

Risikomanagement am Flughafen Frankfurt/Main

Gutachten im Auftrag des Regionalen Dialogforums am Flughafen Frankfurt

Projektteam:

Dr. Rainer von Hagen (Projektleiter)

Aage A. Enghaug

Dr. Jürgen Hofmann

Beatrice Maier

Dr. Edward Smith

Graham Vernon

15. Februar 2005

Projektreferenz: PRJ-03085-03-CON-ESN



Managing Risk

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG UND AUFBAU DES GUTACHTENS	1
1.1	Ziel des Gutachtens	1
1.2	Aufbau des Gutachtens	1
1.3	Randbedingungen.....	3
2	ZUSAMMENFASSUNG	5
2.1	Bedeutung des Risikomanagements für den Flughafen Frankfurt	5
2.2	Organisation des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt	7
2.3	Grundlagen für die Risikoermittlung am Flughafen Frankfurt	9
2.3.1	Phasen des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt	9
2.3.2	Orientierung an Risikokriterien	11
2.3.3	Ergänzung vorliegender Risikoanalysen.....	13
2.4	Vorgehen bei der Umsetzung des Risikomanagements.....	15
2.4.1	Erhebung des Detailstatus als Grundlage für das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt	15
2.4.2	Entscheidungsfindung und Zielsetzung	15
2.4.3	Identifizierung der Maßnahmen zur Risikominderung	16
2.4.4	Maßnahmen der Risikokommunikation.....	18
2.4.5	Monitoring im Rahmen des Risikomanagements	18
2.4.6	Kontinuierliche Verbesserung des Risikomanagements	20
2.5	Masterplan Risikomanagement für den Flughafen Frankfurt.....	21
3	GRUNDLAGEN RISIKOMANAGEMENT UND RISIKOKOMMUNIKATION.....	23
3.1	Aufbau des Kapitels	23
3.2	Grundlegende Begriffsklärung.....	23
3.3	Risiken im Alltag	25
3.4	Risikoakzeptanz.....	26
3.5	Risikowahrnehmung	27
3.6	Quantifizierung des Risikos.....	28
3.7	Risikofaktoren und Möglichkeiten der Risikobeeinflussung	29
3.8	Risikokommunikation.....	31
4	STAND UND METHODIK DES SICHERHEITS- UND RISIKOMANAGEