Punkte aufgelöst werden und dann die einzelnen Punkte wie in den vorigen Abbildungen verschoben werden.

³⁵ Das in der Abbildung 9 gezeigte Bild wurde für die Präsentation der Simulation Exercise wie so viele andere nicht verwendet. Im Zuge der Bearbeitung war das aber noch nicht von vornherein klar erkennbar.

Diese Verknüpfung gestaltete sich dabei als sehr arbeitsintensiv, da die Knotenpunkte und Linien nicht automatisch übernommen wurden, sondern von Hand eingegeben werden mussten. Zur Anwendung kam dabei schließlich das Softwareprogramm AustiaMap³⁶.

Nachfolgend sind einige räumlich zugeordnete Netzwerke und eine Gesamtdarstellung der „Kritischen Infrastrukturen“ dargestellt.

³⁶ Auch Online abrufbar unter <http://www.austrianmap.at/amap/index.php?SKN=1&XPX=637&YPX=492>
(23.11.2010)

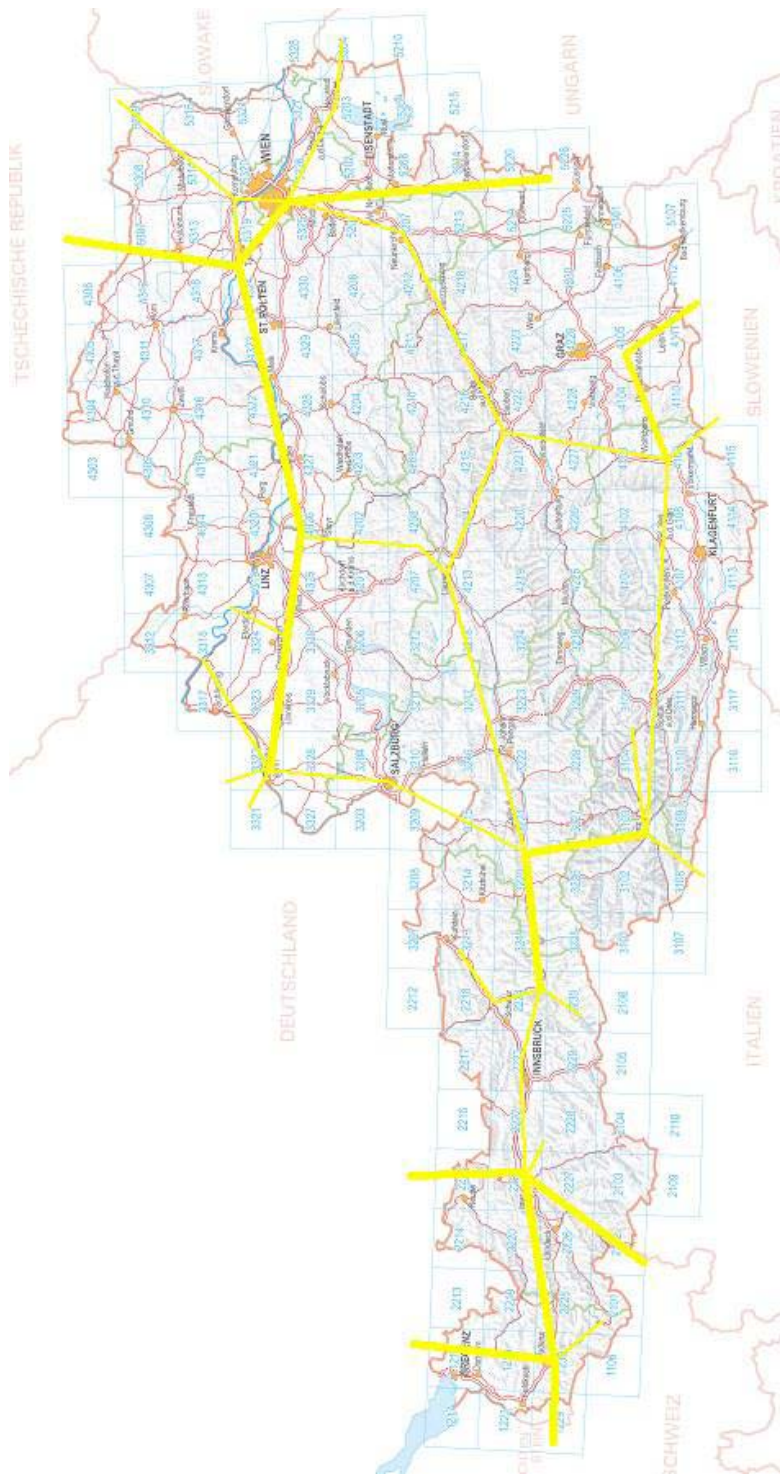


Abbildung 10: Darstellung Stromnetz 220kV und 380kV³⁷

³⁷ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

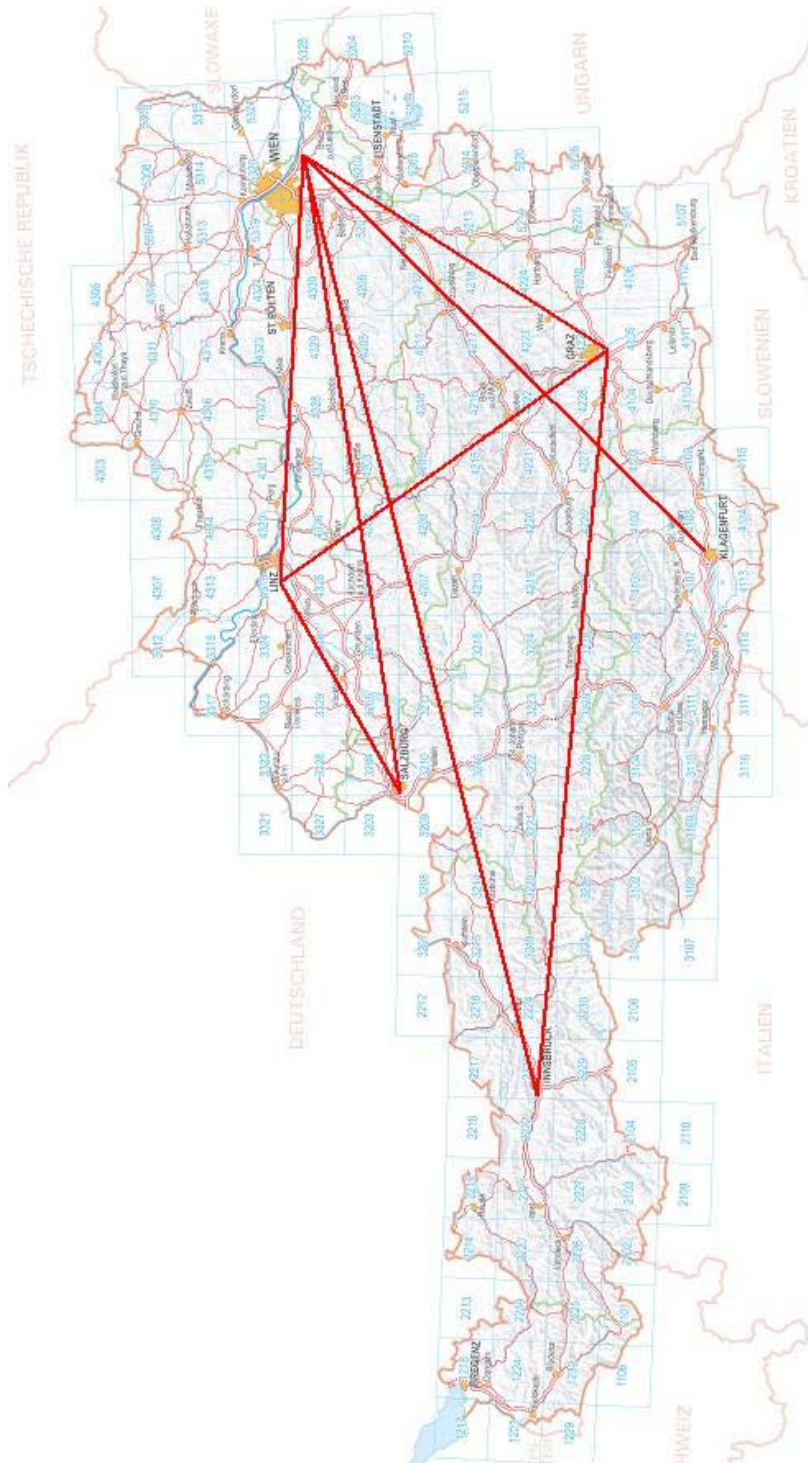


Abbildung 11: Darstellung Flughäfen und Flugverbindungen national³⁸

³⁸ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

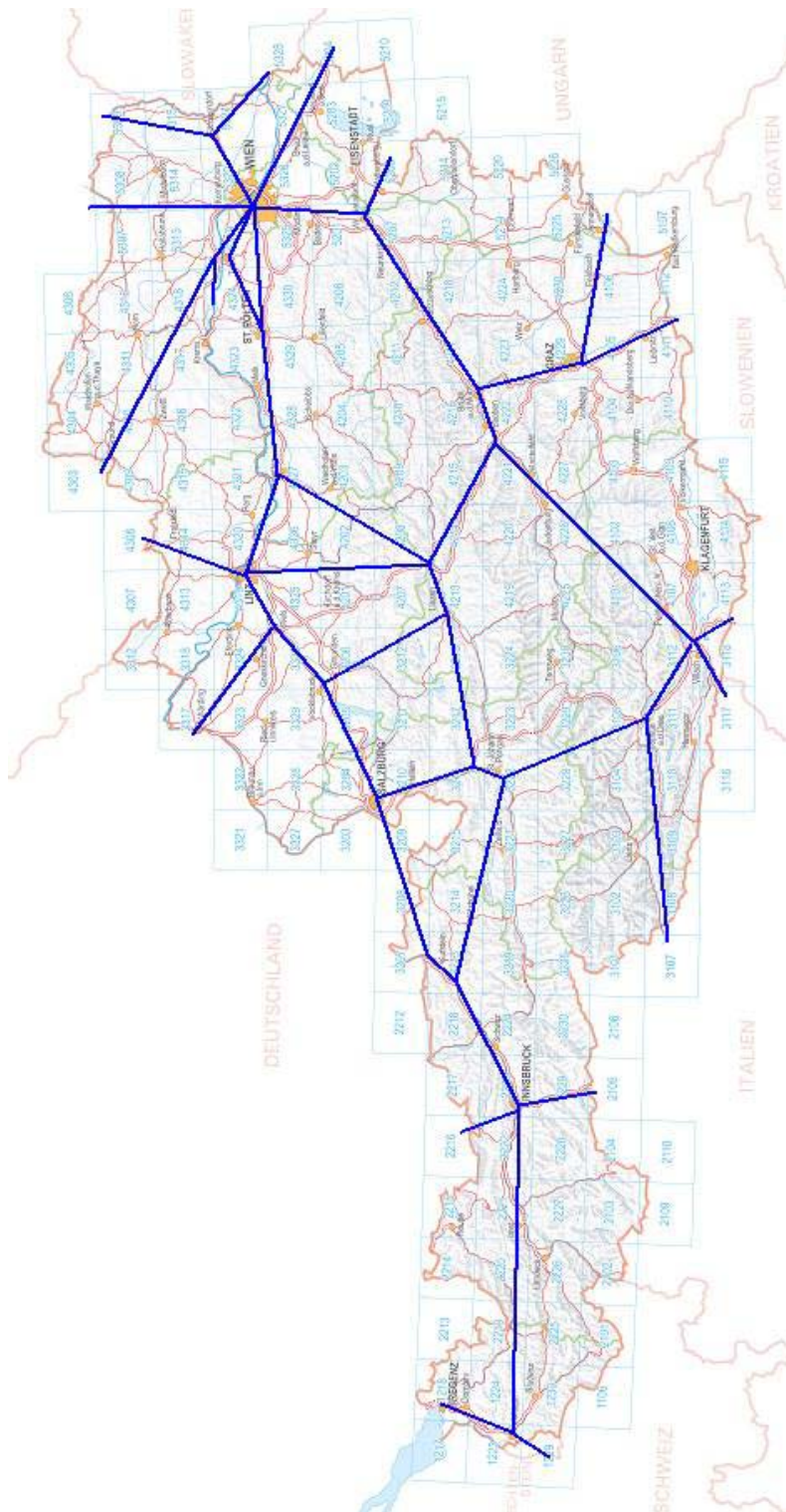


Abbildung 12: Darstellung des Schienennetzes (Hauptverkehrsnetz)³⁹

³⁹ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

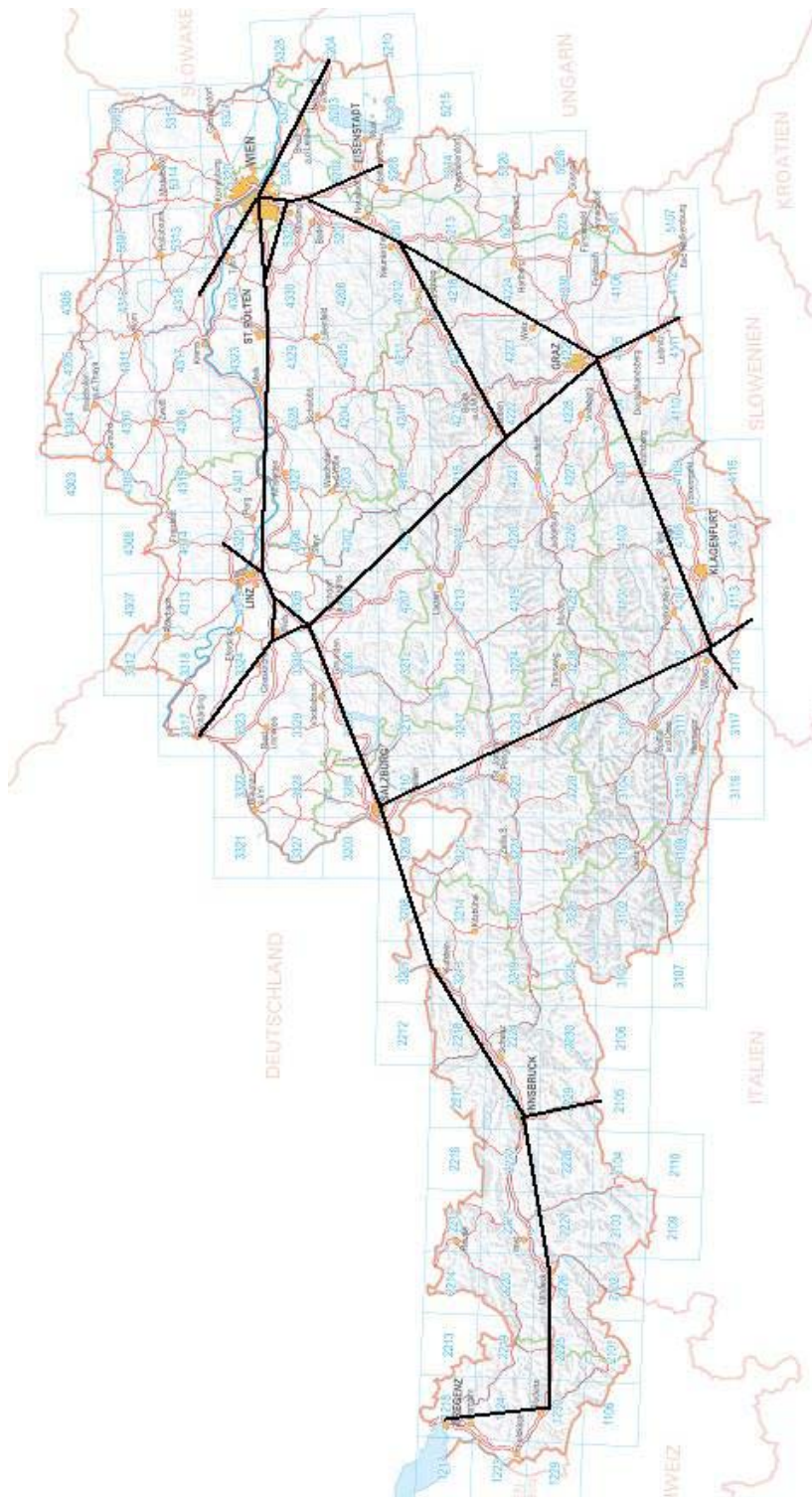


Abbildung 13: Darstellung des Autobahnnetzes national⁴⁰

⁴⁰ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

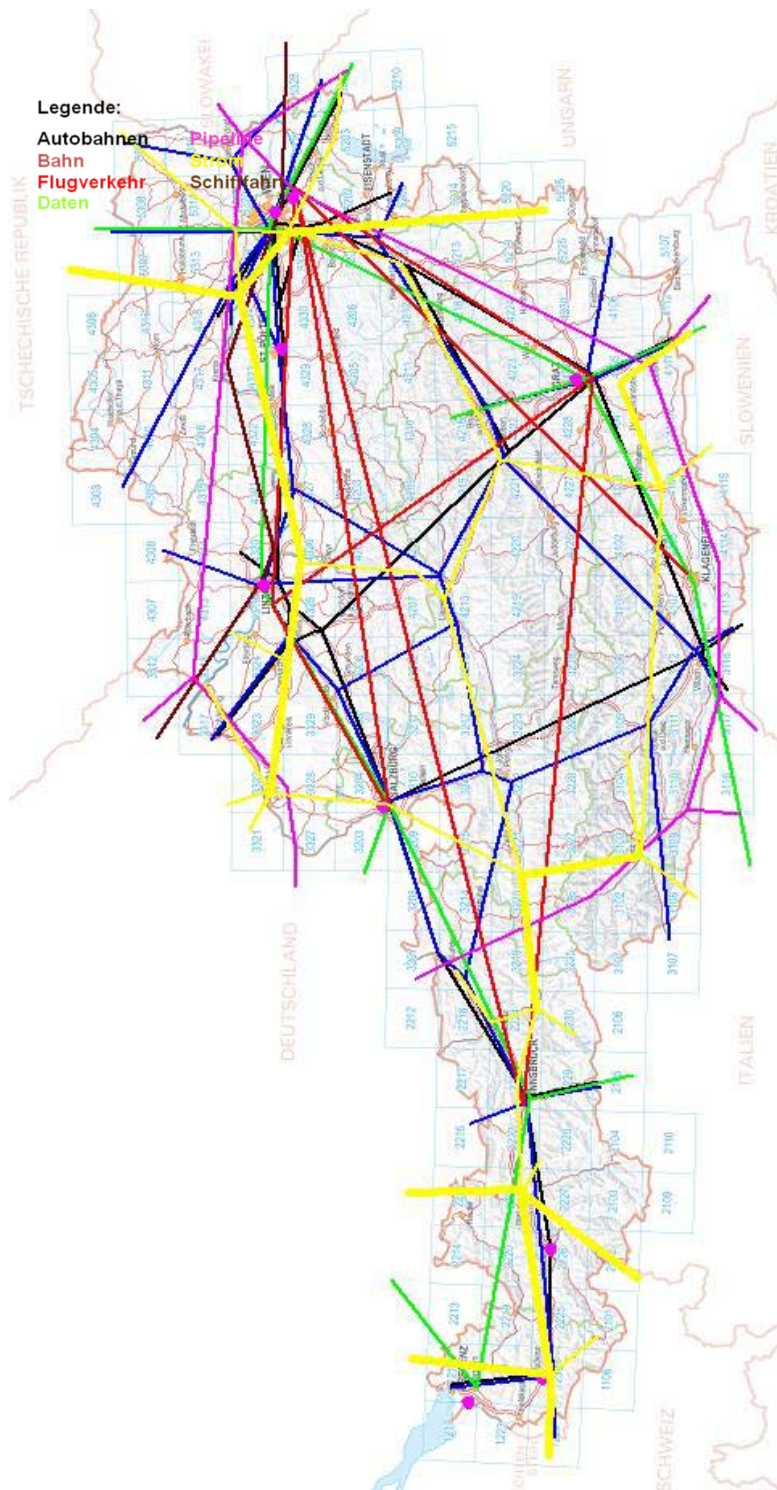


Abbildung 14: Darstellung der gesamten generierten Netzwerke⁴¹

⁴¹ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

Bisher sind nur jene „Kritische Infrastrukturen“ dargestellt worden, welche einen Vernetzungsgrad⁴² aufweisen, bzw. wo ein solcher erkannt worden ist. Die „Kritischen Infrastrukturen“ welche zwar eine räumliche Zuordnung haben, aber bei denen die Vernetzung einerseits von anderen „Kritischen Infrastrukturen“ abhängen bzw. andererseits, welche keinen Einfluss auf Österreich national betrachtet haben, wurden in diesem Schritt nicht berücksichtigt.

Beispielsweise sei hier kurz der Begriff der „Wasserversorgung“ angeführt, welcher eindeutig keine nationale Auswirkung, sondern maximal regional Einfluss hat. Auch Krankenhäuser fallen in diese Sparte obwohl natürlich in Sonderfällen ein Patient von Vorarlberg nach Wien transportiert wird um dort beispielsweise operiert zu werden. Dies hängt dann aber vor allem vom Spezialisierungsgrad - hier der Krankenhäuser - und nicht von der grundsätzlichen medizinischen Versorgung für Gesamtösterreich ab.

⁴² Der Vernetzungsgrad bezieht sich bisher vor allem auf die räumliche Zuordnung und hier vor allem auf den nationalen Bereich.

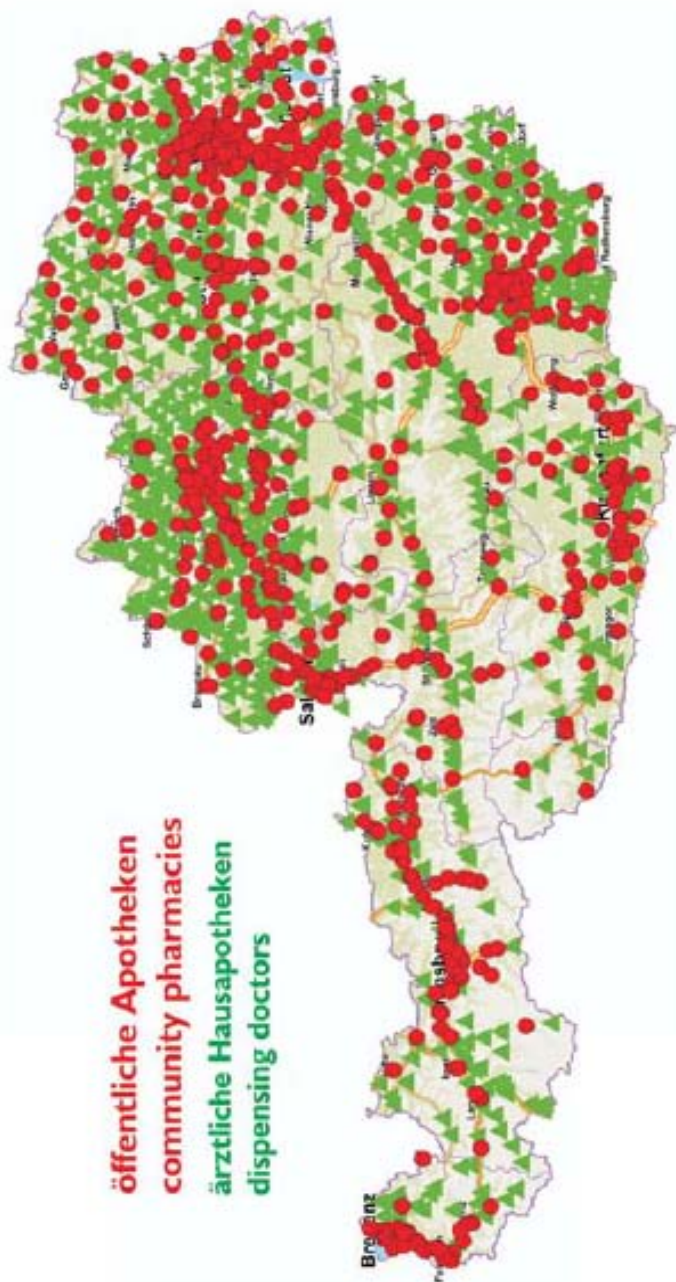


Abbildung 15: Darstellung der räumlichen Aufteilung von Apotheken in Österreich^{43, 44}

⁴³ Österreichische Apothekerkammer: Die Österreichische Apotheke in Zahlen, Wien, 2006, S. 10

⁴⁴ Sehr gut ersichtlich sind hier die Häufungen und die Dichte der Apotheken in Anlehnung an Stadtgebiete (Drehscheiben) bzw. entlang von Hauptverkehrslinien.

In einem weiteren Bearbeitungsschritt⁴⁵ werden diese Daten, so auch Einzugsgebiete von Krankenhäusern bzw. Versorgungsreichweiten von Apotheken und Geldautomaten berücksichtigt.

5.4. Definition HUBS⁴⁶

Im folgenden Arbeitsschritt galt es die generierte räumliche Vernetzung zu beurteilen. Dazu wurden HUBS festgelegt welche durch das Team wie folgt definiert wurden, um die Anzahl der zu bearbeitenden HUBS überschaubar zu machen:

In einem Radius von 10km müssen sich mindestens 3 Knoten von verschiedenen „Kritischen Infrastrukturen“ befinden.

Auch der Aspekt, dass die Netzwerke per Hand in die Karte übertragen wurden und dabei der örtliche Bezug nicht genau hergestellt werden konnte, wurde mit dieser Definition berücksichtigt.

⁴⁵ In weiterer Folge wird der räumliche Betrachtungshorizont eingeschränkt und auf einen regionalen bzw. lokalen Raum festgelegt. Sofern „Kritische Infrastrukturen“ diesbezüglich Einfluss nehmen, werden sie selbstverständlich für die Beurteilung herangezogen.

⁴⁶ Unter einem Hub wird hier ein Knoten verstanden welcher eine „Kritische Infrastruktur“ darstellt, bzw. im Sinne der Versorgungsinfrastruktur das Versorgungsnetzwerk einer „Kritischen Infrastruktur“ darstellt.

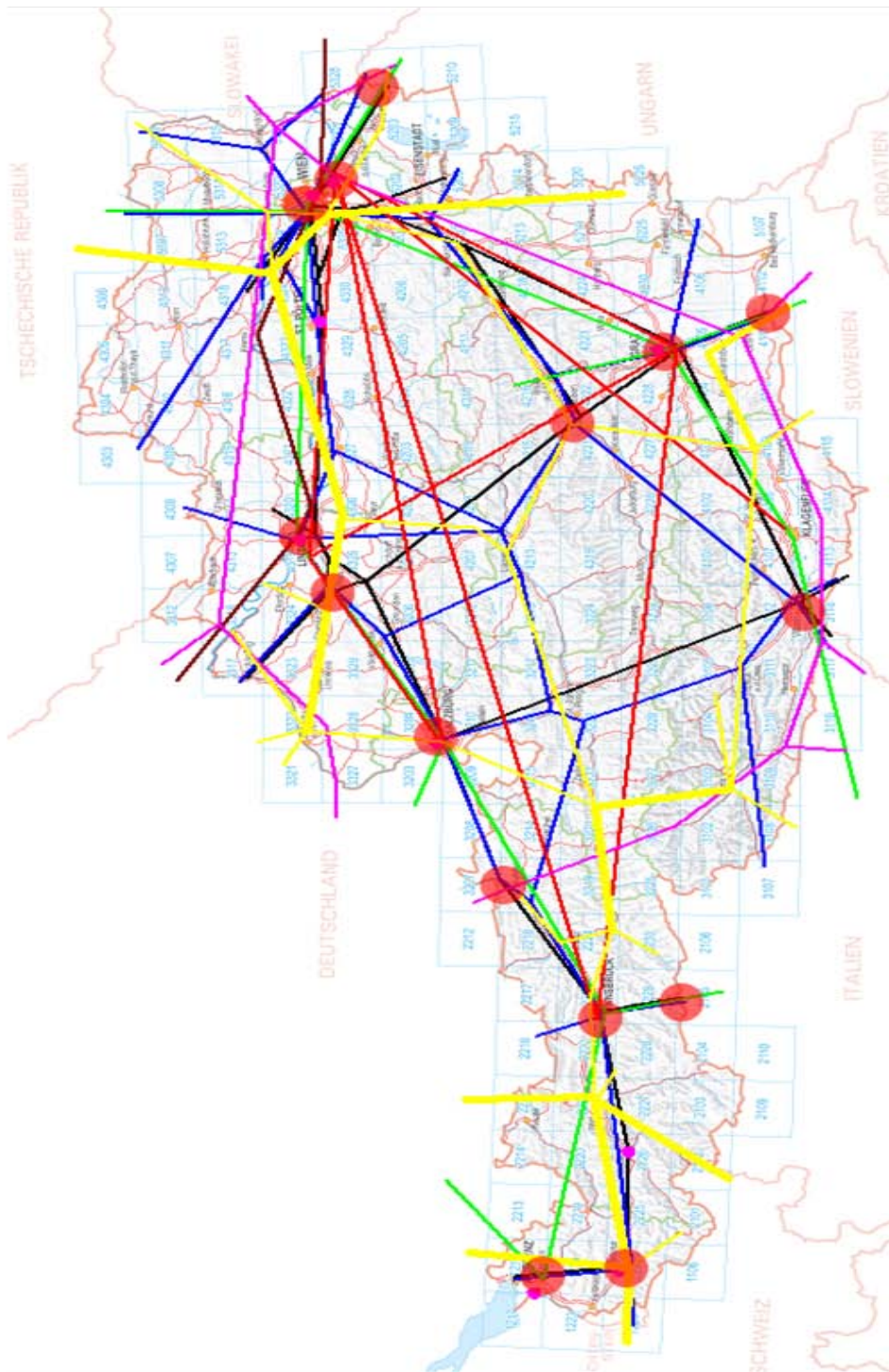


Abbildung 16: Darstellung der definierten HUBS⁴⁷

⁴⁷ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

Somit wurden 14 HUBS⁴⁸ generiert, wobei die „Kritischen Infrastrukturen“ in diesem HUBS noch nicht gewichtet oder gereiht wurden.

Graz: Daten Flughafen Auto Bahn	Linz: Bahn Auto Schiff Daten Flughafen	Innsbruck: Daten Auto Bahn Flughafen Strom	Salzburg: Daten Bahn Auto Strom Flughafen	Bludenz: Strom Auto Bahn
Wien: Strom Schiff Daten Auto Bahn	St. Michael: Bahn Auto Strom	Villach: Bahn Auto Pipeline Daten	Spielberg: Strom Daten Auto Bahn Pipeline	Nickelsdorf: Auto Bahn Daten Strom Pipeline
Bregenz: Daten Bahn Auto	Brenner: Auto Bahn Daten	Kufstein: Daten Auto Bahn Strom	Schwechat: Pipeline Flughafen Strom Schiff	

Abbildung 17: Auflistung der HUBS mit den zugehörigen „Kritischen Infrastrukturen“⁴⁹

⁴⁸ Anmerkung: Die beiden HUBS in Wien wurden hier zusammengefasst als ein HUB gewertet.

⁴⁹ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

6. Einflussanalyse und Bewertung

Um den „kritischsten“ HUB zu identifizieren, war es notwendig eine Reihung durchzuführen. Diese wurde in zwei Hauptschritten durchgeführt:

1. Einflussanalyse der gesamten definierten „Kritischen Infrastrukturen“.
2. Bewertung der „Kritischen Infrastrukturen“ aufgrund Einflussanalyse in Verbindung mit Aufscheinen in den HUBS

6.1. Einflussmatrix

Mit der Einflussmatrix wurden die bisher festgestellten „Kritischen Infrastrukturen“ miteinander verglichen. Das Ziel war es die aktiven und passiven „Kritischen Infrastrukturen“, also jene die Beeinflussen bzw. jene welche Beeinflusst werden, festzustellen. Zusätzlich galt es, diese aktiven und passiven Einflussfaktoren einer Reihung zu unterziehen, um den Schwerpunkt der weiteren Betrachtung festzulegen.

Aus den MindMaps mit den „Kritischen Infrastrukturen“ wurden entsprechende „Einflussfaktoren“, welche maximal 2-mal weiter unterteilt wurden, definiert. Der Fokus für diese Einflussfaktoren lag dabei auf der Fähigkeit zu beeinflussen bzw. beeinflusst zu werden.⁵⁰

Die Einflussfaktoren wurden dabei wie in der nachfolgenden Abbildung schematisch angeführt jeweils auf den beiden Ordinaten einer Matrix aufgetragen. Auf der Ordinate 1 waren die „Kritischen Infrastrukturen“ als Beeinflusser, also als Aktive, abgebildet (siehe Abbildung 18).

Die Ordinate 2 stellte die beeinflussten, also die passiven „Kritischen Infrastrukturen“ dar.

Die Bewertung erfolgte in Form einer 5-teiligen Skala aufgrund der erhobenen Daten aus der Literaturdatenbank sowie der Erfahrung bzw. Einschätzung der Teammitglieder.

Die Skala stellte sich wie folgt dar:

0	kein Einfluss
1	geringer Einfluss
2	Einfluss
3	großer Einfluss
4	sehr großer Einfluss

⁵⁰ Beispielsweise ist in der MindMap (Abbildung 2) unter ENERGIE – STROM der AUSFALL angeführt. Für die Literatursuche war diese Kategorie wichtig. Der Ausfall selbst bezieht sich aber insgesamt auf ENERGIE – STROM und ist deshalb kein Einflussfaktor.

Jede Bewertung wurde von zumindest 3 Teammitgliedern subjektiv vorgenommen. Die Ergebnisse wurden im Anschluss daran zusammengefasst und gemittelt bzw. neuerlich, diesmal im Teamrahmen in Form einer Konsensmatrix, beurteilt. Für Bereiche in denen keine bzw. nur unzureichende Informationen und auch keine Erfahrungswerte vorlagen, wurde keine Bewertung vorgenommen.⁵¹

Mit der Einflussanalyse konnten somit die aktiven und passiven „Kritischen Infrastrukturen“, d.h. jene die beeinflussen und die Beeinflussten festgestellt werden.

	A	B	C	Σ AKTIV
A	X	4	4	8
B	0	X	1	1
C	2	3	X	5
Σ PASSIV	2	7	5	X

Abbildung 18: Schema der Matrix Einflussanalyse⁵²

Das Schema der Einflussmatrix ist in der vorherigen Abbildung in den Grundzügen dargestellt. Demzufolge hat A auf B und C einen sehr großen Einfluss, B auf A keinen und auf C nur einen geringen Einfluss. C hingegen hat auf A Einfluss und auf B einen großen Einfluss. In der rechten Spalte wird die entsprechende Zeilensumme dargestellt, wobei hier A die höchste Summe aufweist und demnach der stärkste Einflussnehmer ist.

In der untersten Zeile kann aus der Spaltensumme die Passivsumme abgelesen werden, wonach hier B am stärksten beeinflusst wird.

Für das Ausfüllen der Matrix sind nur die direkten Einflussnahmen wesentlich, somit werden sekundäre Wirkungen nicht beachtet und fließen auch nicht in die Bewertung mit ein.

Die Matrix der Einflussanalyse ist komplett im Anhang angeführt und ersichtlich. Wie bereits angeführt konnten nicht alle Felder aufgrund fehlender oder unzureichender Informationen bearbeitet werden. Für das Projekt der Simulation Exercise wurde durch das Team festgelegt mit den vorhandenen Ergebnissen weiterzuarbeiten.

⁵¹ In der Einflussmatrix ist das ersichtlich, indem keine Werte (0-4) vergeben worden sind.

⁵² Quelle: Autor

MATRIX RELOADED		ÖSTERREICH		MATRIX RELOADED		ÖSTERREICH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Energie	Strom	Erzeugung	Transport	Lagerung	Verarbeitung	Energie	Beeinflusser	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	10

Abbildung 19: Matrix der Einflussanalyse der „Kritische Infrastrukturen“ Österreichs⁵³

6.2. Reihung der „Kritischen Infrastrukturen“

In der Einflussmatrix wurden die Aktiv- und Passivsummen nicht nur normal gereiht, sondern auch quadratisch und exponentiell gereiht. Dieser Schritt wurde eingefügt, um für die weitere Reduktion (Kapitel 6.3.) ausreichend eindeutige Möglichkeiten hinsichtlich der Unterscheidung zu haben.

Beispiel für die Bewertung anhand des Beeinflussers ENERGIE-STROM-Transformation:

			Anzahl (4)	Anzahl (3)	Anzahl (2)	Anzahl (1)	Anzahl (0)	Summe	Rang	Quadratisch	Rang	Exponentiell	Rang
ENERGIE	STROM	Transformation	3	16	17	16	23	110	4	276	4	654	6

Abbildung 20: Matrixauszug für Beispiel⁵⁴

Formel für die Summe:

$$Summe = \sum_{i=0}^{i=4} Anzahl(i)$$

Somit ergibt sich aus der Summe der 4. Rang.

Formel für die quadratische Berechnung:

$$Quadratisch = \sum_{i=0}^{i=4} Anzahl(i) * i^2$$

Somit ergibt sich aus der quadratischen Berechnung der 4. Rang.

Formel für die exponentielle Berechnung:

⁵³ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

⁵⁴ Bei diesem Auszug wurden nur die Aktivsummen und Berechnungen für den Beeinflusser ENERGIE-STROM-Transformation dargestellt.

$$\text{Exponentiell} = \sum_{i=0}^{i=4} \text{Anzahl}(i) * e^i$$

Somit ergibt sich aus der exponentiellen Berechnung der 6. Rang.

6.3. Reduktionsverfahren

Für die weitere Bearbeitung war es notwendig die bisher bewerteten und gereihten „Kritischen Infrastrukturen“ zu reduzieren. Dazu wurden alle „Kritischen Infrastrukturen“ in einem Punktdiagramm mit den Werten, welche sie als aktive Beeinflusser und passive Beeinflusste kennzeichnen, zusammengefasst dargestellt.

Logischerweise entspricht die Darstellung nachfolgend angeführtem Schema:

- Die Aktiven weisen einen geringen Passivitätsgrad auf, d.h. sie lassen sich eher nicht beeinflussen.
- Die Passiven hingegen werden selbst eher nicht aktiv tätig.

Somit gibt es keine „Kritische Infrastruktur“ welche sowohl stark beeinflussen und dabei gleichzeitig stark beeinflusst wird.

Für die Reduktion besteht die Möglichkeit beispielsweise 30% der aktivsten Variablen für die weitere Bearbeitung heranzuziehen.

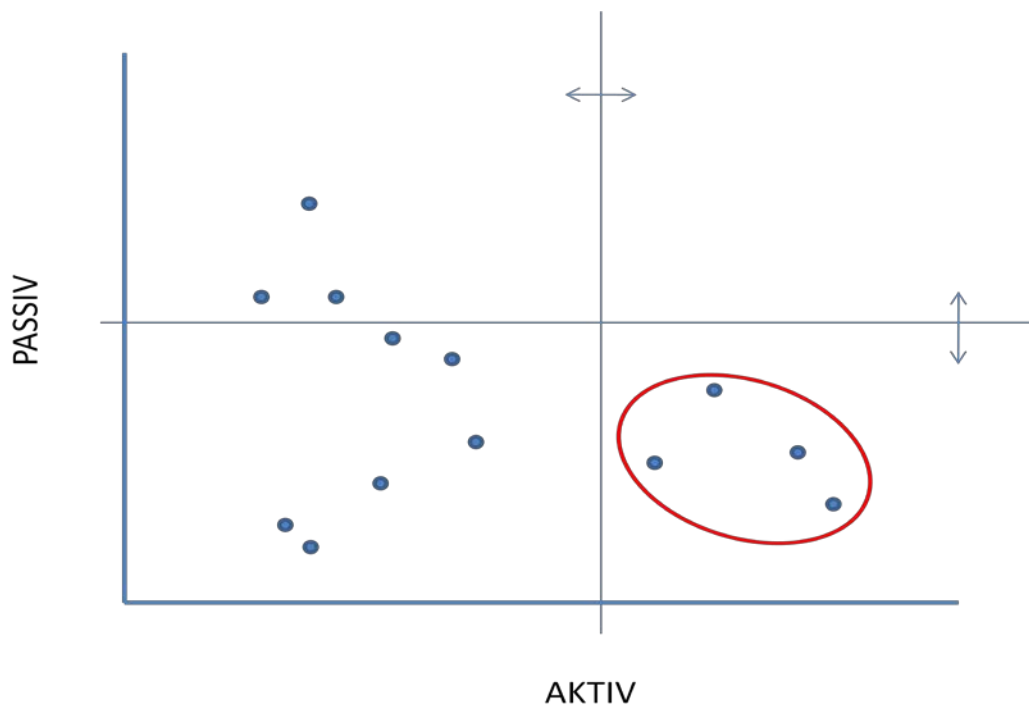


Abbildung 21: Schema des Reduktionsverfahrens⁵⁵

Nachfolgend sind die Ergebnisse der oben angeführten Berechnungen in Form von Diagrammen dargestellt. Im Zuge der Simulation Exercise entschied sich das Team für die Reduktionsmethode mit der quadratischen Berechnung, da die in weiterer Folge betrachteten „Kritischen Infrastrukturen“, welche auch in der vorhergehenden räumlichen Analyse aufscheinen, relativ hoch bewertet vorgekommen sind.

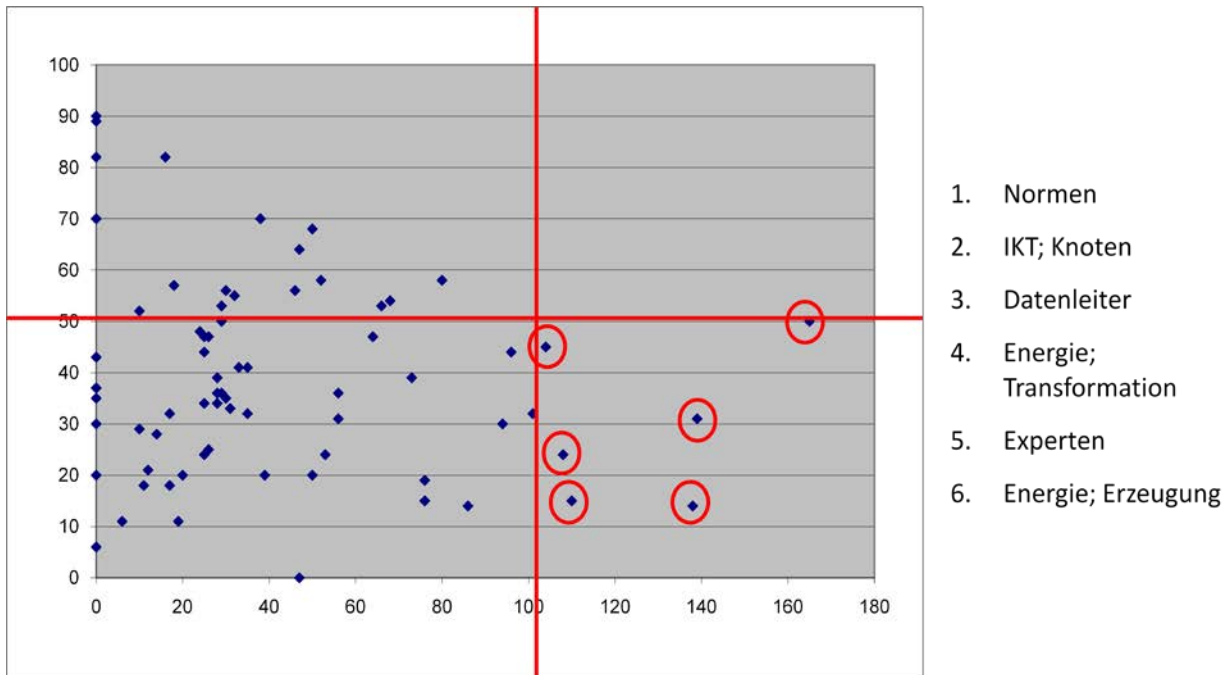
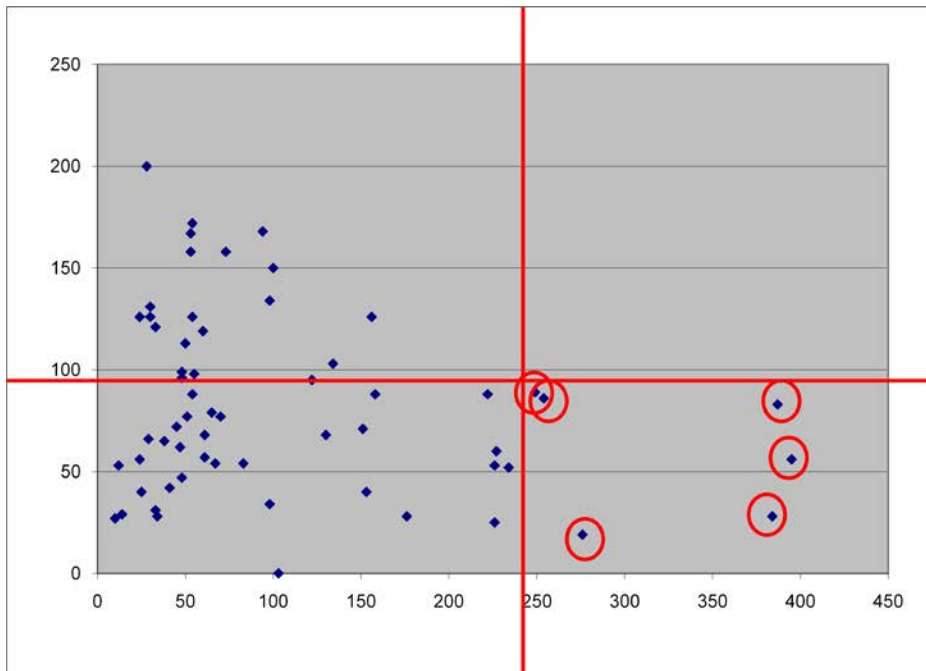


Abbildung 22: Darstellung mit Summenbildung⁵⁶

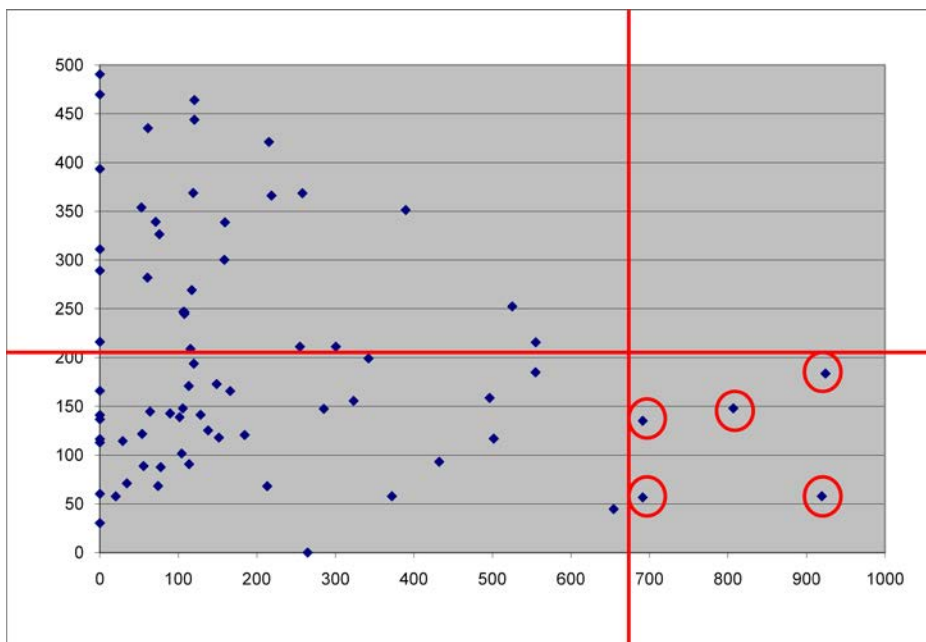
⁵⁵ Quelle: Autor in Anlehnung an Exzerpt „TRENDANALYSE“; Arbeitsgespräch mit Dr. BENESCH; Dezember 2006

⁵⁶ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise



1. Normen
2. IKT; Knoten
3. Datenleiter
4. Energie; Transformation
5. Straße, Güterverkehr
6. Energie; Erzeugung

Abbildung 23: Darstellung mit quadratischer Berechnung⁵⁷



1. IKT; Knoten
2. Datenleiter
3. Normen
4. Quellwasser
5. Grundwasser
6. Energie; Transformation

Abbildung 24: Darstellung mit exponentieller Berechnung⁵⁸

⁵⁷ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

⁵⁸ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

Zusammengefasst lässt sich dieses Ergebnis folgendermaßen veranschaulichen:

Rang	Summenbildung	Quadratische Berechnung	Exponentielle Berechnung
1	Normen	Normen	IKT; Knoten
2	IKT; Knoten	IKT; Knoten	Datenleiter
3	Datenleiter	Datenleiter	Normen
4	Energie; Transformation	Energie; Transformation	Quellwasser
5	Experten	Straße; Güterverkehr	Grundwasser
6	Energie; Erzeugung	Energie; Erzeugung	Energie; Transformation

Tabelle 2: Reihungsvergleich nach Berechnungen⁵⁹

Für die weitere Bearbeitung wurden, wie bereits oben angeführt, die Ergebnisse der quadratischen Berechnungen herangezogen.

Die wesentlichen „Kritischen Infrastrukturen“ welche aufgrund der durchgeführten Analyse den größten, d.h. den aktivsten, Einfluss haben wurden wie aus der Tabelle 2 zu entnehmen ist, festgestellt.

6.4. Wichtung der „Kritischen Infrastrukturen“ und Reihung HUBS

Für die weitere Bearbeitung war es erforderlich, festzustellen, inwieweit die grundsätzlich festgestellten „Kritischen Infrastrukturen“, also ohne weitere Unterteilung oder Gliederung in die Tiefe, hinsichtlich des Einflusses auf Österreich zu bewerten sind. Das hierzu verwendete statistische Verfahren ist nachfolgend beschrieben.

Der Einflussmatrix sind die „Kritischen Infrastrukturen“ samt ihren Ausprägungen, d.h. Unterteilungen zu entnehmen. Beispielsweise ist „Energie“ insgesamt 8-mal und „Finanzwesen“ 3-mal weiter unterteilt. Dementsprechend war es erforderlich eine „Wertung“ vorzunehmen, damit die „Kritischen Infrastrukturen“ miteinander verglichen werden konnten.

⁵⁹ Quelle: Autor

	Energie	Gesundheit	Transportwesen	Finanzwesen	Wasser	Lebensmittel	Wissenschaftliche Infrastruktur	Betriebe und Anlagen	Telekommunikation
Ausprägung	8	3	7	3	6	14	2	9	7
Wertigkeit	1,75	4,67	2,00	4,67	2,33	1,00	7,00	1,56	2,00

Tabelle 3: Wertigkeit der „Kritischen Infrastrukturen“⁶⁰

Die Wertigkeit ergab sich durch die Formel

$$\text{Wertigkeit}(I) = \frac{\sum \text{Ausprägung}(I_{\max})}{\sum \text{Ausprägung}(I)}$$

wobei I_{\max} durch die Ausprägungen des Sektors „Lebensmittel“ mit der Anzahl der Ausprägungen auf 14 festgelegt wurde.

Insgesamt wurden in der Einflussmatrix sämtliche „Kritischen Infrastrukturen“ als Einflussfaktoren abgebildet, jedoch lagen für „öffentlich rechtliche Umwelt“ und „privatrechtliche Umwelt“ nicht genügend Erfahrungswerte vor und in der kurzen Zeit war es auch nicht möglich genügend Informationen zu sammeln und auszuwerten, um eine Bewertung durchführen zu können. Somit wurden diese „Kritischen Infrastrukturen“ für die weitere Bearbeitung nicht mehr herangezogen.⁶¹

Der Sektor „Standardisierung, Normung“ wurde insgesamt von den Teammitgliedern als sehr hoch bewertet.⁶² Andererseits ist dieser Bereich allgegenwärtig und muss beachtet werden. Für diese Art der Analyse ist es vermutlich anzustreben den Bereich „Standardisierung, Normung“ direkt in die verschiedenen anderen Bereiche einfließen zu lassen. Diese Erkenntnis wurde im Zuge der Präsentation zwar dokumentiert und kommuniziert, aufgrund des Zeitdruckes jedoch nicht nachgearbeitet. D.h. der Bereich „Standardisierung, Normung“ blieb, auch im Sinne der Dokumentation des Bearbeitungsprozesses, in der Matrix bestehen, entfiel aber als eigener Punkt für die weitere Bearbeitung.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Gesamtdarstellung der „Kritischen Infrastrukturen“ bezüglich der gegenseitigen Wechselwirkung dargestellt.

⁶⁰ Quelle: Autor

⁶¹ In der Einflussmatrix sind diese Sektoren zwar abgebildet, aber nicht mit Zahlen (0-4) bewertet worden.

⁶² Anmerkung des Autors: Erkenntnisse aus den diversen LVA

Am Beispiel der Wechselwirkung von Energie auf Gesundheitswesen werden die Formeln erklärt.

Beispiel:

Vorgaben bzw. Ausgangswerte für das Beispiel:

- Die Kritische Infrastruktur „Energie“ wurde bereits mit 1,75 gewertet (siehe Tabelle 3).
- Die Kritische Infrastruktur „Gesundheitswesen“ wurde bereits mit 4,67 gewertet (siehe Tabelle 3).
- Summe der quadratischen Bewertung aus der Einflussanalyse (kein 4-er wurde vergeben; 4 mal wurde ein 3-er vergeben → $3^2 * 4 = 36$; etc.).

$$\text{Einfluss} = \text{Wertigkeit}(E) * \text{Wertigkeit}(G) * \sum_{i=1}^{i=4} i^2 * n^{63}$$

Somit ergibt sich für den Einfluss von Energie auf Gesundheitswesen der Wert 449,17.

	8 1,75	3 4,67	7 2	3 4,67	6 2,33	14 1	2 7	9 1,56	7 2
	Energie	Gesundheitswesen	Transportwesen	Finanzwesen	Wasser	Lebensmittel	Wissenschaftliche L.	Betriebe und Anlagen	Telekommunikation
Energie	Wert n gewichtet	Wert n gewichtet	Wert n gewichtet	Wert n gewichtet	Wert n gewichtet	Wert n gewichtet	Wert n gewichtet	Wert n gewichtet	Wert n gewichtet
8 1,75	4 2 32	3 4 36	3 5 45	3 7 63	3 0 0	3 9 81	3 0 0	3 3 27	3 12 108
	2 10 40	2 4 16	2 3 12	2 7 28	2 0 0	2 28 112	2 3 12	2 15 60	2 0 24
	1 5 5	1 3 9	1 12 12	1 5 5	1 3 3	1 19 19	1 3 3	1 29 29	1 0 0
	0 31 0	0 13 0	0 38 0	0 5 0	0 45 0	0 56 0	0 10 0	0 34 0	0 35 0
Σ	3,06 456,31	8,17 449,17	3,50 241,50	8,17 784,00	4,08 12,25	1,75 371,00	12,25 183,75	2,72 315,78	3,50 630,00
Gesundheit	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0
3 4,67	3 0 0	3 2 18	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0
	2 0 0	2 1 4	2 1 4	2 1 4	2 0 0	2 0 0	2 1 4	2 0 0	2 0 0
	1 0 0	1 2 2	1 0 0	1 3 3	1 0 0	1 0 0	1 1 1	1 0 0	1 1 1
	0 24 0	0 1 0	0 20 0	0 5 0	0 18 0	0 42 0	0 4 0	0 27 0	0 20 0
Σ	8,17 0,00	21,79 523,04	9,34 97,92	42,67 429,00	16,00 0,00	7,00 0,00	16,00 429,00	11,00 0,00	9,34 9,34
Transport	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0
3 4,67	3 1 9	3 1 9	3 1 9	3 1 9	3 1 9	3 1 9	3 1 9	3 1 9	3 1 9
	2 3 12	2 2 8	2 2 8	2 2 8	2 3 12	2 3 12	2 3 12	2 3 12	2 3 12
	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3
	0 49 0	0 15 0	0 19 23	0 44 44	0 3 3	0 3 3	0 3 3	0 3 3	0 3 3
Σ	3,50 84,00	3,50 70,00	9,34 21,79	9,34 21,79	9,34 21,79	9,34 21,79	9,34 21,79	9,34 21,79	9,34 21,79
Finanz	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0
3 4,67	3 0 0	3 1 9	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0
	2 3 12	2 0 0	2 3 12	2 3 12	2 3 12	2 3 12	2 3 12	2 3 12	2 3 12
	1 18 18	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3	1 3 3
	0 3 0	0 5 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
Σ	8,17 245,18	21,79 261,52	9,34 4,08	9,34 4,08	9,34 4,08	9,34 4,08	9,34 4,08	9,34 4,08	9,34 4,08
Wasser	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0
3 4,67	3 1 9	3 2 18	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0
	2 1 4	2 8 8	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0
	1 2 2	1 0 0	1 7 7	1 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 0	1 0 0
	0 44 0	0 14 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
Σ	4,08 61,16	10,87 282,71	4,08 0,00	4,08 0,00	4,08 0,00	4,08 0,00	4,08 0,00	4,08 0,00	4,08 0,00
Lebensmittel	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0
3 14	3 0 0	3 2 27	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0
	2 1 4	2 6 24	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0
	1 77 77	1 14 14	1 29 29	1 13 13	1 2 2	1 51 51	1 0 0	1 0 0	1 0 0
	0 35 0	0 19 0	0 69 0	0 29 0	0 75 0	0 44 0	0 61 27	0 124 0	0 9 66 0
Σ	1,75 141,75	4,67 303,33	2,00 58,00	4,67 60,67	2,33 32,67	1,00 699,00	7,00 28,00	1,56 28,00	2,00 0,00
Wiss. L.	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0
3 2	3 0 0	3 4 36	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 2 18	3 2 18
	2 1 4	2 1 4	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 5 20	2 5 20
	1 5 5	1 0 0	1 7 7	1 0 0	1 0 0	1 15 15	1 0 0	1 6 6	1 0 0
	0 10 0	0 1 0	0 7 0	0 3 0	0 12 0	0 9 0	0 0 0	0 5 0	0 7 0
Σ	12,25 110,25	32,67 1306,67	14,00 98,00	32,67 392,00	16,33 0,00	7,00 252,00	49,00 392,00	10,89 479,11	14,00 532,00
Betriebe	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0
3 9	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 0 0	3 10 90	3 0 0
	2 1 4	2 1 4	2 4 16	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 0 0	2 23 92	2 0 0
	1 5 5	1 3 3	1 6 6	1 9 9	1 4 4	1 9 9	1 0 0	1 9 9	1 0 0
	0 66 0	0 23 0	0 53 0	0 18 0	0 43 0	0 116 0	0 18 0	0 30 0	0 63 0
Σ	2,73 24,57	7,28 50,96	3,12 68,64	7,28 65,52	3,64 207,48	1,56 20,28	10,92 0,00	2,43 463,49	3,12 0,00
IT	4 0 0	4 4 64	4 8 96	4 2 32	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0	4 0 0
3 7	3 8 72	3 4 36	3 8 96	3 3 27	3 0 0	3 11 99	3 5 45	3 0 0	3 11 99
	2 4 16	2 0 0	2 19 76	2 7 28	2 0 0	2 20 80	2 3 12	2 12 48	2 6 24
	1 18 18	1 5 5	1 1 1	1 3 3	1 0 0	1 10 10	1 0 0	1 10 10	1 1 1
	0 26 0	0 8 0	0 15 0	0 5 0	0 42 0	0 12 47	0 9 0	0 33 0	0 24 0
Σ	3,50 371,00	9,33 980,00	4,00 980,00	9,33 840,00	4,67 0,00	2,00 378,00	14,00 798,00	3,11 404,44	4,00 496,00

Abbildung 25: Auszug der Quadratische Auswertung „Energie – Gesundheitswesen“⁶⁴

⁶³ i stellt die Zahlen von 0 bis 4 dar, mit denen in der Einflussanalyse bewertet worden ist. In der Formel wird i=0 nicht angeführt. n ist die Anzahl der Häufigkeit von i.

⁶⁴ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

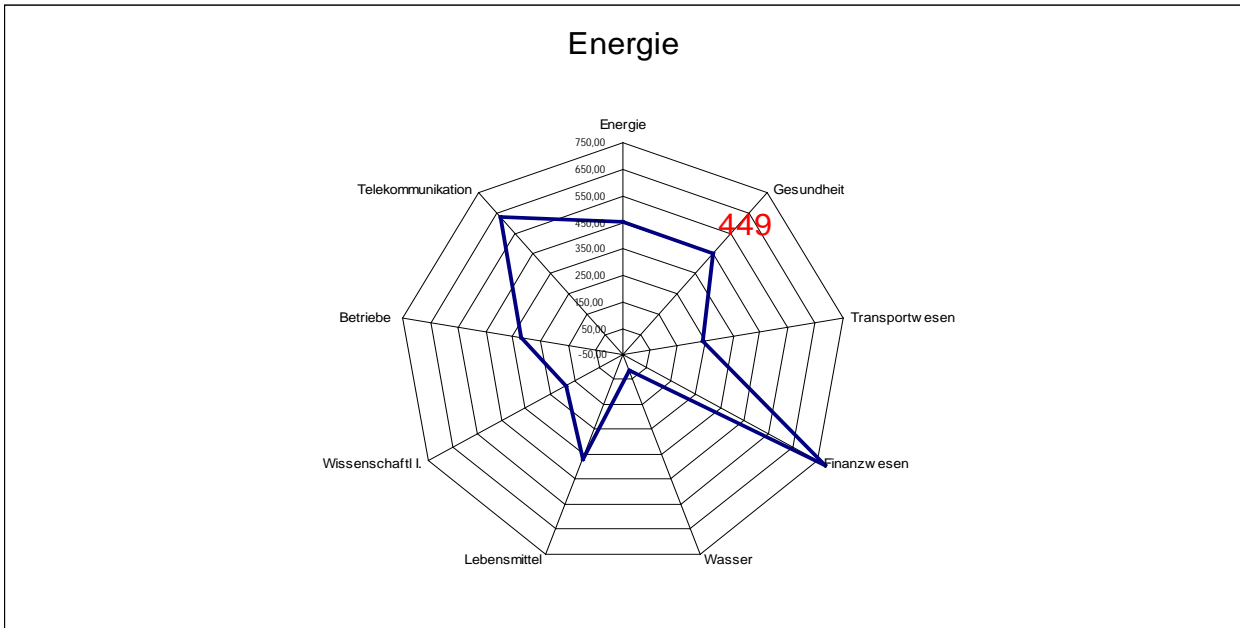


Abbildung 26: Wechselwirkung von Energie auf die restlichen „Kritischen Infrastrukturen“^{65,66}

	Energie	Gesundheit	Transportwesen	Finanzwesen	Wasser	Lebensmittel	Wissenschaftl. I.	Betriebe	Telekommunikation	Summe:	Rang:
Energie	453,25	449,17	241,50	784,00	12,25	371,00	183,75	315,78	630,00	3440,69	3
Gesundheit	0,00	523,04	37,36	152,55	0,00	0,00	163,45	0,00	9,34	885,74	9
Transportwesen	84,00	70,00	300,00	149,33	4,67	286,00	42,00	348,44	44,00	1328,44	7
Finanzwesen	245,18	261,52	551,06	719,18	0,00	98,07	65,38	435,87	121,42	2497,67	4
Wasser	61,16	282,71	23,30	32,62	494,74	750,26	195,72	72,49	4,66	1917,65	5
Lebensmittel	141,75	303,33	58,00	60,67	32,67	699,00	28,00	28,00	0,00	1351,42	6
Wissenschaftl. I.	110,25	1306,67	98,00	392,00	0,00	252,00	392,00	479,11	532,00	3562,03	2
Betriebe	24,57	50,96	68,64	65,52	207,48	20,28	0,00	463,49	0,00	900,94	8
Telekommunikation	371,00	980,00	980,00	840,00	0,00	378,00	798,00	404,44	496,00	5247,44	1
Summe:	1491,16	4227,39	2357,86	3195,87	751,80	2854,61	1868,30	2547,63	1837,42		
Rang:	8	1	5	2	9	3	6	4	7		

Abbildung 27: Bewertung der Einflüsse gesamt⁶⁷

Aus diesen Ergebnissen in Verbindung mit den herausgearbeiteten HUBS, aufgrund der örtlichen Beziehungen, konnte im nächsten Bearbeitungsschritt die Reihung der HUBS vorgenommen werden.

Es war, wie auch bei der Einflussanalyse, notwendig, die Zusammenhänge der Kennzahlen darzustellen und zu quantifizieren, um eine Reihung zu erhalten.

⁶⁵ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

⁶⁶ Dieses Sterndiagramm ist eine andere Form der Darstellung für das Ergebnis aus Abbildung 25

⁶⁷ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

Zu dieser Untersuchung wurden die vorhandenen Netzwerke

- Autobahn,
- Bahn,
- Strom,
- Pipeline,
- Daten und
- Häfen

herangezogen.

Die Reduktion der Analyse auf diese leicht verfügbaren Netzwerke war ein auf Grund des Zeitdrucks notwendiger Kompromiss.

In einem ersten Schritt wurden die örtlichen HUBS in jedem Netzwerk auf Basis der vorhandenen Kennzahlen beurteilt. Diese Kennzahlen beschränkten sich im schlechtesten Fall auf die qualitativen Netzwerkkennzahlen Degree-, Betweenness- und Closeness Centrality, wurden aber soweit möglich durch quantitative Kennzahlen, wie zum Beispiel PKW-Aufkommen pro Tag, ergänzt. Weiters wurde die Unabhängigkeit der Netzwerkkennzahlen und der quantitativen Kennzahlen mittels Korrelationsmatrizen ermittelt. Eine sehr hohe Korrelation zwischen zwei Kennzahlen würde dazu führen diese als gemeinsame Kennzahl weiterzuführen, wohingegen eine niedrige Korrelation die Unabhängigkeit und damit die Berechtigung beider Kennzahlen bestätigt.

Beispiel:

Beim Beispiel des Autobahnnetzwerkes (siehe Abbildung 28 und Abbildung 29) die höchste Korrelation mit 0,78 zwischen Degree Centrality und PKW-Aufkommen ermittelt wurde. Die anderen Korrelationswerte lagen meist knapp um 0,5 oder darunter. Auf Grund der nun verschieden gewichteten Kennzahlen kann eine Reihung der HUBS in dem jeweils untersuchten Netz durchgeführt werden. Diese Reihungen wurden für alle Netzwerke durchgeführt.

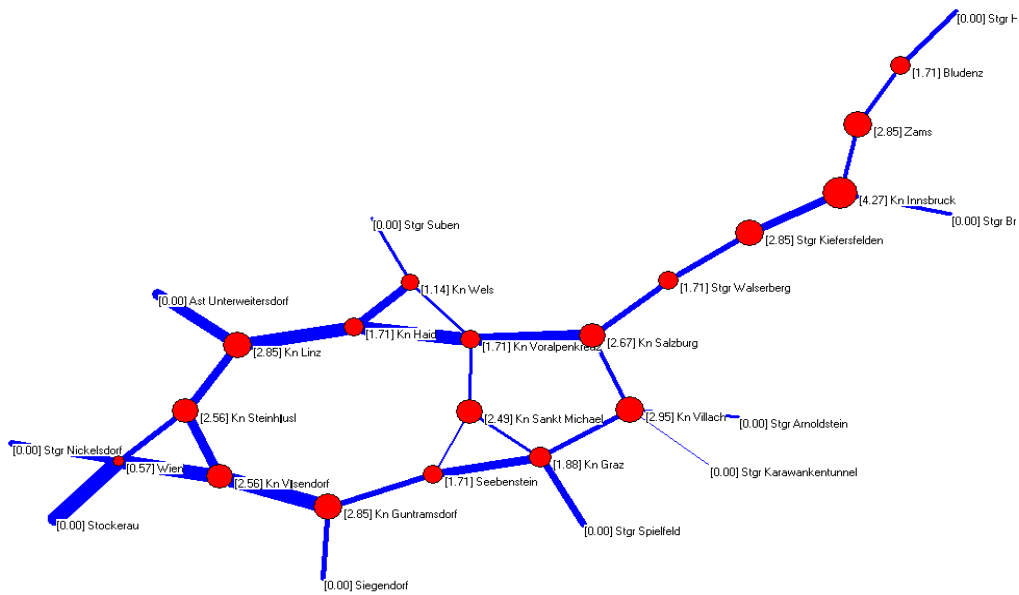


Abbildung 28: Flow Betweenness Autobahnnetzwerk⁶⁸

	Betweenness	Degree	Closeness
Betweenness			
Degree	0,51161904		
Closeness	0,67277125	0,56820378	
PKW/Tag	0,50682551	0,78677161	0,42465231

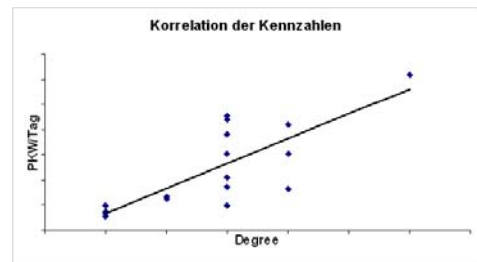


Abbildung 29: Beispiel für Korrelation von Centrality und PKW/Tag

Im zweiten Schritt wurden die einzelnen Reihungen der HUBS in den verschiedenen Netzen zu einer gemeinsamen Reihung zusammengeführt. Die einzelnen Netzwerke wurden auf Grundlage der vorhergehenden Einflussanalyse folgendermaßen gewichtet:

- Autobahn: 12%,
- Bahn: 6%,
- Strom: 28%,
- Pipeline: 11%,
- Daten: 40%,
- Hafen: 3%.

⁶⁸ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

Somit konnte das Ergebnis aus der Einflussanalyse, Netzwerkanalyse und quantitativer Kennzahlen mittels dieser Nutzwertanalyse zusammengeführt und die HUBS entsprechend gereiht werden (siehe Tabelle 4).

Reihung	HUB
1	Wien
2	Linz
3	Salzburg
4	Graz
5	Innsbruck
6	Bludenz
7	Villach
8	Bregenz
9	Schwechat
10	Kufstein
11	Sankt Michael
12	Wels
13	Spielfeld

Tabelle 4: Reihung der HUBS⁶⁹

Der HUB Wien⁷⁰ stellte bei genauerer Betrachtung eine Sondersituation dar, da es aufgrund der Häufung von „Kritischen Infrastrukturen“ innerhalb eines relativ großen Gebietes, zur Bildung von mehreren Unter-HUBS kommt. Diese Unter-HUBS müssten wiederum für sich alleine bearbeitet werden, wobei die Reihung des HUBS Wien als solchen dann möglicherweise an Bedeutung verlieren könnte. Aufgrund des zur Verfügung gestellten Zeitraumes für die Bearbeitung wurde der HUB Wien für die weitere Bearbeitung gestrichen.

⁶⁹ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

⁷⁰ Gemäß der Definition für die HUBS besteht WIEN grundsätzlich aus 2 eigenständigen HUBS.

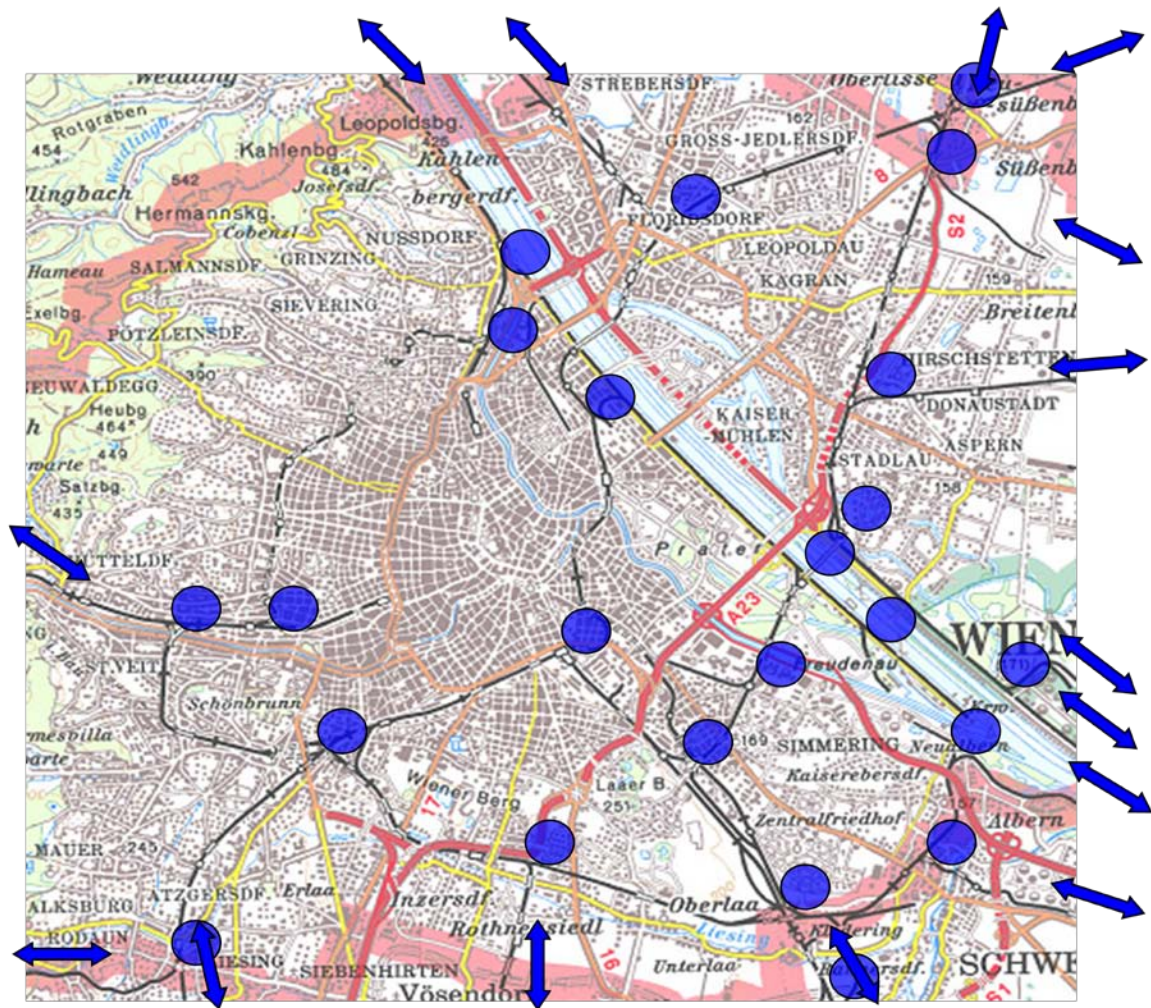


Abbildung 30: Sondersituation HUB Wien⁷¹

Der HUB Linz wurde ebenfalls nicht weiter bearbeitet, da sich das Team auf ein Sportereignis in einem Fußballstadion geeinigt hatte und das Stadion in Linz eine weitaus geringere Kapazität aufwies als das Stadion in Salzburg und die Stadt Salzburg als Landeshauptstadt relativ näher zur Aussengrenze (Deutschland) angesiedelt ist, wodurch dem internationalen Katastrophenschutz eine höhere Bedeutung zukommen könnte.

Somit wurde unabhängig davon, dass die HUBS Wien und Linz grundsätzlich in der Reihung die ersten beiden Plätze einnehmen der HUB Salzburg weiter bearbeitet.

⁷¹ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

7. Nähere Betrachtung des HUB Salzburg

7.1. Einflussanalyse, Bewertung und Objektauswahl

In diesem Bearbeitungsschritt war es erforderlich wiederum die Einflussfaktoren spezifisch für den definierten Raum Salzburg zu betrachten und zu analysieren. Dafür wurde wiederum eine Einflussanalyse durchgeführt. Es wurden dabei dieselben mehr als 70 Ausprägungen, welche in der ersten Einflussanalyse beurteilt wurden, verwendet. Auch die weitere Berechnung für die Auswertung wurde teilweise aufgrund der gültigen Ergebnisse für die Bewertung der „Kritischen Infrastrukturen“ auf gesamtstaatlicher Ebene durchgeführt.

In der nachfolgenden Abbildung ist nicht die gesamte Matrix dargestellt, sondern nur jene Ausprägungen, welche bewertet wurden.

	8 1,75 Energie			3 4,67 Gesundheitswesen			7 2 Transportwesen			3 4,67 Finanzwesen			6 2,33 Wasser			14 1 Lebensmittel			2 7 Wissenschaftliche I.			9 1,56 Betriebe und Anlagen			7 2 Telekommunikation					
	Wert	n	gewichtet	Wert	n	gewichtet	Wert	n	gewichtet	Wert	n	gewichtet	Wert	n	gewichtet	Wert	n	gewichtet	Wert	n	gewichtet	Wert	n	gewichtet	Wert	n	gewichtet			
Energie	4	2	32	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0
8	3	1	9	3	0	0	0	3	6	54	3	0	0	3	0	0	3	16	144	3	0	0	3	0	0	3	8			
1,75	2	3	12	2	0	0	0	2	0	0	2	4	16	2	0	0	2	4	16	2	0	0	2	10	40	2	4			
	1	0	0	1	4	4	4	1	6	6	1	0	0	1	2	2	1	0	0	1	2	2	1	6	6	1	0			
	0	8	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	10	0	0	6	0	0	2	0	0	2	0	0	0			
Σ	3,06		162,31	Σ	8,17		Σ	3,50		210,00	Σ	8,17		Σ	4,08		130,67	Σ	8,17		Σ	1,75		336,00	Σ	12,25		24,50		
Gesundheit	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0
3	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0			
4,67	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0			
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0			
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Σ	8,17		0,00	Σ	21,79		Σ	0,00		9,34	Σ	0,00		Σ	21,79		0,00	Σ	10,90		Σ	4,67		0,00	Σ	32,69		0,00		
Transport	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0			
7	3	0	0	3	1	9	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	3	27	3	0	0	3	3	27	3	0	0			
2	2	0	0	2	0	0	2	2	8	2	0	0	2	0	0	2	7	28	2	0	0	2	1	4						
	1	0	0	1	1	5	1	1	5	1	0	0	1	0	0	1	2	8	1	0	0	1	1	4						
	0	24	0	0	7	0	0	11	0	0	9	0	0	18	0	0	24	0	0	6	0	0	22	0						
Σ	3,50		0,00	Σ	3,50		Σ	35,00		4,00	Σ	52,00		Σ	9,33		0,00	Σ	4,67		Σ	2,00		306,00	Σ	14,00		0,00		
Finanz	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0			
3	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0						
4,67	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0						
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0						
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Σ	8,17		0,00	Σ	21,79		Σ	0,00		9,34	Σ	0,00		Σ	21,79		0,00	Σ	10,90		Σ	4,67		0,00	Σ	32,69		65,38		
Wasser	4	0	0	4	2	32	4	0	0	4	0	0	4	10	160	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0			
6	3	0	0	3	1	9	3	0	0	3	0	0	3	4	36	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0			
2,53	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	8	2	0	0	2	0	0	2	6	24						
	1	0	0	1	2	8	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	8						
	0	16	0	0	2	0	0	14	0	0	8	0	0	8	0	0	12	0	0	4	0	0	0	0						
Σ	4,08		0,00	Σ	10,87		Σ	369,69		4,66	Σ	10,87		Σ	5,44		43,49	Σ	2,33		Σ	475,32		16,31	Σ	0,00		3,62		
Lebensmittel	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	3	48	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0			
14	3	0	0	3	1	9	3	0	0	3	0	0	3	6	54	3	0	0	3	0	0	3	0	0						
1	2	0	0	2	1	4	2	0	0	2	0	0	2	3	12	2	0	0	2	0	0	2	0	0						
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0						
	0	8	0	0	1	0	0	7	0	0	3	0	0	6	0	0	1	0	0	2	0	0	9	0						
Σ	1,75		0,00	Σ	4,67		Σ	60,67		2,00	Σ	0,00		Σ	4,67		0,00	Σ	2,33		Σ	114,00		7,00	Σ	0,00		1,56		
Wiss. I.	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0			
2	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0						
7	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	8	2	0	0						
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0						
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Σ	12,25		0,00	Σ	32,67		Σ	0,00		14,00	Σ	0,00		Σ	32,67		0,00	Σ	16,33		Σ	7,00		0,00	Σ	49,00		392,00		
Betriebe	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0			
9	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0						
1,56	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0						
	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0						
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Σ	2,73		0,00	Σ	7,28		Σ	0,00		3,12	Σ	0,00		Σ	7,28		0,00	Σ	3,64		Σ	1,56		0,00	Σ	10,92		0,00		
IKT	4	0	0	4	2	32	4	1	16	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	4	1	16	4	5	80			
7	3	0	0	3	3	27	3	0	0	3	0	0	3	27	27	3	0	0	3	3	27	3	2	18	3	2	18			
2	2	2	8	2	6	24	2	11	44	2	2	8	2	2	8	2	19	76	2	1	4	2	6	24						
	1	0	0	1	0	0	1	7	7	1	2	2	1	0	0	1	13	13	1	2	8	1	8	8						
	0	30	0	0	1	0	0	9	0	0	5	0	0	23	0	0	21	0	0	5	0	0	19	0						
Σ	3,50		28,00	Σ	9,33		Σ	774,67		4,00	Σ	268,00		Σ	9,33		345,33	Σ	4,67		Σ	0,00		2,00	Σ	232,00		14,00		

Abbildung 32: Quadratische Auswertung HUB Salzburg⁷³

Dementsprechend ergab sich eine neue Reihung und Gewichtung von den vorhandenen „Kritischen Infrastrukturen“.

Reihung	Kritische Infrastrukturen im HUB Salzburg
1	Energie – Strom – Transformation (2)
2	Transport – Güter – Straße (3)
3	Datenleitungen (1)
4	Wasser – Trinkwasser (5)
5	Energie – Strom – Transport (4)

Tabelle 5: Reihung der „Kritischen Infrastrukturen“ im HUB Salzburg^{74,75}

⁷³ Quelle: Autor
⁷⁴ Quelle: Autor
⁷⁵ Anmerkung: Die Werte in der Klammer stehen für die Reihung auf Österreich bezogen. Siehe Anhang unter Berücksichtigung jener Einflussbereiche welche auch in Salzburg berücksichtigt werden (Datenleiter ist damit von Rang 3 auf Rang 1 gesetzt).

Aufgrund dieser Reihung wurden jetzt Objekte im definierten Raum festgelegt, für die das Risk Assessment angewandt wurde. Diese Objekte wurden anhand der Karte und mit den öffentlich zugänglichen Daten einerseits aus der Literaturdatenbank und andererseits durch eine spezifische Recherche identifiziert.

Für den Bereich „Datenleitungen“ standen nicht genügend Informationen zur Verfügung, weshalb diese Kritische Infrastruktur nicht näher bearbeitet wurde. Die an der vierten Stelle liegende Kritische Infrastruktur „Energie – Strom – Transport“ wurde mit der Zweitgereihten gemeinsam betrachtet, da in diesem Bereich des HUBS nur eine Transformatorstation dieser Größenordnung disloziert ist.

Die daraus resultierenden Objekte sind in der nachfolgenden Abbildung angeführt und räumlich bereits zugeordnet.

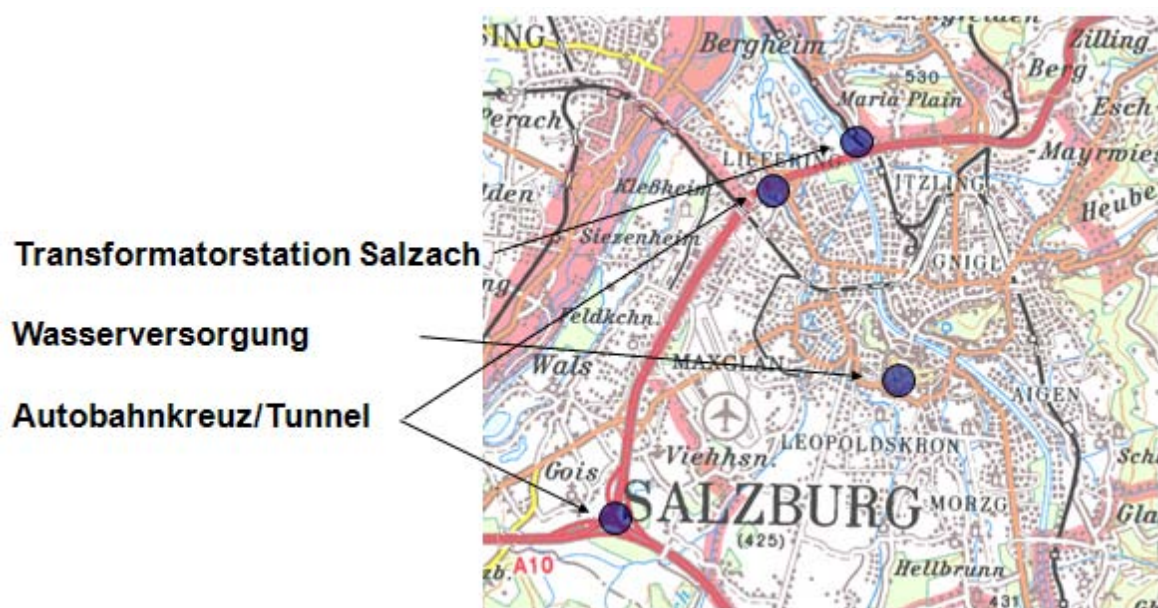


Abbildung 33: Kritischen Objekte im HUB Salzburg⁷⁶

7.2. Risk Assessment

Im Zuge des Risk Assessments wurden diese Objekte hinsichtlich

- möglicher Bedrohungen,
- der Relevanz der Auswirkung und
- der Eintrittswahrscheinlichkeit

in einer spezifischen Systematisierungsmatrix erfasst und evaluiert.

⁷⁶ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

Hinsichtlich der Bedrohungen wurden mehr als 240 Bedrohungsspektren⁷⁷ aus den Bereichen

- Umwelt und Naturereignisse,
- Zivile Bedrohungen,
- Technische Gefahren,
- Logistische Bedrohungen und
- Sozioökonomische/politische Bedrohungen

für die Beurteilung und Analyse bearbeitet. Auszugsweise sind für die Bereiche „Umwelt und Naturereignisse“ sowie „zivile Bedrohungen“ in der Abbildung 34 und Abbildung 35 die Systematisierungsmatrizen dargestellt.

Die Eintrittswahrscheinlichkeit wurde durch 3 Teammitglieder aufgrund der vorhandenen Daten bzw. der subjektiven Erfahrung in Form einer 7-stelligen Skala bestimmt. Im Anschluss daran wurde das Ergebnis im Sinne des Konsenses gemittelt bzw. bei Abweichungen von mehr als 2 Werten neu beurteilt.

Die Skalierung der Eintrittswahrscheinlichkeit wurde, sofern das Bedrohungsspektrum für das Objekt überhaupt relevant war, wie folgt bewertet:

- sehr hoch,
- hoch,
- eher hoch,
- mittel,
- eher gering,
- gering und
- sehr gering.

Bezüglich der Systematisierungsmatrix ist anzuführen, dass diese als „lebende Materie“ verstanden werden soll. Soll heißen, dass sie laufend aktualisiert und überarbeitet werden soll. Beispielsweise herrscht nur in der kalten Jahreszeit die Bedrohung von Lawinen vor und umgekehrt kommen Dürren nur in der Sommerzeit vor. Nur so ist sichergestellt, dass die Ergebnisse mit den tatsächlichen Voraussetzungen vergleichbar sind. Wesentlich für das Verständnis ist, dass alles was nicht in der Systematisierungsmatrix erfasst ist, auch nicht in die weitere Bearbeitung mit einfließen kann.

⁷⁷ Quelle: Autor in Anlehnung an: Peer, A.: Analyse und Betrachtung von Systemen zur Dekontamination von Großgerät nach militärischen ABC-Einsätzen oder zivilen ROTA-Ereignissen, Diplomarbeit Theresianische Militärakademie, Wiener Neustadt, 2004

		Systematisierungsmatrix																										
		Autobahnknoten							Wasserbehälter							Umspannwerk												
		Wahrscheinlichkeit							Wahrscheinlichkeit							Wahrscheinlichkeit												
		Relevanz	sehr hoch	hoch	eher hoch	mittel	eher gering	gering	sehr gering	Relevanz	sehr hoch	hoch	eher hoch	mittel	eher gering	gering	sehr gering	Relevanz	sehr hoch	hoch	eher hoch	mittel	eher gering	gering	sehr gering			
Umwelt und Naturereignisse	aus	Sturmflut	0							0								0										
	hohe Windgeschwindigkeiten	Sturm	Orkan	1						1								1										
		Blizzard	0							0								0										
		Monsun	0							0								0										
	hohe Windgeschwindigkeiten	Wirbelsturm	Tornado	1						0								1										
		Hurikan	0							0								0										
		Taifun	0							0								0										
schwere	Regen	1						1							1					1								
	Schnee und Eis	0							0								0											

Abbildung 34: Auszug aus Systematisierungsmatrix „Umwelt und Naturereignisse“⁷⁸

		Systematisierungsmatrix																										
		Autobahnknoten							Wasserbehälter							Umspannwerk												
		Wahrscheinlichkeit							Wahrscheinlichkeit							Wahrscheinlichkeit												
		Relevanz	sehr hoch	hoch	eher hoch	mittel	eher gering	gering	sehr gering	Relevanz	sehr hoch	hoch	eher hoch	mittel	eher gering	gering	sehr gering	Relevanz	sehr hoch	hoch	eher hoch	mittel	eher gering	gering	sehr gering			
zivile Bedrohungen	Terror	Selbstmordattentäter	0						1								0											
	C-Fall	Anschläge mit/durch Einsatz von C-Kampfstoffen verlustbringende Fluchtig	Anschlag auf Trinkwasserversorgung mit	0						1							1											
			Anschlag auf Einzelperson	0						1							1											
			Freisetzung in U-Bahn	0							0							0										
			Freisetzung über Klimaanlage	0							0							0										
			Auslösung von Panik	0							1						1											
	C-Fall	Anschläge mit/durch Einsatz von C-Kampfstoffen verlustbringende Fluchtig	Explosiven Stoffen	1						1						1					1							
			Freisetzung von Gasen	1						1						0					0							
			entzündbaren Feststoffe	1						1						1					1							

Abbildung 35: Auszug aus Systematisierungsmatrix „zivile Bedrohungen“⁷⁹

⁷⁸ Quelle: Autor, Die gesamte Systematisierungsmatrix kann aufgrund der Dimension derselben nicht dargestellt werden.

⁷⁹ Quelle: Autor

8. Katastrophenmanagement

8.1. Allgemein

In Österreich ist die Zuständigkeitsverteilung in der präventiven Gefahrenabwehr unterschiedlich geregelt.

Angelegenheiten des Gewerbes und der Industrie, Starkstromwegerecht (soweit sich die Leitungsanlage auf zwei oder mehrere Länder erstreckt) Gesundheitswesen, Veterinärwesen, Forstwesen, Wasserrecht, Arbeitsrecht, Luftreinhaltung, Verkehrswesen und Straßenpolizei liegen im Verantwortungsbereich des Bundes.

Im Kompetenzbereich des Landes liegen das Baurecht und die Raumordnung. In der Gefahrenabwehr bzw. Katastrophenbekämpfung liegt die allgemeine Zuständigkeit jedoch bei den Ländern. Ausnahmen von der allgemeinen Zuständigkeit der Länder sind unter anderem Bergwesen, Epidemien, Seuchen, Waldbrände und Maßnahmen auf Grund des „Immissionsgrenzwertetatsbestandes“.⁸⁰

Das bedeutet, dass bei der Katastrophenprävention das Schwergewicht in der Kompetenzverteilung beim Bund liegt, jedoch bei der Katastrophenbewältigung die Verantwortung hauptsächlich beim Land liegt.

Die unterste Ebene der Katastrophenbewältigung wird von den Gemeinden und den Einsatzorganisationen getragen. Das staatliche Krisen- und Katastrophenschutzmanagement (SKKM) ist nach dem Subsidiaritätsprinzip aufgebaut. Auf Bundesebene erfolgt die Koordination des SKKM und der internationalen Katastrophenhilfe durch das BMI⁸¹.

Darunter folgt die Landesebene mit 9 Bundesländern, in deren Verantwortung die Gesetzgebung für Katastrophenhilfe und die überregionale Einsatzleitung liegt. Die Katastropheneinsatzleitung wird durch die 99 Bezirke wahrgenommen. Die 2359 Gemeinden sind für die örtliche Gefahrenabwehr zuständig.

Am 3. November 1986 wurde das Staatliche Krisenmanagement beim Bundeskanzleramt eingerichtet und am 1.5.2003 in die Zuständigkeit des BMI übergeben.

Die Aufgaben des SKKM sind die Zusammenarbeit aller zuständigen Stellen des Bundes mit denen für Katastrophenschutz und Katastrophenhilfe zuständigen Behörden der Länder sowie den Einsatzorganisationen bei Krisen- und Katastrophenfällen im In- und Ausland sicherzustellen. Zusätzlich sind durch das SKKM Vorsorgen für eine rasche und erfolgreiche Schadensabwehr bzw. Schadensbewältigung zu treffen.

⁸⁰ Vgl. Art 10 Abs 1 Z 12 B-VG

⁸¹ BMI ... Bundesministerium für Inneres

Das operative Element des SKKM ist die Bundeswarnzentrale, welche eine permanent besetzte Informationsdrehscheibe darstellt. Sie dient im Krisenfall als Kommunikationsplattform und ist Zentralstelle für das gemeinsame Warn- und Alarmsystem des Bundes und der Länder welches unter anderem

- Sirenensteuerung,
- Ringleitung und das
- Strahlenfrühwarnsystem

beinhaltet.

8.2. Katastrophenmanagement Land Salzburg

Da die Auswahl des bearbeiteten HUBS auf Salzburg fiel, wird hier näher auf das Katastrophenmanagement des Landes eingegangen.

Folgende gesetzlichen Bestimmungen finden Anwendung:

- Salzburger Katastrophenhilfegesetz,
- Richtlinien für Katastrophenschutzpläne,
- Salzburger Feuerwehrgesetz und das
- Salzburger Rettungsgesetz.

Zusätzlich gibt es noch ein Abkommen zwischen der Republik Österreich und der Bundesrepublik Deutschland über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen.

Katastrophenschutzpläne werden vor allem auf der Ebene Bezirk erstellt. Der Bezirkskatastrophenschutzplan dient dabei zur Vorbereitung und Durchführung der Abwehr und Bekämpfung von Katastrophen.

Er beinhaltet die Bezirksbeschreibung, die Gefahrenlage, die Katastrophenhilfsdienste samt Kapazitäten, Alarmpläne sowie Anlagen, Einrichtungen, Einsatz- und Hilfsmittel zur Abwehr und Bekämpfung der Katastrophe. In bestimmten Fällen kann diese Kompetenz auch von der Bezirksverwaltungsbehörde an die Gemeinde übertragen werden.

Gemeindekatastrophenschutzpläne beschränken sich auf das Gebiet der Gemeinde. Die Landesregierung ist verantwortlich für das Erlassen von Richtlinien zur einheitlichen Gestaltung und Vollständigkeit bei der Erstellung von Katastrophenschutzplänen und Sonderalarmplänen. Zur überregionalen Koordinierung wird von der Landesregierung eine Einsatzleitung zur Unterstützung der Bezirksverwaltungsbehörden gebildet. Die Einsatzleitung Bezirk hat der Leiter der Bezirksverwaltungsbehörde wahrzunehmen. Die Katastrophenhilfsdienste sind an die Weisungen des Einsatzleiters gebunden.

Der örtliche Einsatzleiter ist der Bürgermeister. Ihm können Katastrophenhilfsdienste von der Bezirksverwaltungsbehörde zugeordnet werden.

In Salzburg stehen folgende Einsatzkräfte⁸² für den Katastropheneinsatz bereit:

- FEUERWEHR ca. 10.000 Helfer,
- ROTES KREUZ ca. 2.500 Helfer,
- EXEKUTIVE 80 Dienststellen,
- BUNDESHEER 6 Kasernen,
- WASSER-RETTUNG ca. 2.000 Helfer,
- HÖHLENRETTUNG ca. 100 Helfer,
- FLUGRETTUNG 3 Hubschrauber,
- BERGRETTUNG ca. 1.500 Helfer,
- SUCHHUNDE ca. 80 und
- NOTÄRZTE ca. 140

⁸² Anmerkung: Die angeführten Zahlen sind aufgrund der Ergebnisse der Literaturlatenbank (Stand 2006) erstellt worden und entsprechen vermutlich nicht mehr dem aktuellen Stand.

9. Force Protection

9.1. Allgemeines zu Force Protection⁸³

Force Protection, zu Deutsch Truppenschutz, ist im militärischen Umfeld mittlerweile ein integraler Bestandteil jeder Mission. Während des gesamten Führungsverfahrens sind die Belange der Force Protection mit zu berücksichtigen, um die Verwundbarkeit von Personal, Objekten und Ausrüstung in jeder denkbaren Situation zu minimieren und so größtmögliche Handlungsfreiheit zu bewahren. Die meisten westlichen Nationen orientieren sich dabei an den bewährten internationalen Vorschriften der NATO⁸⁴.

Auch in Routineeinsätzen mit geringer Gefährdung, wie z.B. im Kosovo, werden die notwendigen Force Protection Maßnahmen, und sei es nur die persönliche Schutzausrüstung betreffend, täglich befohlen und vor Verlassen der militärischen Einrichtungen von den Wachsoldaten penibel kontrolliert.

Um dieses Ziel zu erreichen, ist es wichtig, bereits während der Beurteilung der Lage das entsprechende Umfeld, sei dies nun ein militärisches oder ziviles, hinsichtlich der davon ausgehenden Bedrohung zu bewerten und die Verwundbarkeit der eigenen und der zu schützenden Teile in Hinblick auf die Auftragserfüllung richtig zu erfassen. Nur so ist es möglich bereits vorab die korrekten Folgerungen hinsichtlich der zu treffenden Schutzmaßnahmen, bezogen auf die jeweilige Eventualfallplanung, abzuleiten.

Die Umsetzung der Force Protection Maßnahmen erfolgt in folgenden 4 Bereichen:

- Präventiver Schutz: Durch präventive Schutzmaßnahmen soll ein hoher Level an Sicherheit geschaffen werden. Solche Schutzmaßnahmen müssen von allen am Einsatz Beteiligten jederzeit „gelebt“ werden. Die Unversehrtheit von Personen, Material und Informationen soll sichergestellt werden. Das kann nur erreicht werden, wenn grundlegende Erfordernisse, sei dies in Bezug auf die verwendete Ausrüstung und vor allem aber in Bezug auf die Ausbildung (1. Hilfe, ABC-Selbstschutz, Umgang mit Kommunikationsmitteln und Informationen, etc.) erfüllt sind.
- Aktiver Schutz: Militärisch kann dies in Form eines Gegenangriffes erfolgen, zivil in Form eines Wasserwerfereinsatzes bei einer gewalttätigen Demonstration. Wird man durch Aggressoren akut bedroht, gilt in jedem Fall der Grundsatz „Angriff ist die beste Verteidigung!“, natürlich in Abhängigkeit der jeweiligen Situation und unter Einhaltung der RoE⁸⁵, unabhängig von den Richtlinien betreffend Notwehr und Nothilfe.

⁸³ Vgl. NATO: ACO FORCE PROTECTION DIRECTIVE 80-25 (NATO/PfP restricted) sowie die FP-Handbücher von PEER Andreas und SCHÖNBACHER Paul; entstanden als Hausarbeit im Zuge der LVA “Force Protection” im Rahmen des LuC “MBA-Umweltgefahren & Katastrophenmanagement”

⁸⁴ NATO ... North Atlantic Treaty Organisation

⁸⁵ RoE ... Rules of Engagement

- Passiver Schutz: Passiver Schutz wird beispielsweise gewährleistet durch Absperrungen, gehärtete Fahrzeuge, etc. Erfolgt z.B. bei einer Großveranstaltung ein Anschlag mit chemischen Kampfstoffen, so stellt dies für Einsatzfahrzeuge mit einer ABC-Selbstschutzanlage so gut wie kein Problem dar, im gegenteiligen Fall wäre unter Umständen ein Totalverlust an Mannschaft und Gerät die Folge.
- Rekuperation: Es soll durch die Fähigkeit der Rekuperation (=Wiedergutmachung/Wiederherstellung) im Falle eines erfolgreichen Angriffes durch den Gegner ein noch gravierenderer Schaden verhindert werden.

9.2. Angewandte Force Protection

Im Zuge der Simulation Exercise waren die Grundsätze der Force Protection auch hinsichtlich der Verwendung für eventuelle Zivilschutzmaßnahmen heranzuziehen.⁸⁶

Somit sind grundsätzlich alle als relevant eingestufte Bedrohungsspektren in weiterer Folge entsprechend den 4 Säulen der Force Protection zu beurteilen. Aufgrund dieser Beurteilung wären entsprechende Maßnahmen zu erarbeiten und zu veranlassen.

Im Zuge der Bearbeitung wurde nur ein Beispiel für „Autobahnknoten“ für das die Eintrittswahrscheinlichkeit mit „hoch“ bis „eher hoch“ bewertet wurde weiter bearbeitet um die Methode an sich schlüssig vorstellen zu können.

Beispiel:

Vorgaben aus der Systematisierungsmatrix

- *Zivile Bedrohungen – Unfall – Hochbau – Anlage*
- *Zivile Bedrohungen – Terror – Straße – Autobombe*

⁸⁶ Auch Unternehmen wenden diese militärischen Grundsätze für Ihren Bereich an. Beispielsweise spricht Dr. WALLNÖFER (TIWAG) unter anderem von aktiven und passiven Schutzmaßnahmen bei den Risikomanagementmaßnahmen der Unternehmensanlagen. (Im Zuge einer Veranstaltung der Offiziersgesellschaft Tirol, Eugen Kaserne, 2008).

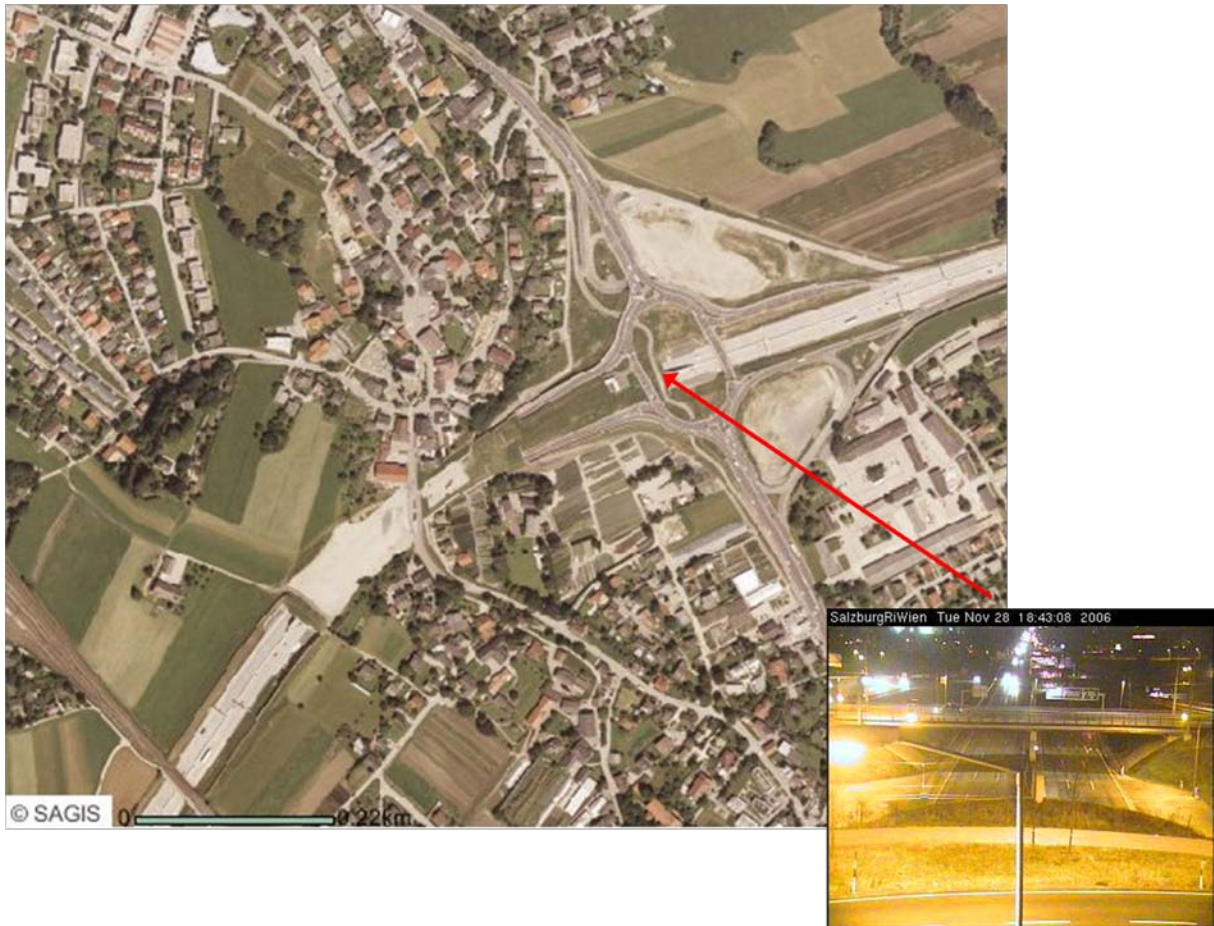


Abbildung 36: Autobahntunnel in Salzburg⁸⁷

⁸⁷ <http://www.salzburg.gv.at/buerger-service/ls-az/ls-jr/ls-raumordnung/ls-raumordnung-sagis.htm> (3.12.2010)



Abbildung 37: Autobahnknoten A1/A10 zwischen Grenzübergang und Salzburg⁸⁸

Daraus wurden die nachfolgenden Szenarien entwickelt.

Szenario 1:

Zerstörung einer Autobahnbrücke im Autobahnknoten Salzburg mit einer Autobombe vor einem Champions League Spiel.

Szenario 2:

Blockade oder Zerstörung des Autobahntunnels in Salzburg durch einen Unfall eines Gefahrgut-LKWs vor einem Champions League Spiel.

Die Konsequenzen, also die Auswirkungen könnten sich zusammengefasst wie folgt darstellen:

⁸⁸ <http://www.salzburg.gv.at/buerger-service/ls-az/ls-jr/ls-raumordnung/ls-raumordnung-sagis.htm> (3.12.2010)

- *Zusammenbruch des Straßenverkehrs*
 - *Massive Beeinträchtigung der Einsatzkräfte*
 - *Geregelter Zu-/Abfluß Stadion nicht gewährleistet*
 - *Unvorhersehbares Verhalten der Fanströme*
 - *Eventuell Ausschreitungen*
 - *Risiko einer Spielabsage besteht*
 - *Internationale Auswirkungen*
- *Massive Medienpräsenz*

Grundsätzlich droht also ein massiver Schaden hinsichtlich Gesundheit, Reputation und im Finanzbereich.

Allgemeine Daten:

Betreiber *ASFINAG*
PKW/Tag *> 100.000*
LKW/Tag *> 30.000 (davon ca. 1.500 Gefahrguttransporte)*

In den nachfolgenden Abbildungen sind einige entsprechenden Force Protection Maßnahmen für die verschiedenen Organisationen und Betreiber stichwortartig dargestellt.

<ul style="list-style-type: none"> • Betreiber: <ul style="list-style-type: none"> – Bauliche Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Umzäunung • Beleuchtung • Videoüberwachung • Brandschutz • Tunnelsicherheit – Personalmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Ausbildungsmaßnahmen Personal Überwachungszentrale 	<ul style="list-style-type: none"> • Behörde <ul style="list-style-type: none"> - ----- • Militär <ul style="list-style-type: none"> - -----
---	--

Abbildung 38: Allgemeine Schutzmaßnahmen⁸⁹

⁸⁹ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

- Betreiber
 - -----
- Behörde
 - Nachrichtendienst
 - Priorität auf Shuttlesysteme (Entlastung der Knoten)
 - Rechtliches
 - Geschwindigkeitsbeschränkungen
 - Fahrverbote
- Militär
 - Nachrichtendienst

Abbildung 39: Passive Schutzmaßnahmen⁹⁰

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Betreiber <ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte Videoüberwachung • Behörden <ul style="list-style-type: none"> – Kfz-Kontrollen – Streifen – Beobachtung (Luft/Boden) – Geschwindigkeitsüberwachung – Verteilung der Einsatzkräfte – „Show Force“ | <ul style="list-style-type: none"> • Militär <ul style="list-style-type: none"> – MP unterstützt Behörden – „Show force“ – Beobachtung (Luft/Boden) – ABC-Detektion (LKW) |
|---|---|

Abbildung 40: Aktive Schutzmaßnahmen⁹¹

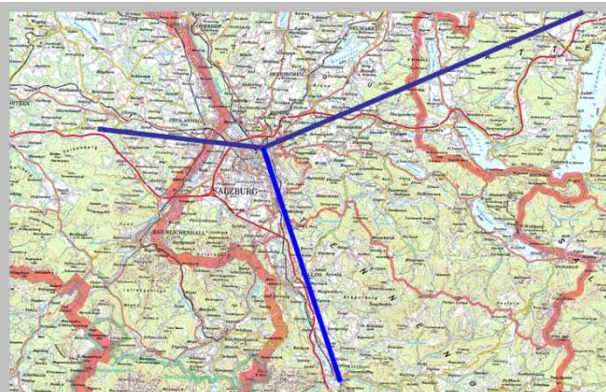
⁹⁰ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

- Betreiber
 - Verkehrsbeeinflussungssysteme
 - Bauliche Trennung von Pannestreifen
- Behörden
 - Feuerwehr
 - Rettungsdienst
 - Gesundheitswesen
 - EOD
 - Staubbetreuung
 - Straßen für Einsatzkräfte Sperren
 - Umleitungspläne
 - Eisenbahnshuttle vorbereiten

- Militär
 - EOD
 - ABC-Deko
 - Transportmittel (va. Luft)
 - Pioniere
 - RuB-Kräfte

Abbildung 41: Wiederherstellungsmaßnahmen⁹²

- A8 (BRD)
 - Traunstein 35km
 - Teisendorf 20km
- A10
 - Kuchl 20km
 - Bischofshofen 45km
- A1
 - Attnang-Puchheim 60km



Zusätzlich zu dem „normalen“ Shuttleverkehr im Falle einer Autobahnblockade!

Abbildung 42: Beispiel für Eisenbahn „Notfall-Shuttle“

⁹¹ Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

⁹² Quelle: Autor, Folie aus Abschlusspräsentation für Simulation Exercise

Die dargestellten Maßnahmen stellen für das Team das Ende des Auftrages dar. Die verschiedenen Maßnahmen selbst können natürlich nur als Auszug und spezifisch für das Österreichische Bundesheer und dabei auch mit einer starken Neigung zur Waffengattung ABC-Abwehr betrachtet werden. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind spezifisch für die beiden generierten Szenarien zusammengefasst erstellt worden und unterscheiden sich teilweise bei näherer Betrachtung (Bsp.: EOD kommt vermutlich nur bei einem Anschlag zum Einsatz).

Mögliche Verantwortliche oder mit der Durchführung Beauftragte haben diesen Schritt unter Einbeziehung von diversen Experten und unter Mitwirkung von Vertretern der verschiedenen Einsatzorganisationen und Behörden durchzuführen. Es gilt dabei unter anderem Redundanzen auf- und Missverständnisse abzubauen.

10. Zusammenfassung/Schlussbetrachtung

Als Ergebnis der durchgeführten Arbeit kann unter anderem im Sinne von Schlussfolgerungen bzw. notwendigen Maßnahmen aufgezeigt werden:

- Enge Zusammenarbeit mit den diversen Organisationskomitees oder Veranstaltern ist unbedingt notwendig.
- Enge Zusammenarbeit mit Deutschland (bilaterale Abkommen, Rettungsdienste und medizinische Kapazitäten, Umleitungsstrecken, Eisenbahnshuttles, nachrichtendienstliche Kooperation, Spezialisten,...) ist erforderlich.
- Bildung von internationalen/integrierten Einsatzstäben.⁹³
- Klare Verantwortungsbereiche schaffen.
- Offene Kommunikationsstrategie.
- Verschiedene Szenarien verknüpfen (z.B. Auswirkung eines Stromausfalls auf den Straßenverkehr, ...) um Sekundäreffekte zu erkennen und beurteilen zu können.
- Durchführung von Übungen (multinational, auf allen Ebenen, unter Einbindung aller relevanter Organisationen/Behörden/Betriebe).
- Steigerung der Kompatibilität der Ausrüstung.
- etc.

Für die Methode welche durch das Team während der Simulation Exercise auf Basis der Lehrinhalte des LuC „MBA-Umweltgefahren & Katastrophenmanagement“ entwickelt worden ist um den Auftrag

Analyse und Bewertung von „Kritischen Infrastrukturen“ in Österreich allgemein bezüglich eines angenommenen Sportereignisses in einer Landeshauptstadt

unter Berücksichtigung von

- *Risk Assessment,*
- *Elementen der Force Protection und*
- *Katastrophenmanagement*

kann unter anderem aufgezeigt werden:

Die Einflussanalyse mit der Einflussmatrix und die Systematisierungsmatrix in Verbindung mit Methoden der Sozialen Netzwerkanalyse und verschiedenen Applikationen (GIS, MindMaps, etc.) stellen ein wirksames Instrument zur Durchführung eines umfassenden Risikomanagementprozesses dar.

⁹³ Im Zeitraum der Erstellung war die ONR 192120 „Integrierte Einsatzführung“ des Austrian Standards Institute gültig. Mittlerweile wird Integrierte Einsatzführung durch die Richtlinie des SKKM gewährleistet.

Für das Ausfüllen der Matrix zur Einflussanalyse wäre es gut, dies durch ausgewiesene Experten durchführen zu lassen, die anschließend in einer gemeinsamen „Beurteilungskonferenz“ Feinabstimmungen treffen können.

Ausblick:

Durch Anfügen einer dritten Ordinate zur Matrix wäre es sogar möglich, die Ebenen der Organisation, für die eine Risikobewertung erfolgen soll, abzubilden. Ein noch gänzlich fehlendes Element ist die Risikorechnung zur Quantifizierung von Verlustpotentialen.

Eine weitere Entwicklungs- und Anwendungsmöglichkeit dieser Methode bestünde darin, es für ein bestimmtes System, gleich welcher Art auch immer, abzustimmen. Ziel soll es sein, ein möglichst vielseitig anwendbares Werkzeug zu schaffen, mit dem konkrete Bereiche (Region, Firma, Gemeinde, etc.) analysiert werden können. Dadurch könnten die individuell relevanten Risiken und vor allem deren Verbundeffekte erkannt und durch entsprechende Maßnahmen minimiert werden.

Um die Szenarien entsprechend analysieren und bewerten zu können ist es erforderlich diese zu simulieren. Die entwickelte Methode kann dahingehend zu Themenbereichen in der Szenarioentwicklung herangezogen werden.

11. Index

A

ABCAbwS 3
Aktiv 37
Aktive Schutzmaßnahmen 63
Aktiven 38
Alarmpläne 56
Allgemeine Schutzmaßnahmen 62
Analyse 4, 14, 18, 34, 39, 41, 42, 53, 66, 71
Arbeitsrecht 55
Auslastungsgrad 14, 15
Ausprägungen 41, 42, 49
Auswertung 18, 43, 49, 51

B

Basisinfrastruktur 12
Baurecht 55
Bedrohungen 4, 52, 53, 54, 59
Bedrohungsspektren 53, 59
Beeinflusser 34, 37, 38
Beeinflussten 34, 35
Berechnung 37, 39, 40, 41, 49
Bereiche 7, 10, 35, 42, 67
Betriebe und Anlagen 7
Betweeness Centrality 17
Bewertung 3, 4, 16, 34, 35, 42, 43, 44, 49, 66

C

Closeness 17
Closeness Centrality 17

D

Darstellung 8, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27,
28, 30, 32, 38, 39, 40
Datenbank 10, 13
Datenleitungen 52
Degree 17
Degree Centrality 17
Detailierungsgrad 8, 14

E

Eigenschaften 16
Einfachheit 10

Einfluss 29, 31, 34, 35, 41, 43
Einflussanalyse 34, 35, 36, 43, 44, 47, 49, 67
Einflussfaktoren 34, 42, 49
Einflussmatrix 34, 35, 37, 41, 42, 50
Einrichtungen 6, 56
Einsatzleiter 57
Eintrittswahrscheinlichkeit 52, 53, 59
Energie 7, 8, 41, 43, 44, 52
Erfassung 14, 18
Experten 7, 41, 65, 67

F

Finanzwesen 7, 15, 41
Force Protection 3, 4, 58, 59, 62, 66, 71
Formel 37, 42, 43
Forstwesen 55

G

Gefahrenabwehr 55
Gesundheitswesen 7, 15, 43, 55
Gewichtung 22, 51

H

Handlungsfreiheit 58
HUBS 31, 32, 33, 34, 41, 44, 47, 48, 49, 52, 56
Hyperlink 13

I

Identifikationsnummer 12
Informationen 4, 10, 12, 13, 14, 16, 22, 35, 42, 52, 58
Infrastrukturnetzwerken 14
Interdependenz 6

K

Katastrophenbekämpfung 55
Katastrophenmanagement 3, 4, 7, 55, 56, 58, 66
Katastrophenschutz 55
Kennzahlen 14, 16, 44
Kennzahlenkategorien 14, 16
Knoten 31, 41
Kommunikationsstrategie 66
Kompetenzbereich 55
Konsensmatrix 35

Koordinaten 12
Kritische Infrastruktur 6, 7, 8, 31, 38, 43, 52
Kritischen Infrastrukturen 3, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16,
18, 22, 23, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42,
43, 44, 47, 49, 51, 66
kritischer Infrastruktur 6

L

Lagerkapazität 15, 16
Lebensmittel 7, 15, 42
Leistungsparameter 15
Literaturdatenbank 11, 12, 22, 34, 52, 57
Luftreinhaltung 55

M

Matrix 34, 35, 36, 42, 49, 67
Medikamentenversorgung 16
Methode 16, 38, 59, 66
MindMaps 8, 9, 12, 34

N

Nachvollziehbarkeit 10, 12
Netzwerk 17, 18
Nummernsatz 12

O

Objekte 52
Organisationen 6, 16, 62, 66

P

PAJEK 18
Passive Schutzmaßnahmen 63
Passiven 34, 38
Passivsummen 37
präventive Schutzmaßnahmen 58
Prozess 5, 9

Q

Qualität 4, 15, 16
Quantität 4, 16

R

Räumliche Zuordnung 22
Raumordnung 55
Recherche 16, 52
Reduktionsverfahren 38

Redundanzen 65
Reihung 3, 34, 37, 41, 44, 47, 48, 51, 52
Rekuperation 59
Relevanz 52
Risikoanalyse 3
Risikomanagementprozess 3
Risk Assessment 4, 52, 66

S

Sicherheit 6, 7, 58
Simulation Exercise 3, 4, 5, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26,
27, 28, 32, 33, 35, 36, 39, 40, 43, 44, 48, 52, 59, 62,
63, 64, 66
Sirenensteuerung 56
Skala 34, 53
SKKM 55, 56
soziale Netzwerkanalyse 16
staatliche Gemeinwesen 6
Standardisierung, Normung 42
Störung 6
Strahlenfrühwarnsystem 56
Straßenpolizei 55
Strukturen 16
subjektiv 35
Systematisierungsmatrix 53, 54, 59
Szenario 61

T

Technische Gefahren 53
Telekommunikation 7
Transportwesen 7, 14
Truppenschutz 58

U

Umwelt und Naturereignisse 53, 54

V

Verantwortungsbereich 55
Verantwortungsbereiche 66
Verkehrsinfrastruktur 7, 12
Verkehrsströme 14, 15
Verkehrswesen 55
Vernetzung 6, 14, 29, 31
Vernetzungsgrad 29
Versorgungsinfrastruktur 12, 31
Versorgungssicherheit 15
Verwundbarkeit 58
Veterinärwesen 55

W

Wasser 7

Wasserrecht 55

Wechselwirkung 16, 42, 43, 44

wichtiger Infrastruktur 6

Wiederherstellungsmaßnahmen 64
wissenschaftliche Infrastruktur 7

Z

Zweckmäßigkeit 10

12. Quellenverzeichnis

Alle Lehrveranstaltungsskripten des 2. LuC „MBA-Umweltgefahren & Katastrophenmanagement“ von insgesamt 52 Lehrveranstaltungen

Folienvortrag Dr. KATZMAIR, FAS. Research, im Zuge der LVA, September 2006

Österreichische Apothekerkammer: Die Österreichische Apotheke in Zahlen, Wien, 2006, S. 10

„TRENDANALYSE“, Arbeitsgespräch von Andreas Peer mit Dr. Thomas Benesch, Dezember 2006

Peer, A.: Analyse und Betrachtung von Systemen zur Dekontamination von Großgerät nach militärischen ABC-Einsätzen oder zivilen ROTA-Ereignissen, Diplomarbeit Theresianische Militärakademie, Wiener Neustadt, 2004

Art 10Abs 1 Z 12 B-VG

NATO: ACO FORCE PROTECTION DIRECTIVE 80-25 (NATO/PfP restricted)

Peer, A.: FP-Handbuch, erstellt im Rahmen der LVA „Force Protection“, Wien, 2006

Schönbacher, P. : FP-Handbuch, erstellt im Rahmen der LVA „Force Protection“, 2006

Lehrveranstaltung, LV SIM-01 SIMULATION EXERCISE iRd LuC MBA-Umweltgefahren & Katastrophenmanagement 2006, Befehl -Durchführung der Lehrveranstaltung; GZ.: 6330-0124/GLA/06 vom 16.11.2006

Nationale Strategie zum Schutz Kritischer Infrastrukturen (KRITIS-Strategie), S.4, <http://www.bmi.bund.de/cae/servlet/contentblob/544770/publicationFile/27031/kritis.pdf> (22.10.2010)

http://de.wikipedia.org/wiki/Kritische_Infrastrukturen (22.10.2010)

<http://www.kiras.at/das-programm/thematischer-schwerpunkt/> (22.10.2010)

<http://homepage.univie.ac.at/horst.prillinger/metro/m/track.gif> (28.11.2006)

<http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/> (23.11.2010)

<http://www.austrianmap.at/amap/index.php?SKN=1&XPX=637&YPX=492> (23.11.2010)

<http://www.salzburg.gv.at/buerger-service/ls-az/ls-jr/ls-raumordnung/ls-raumordnung-sagis.htm> (3.12.2010)

13. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiel aus der Literaturlatenbank	12
Tabelle 2: Reihungsvergleich nach Berechnungen	41
Tabelle 3: Wertigkeit der „Kritischen Infrastrukturen“	42
Tabelle 4: Reihung der HUBS.....	47
Tabelle 5: Reihung der „Kritischen Infrastrukturen“ im HUB Salzburg	51

14. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Der „Weg zum Ziel“	5
Abbildung 2: MindMap Kritische Infrastruktur „Energie“	8
Abbildung 3: Auszug aus der Literaturdatenbank.....	11
Abbildung 4: Link auf das Gleisschema	13
Abbildung 5: Schematische Darstellung eines Netzwerkes	17
Abbildung 6: Darstellung des Stromnetzes 220kV	19
Abbildung 7: Darstellung des Stromnetzes 380kV	20
Abbildung 8: Darstellung des Stromnetzes 220kV und 380kV	21
Abbildung 9: Darstellung des Stromnetzes 110kVA in Tirol	22
Abbildung 10: Darstellung Stromnetz 220kV und 380kV	24
Abbildung 11: Darstellung Flughäfen und Flugverbindungen national.....	25
Abbildung 12: Darstellung des Schienennetzes (Hauptverkehrsnetz)	26
Abbildung 13: Darstellung des Autobahnnetzes national	27
Abbildung 14: Darstellung der gesamten generierten Netzwerke.....	28
Abbildung 15: Darstellung der räumlichen Aufteilung von Apotheken in Österreich'	30
Abbildung 16: Darstellung der definierten HUBS	32
Abbildung 17: Auflistung der HUBS mit den zugehörigen „Kritischen Infrastrukturen“	33
Abbildung 18: Schema der Matrix Einflussanalyse	35
Abbildung 19: Matrix der Einflussanalyse der „Kritische Infrastrukturen“ Österreichs	37
Abbildung 20: Matrixauszug für Beispiel	37
Abbildung 21: Schema des Reduktionsverfahrens.....	39
Abbildung 22: Darstellung mit Summenbildung	39

Abbildung 23: Darstellung mit quadratischer Berechnung	40
Abbildung 24: Darstellung mit exponentieller Berechnung.....	40
Abbildung 25: Auszug der Quadratische Auswertung „Energie – Gesundheitswesen“	43
Abbildung 26: Wechselwirkung von Energie auf die restlichen „Kritischen Infrastrukturen“	44
Abbildung 27: Bewertung der Einflüsse gesamt	44
Abbildung 28: Flow Betweenness Autobahnnetzwerk	46
Abbildung 29: Beispiel für Korrelation von Centrality und PKW/Tag.....	46
Abbildung 30: Sondersituation HUB Wien.....	48
Abbildung 31: Einflussmatrix spezifisch für HUB Salzburg	50
Abbildung 32: Quadratische Auswertung HUB Salzburg.....	51
Abbildung 33: Kritischen Objekte im HUB Salzburg.....	52
Abbildung 34: Auszug aus Systematisierungsmatrix „Umwelt und Naturereignisse“	54
Abbildung 35: Auszug aus Systematisierungsmatrix „zivile Bedrohungen“	54
Abbildung 36: Autobahntunnel in Salzburg.....	60
Abbildung 37: Autobahnknoten A1/A10 zwischen Grenzübergang und Salzburg.....	61
Abbildung 38: Allgemeine Schutzmaßnahmen.....	62
Abbildung 39: Passive Schutzmaßnahmen	63
Abbildung 40: Aktive Schutzmaßnahmen.....	63
Abbildung 41: Wiederherstellungsmaßnahmen	64
Abbildung 42: Beispiel für Eisenbahn „Notfall-Shuttle“	64

15. Autoren

Dipl.-Ing. Johannes GÖLLNER, M.Sc.

Leiter Referat Risikomanagement & höhere Fachausbildung und Referent

Wissensmanagement/Abteilung Weiterentwicklung und höhere Fachausbildung an der ABC-
Abwehrschule und derzeit:

Leiter Referat Wissensmanagement an der

Zentraldokumentation/Landesverteidigungsakademie

johannes.goellner@bmlvs.gv.at

Lektor und Externer Lektor für Risiko- und Wissensmanagement sowie Supply Chain

Networks an der Landesverteidigungsakademie und ABC-Abwehrschule des ÖBH, der

Universität für Bodenkultur Wien, der Universität Wien und Donau Universität Krems.

Lehrgangleiter und Lektor des LuC „MBA-Umweltgefahren & Katastrophenmanagement“,

Leiter der LVA „Simulation Exercise“ und Mitglied der Prüfungskommission, 2006.

OStWm Gottfried KIENESBERGER, MBA

Labortechniker in der KdoGrp der ABCAbwKp/PzStbB4

Hptm Mag. (FH) Andreas PEER, MBA

Kdt ABCAbwKp/StbB6, derzeit:

Projektoffizier Wissensmanagement an der

Zentraldokumentation/Landesverteidigungsakademie

andreas.peer@bmlvs.gv.at

Olt Mag.(FH) Paul SCHÖNBACHER, MBA

stvKpKdt ABCAbwKp/StbB7

Mag Martin WEILER, MBA

Referatsleiter Grundlagen (Bio, Toxin)/Abteilung Weiterentwicklung und höhere

Fachausbildung an der ABC-Abwehrschule

abcabws.biologie@bmlvs.gv.at

Hptm Mag.(FH) Gernot WURZER, MBA

Kdt LehrGrp und HLO ABCAufkl

abcabws.labt@bmlvs.gv.at

16. Lektorat

Dipl.-Ing. Christian MEURERS
Referent Wissensmanagement an der
Zentraldokumentation/Landesverteidigungsakademie
christian.meurers@bmlvs.gv.at

Dipl.-Ing. Günter POVODEN
Referatsleiter Grundlagen (Chemie)/Abteilung Weiterentwicklung und höhere
Fachausbildung an der ABC-Abwehrschule
abcabws.chemie@bmlvs.gv.at
*Externer Lektor für Chemische Kampfstoffe und Pestizide an der Technischen Universität
Graz.
Lektor am LuC „MBA-Umweltgefahren & Katastrophenmanagement“, sowie Lektor im
Rahmen der LVA „Simulation Exercise“ und Mitglied der Prüfungskommission, 2006.*

Karl STOLZLEDERER, Bea
Referent Wissensmanagement an der
Zentraldokumentation/Landesverteidigungsakademie
karl.stolzleder@bmlvs.gv.at

17. Anhang

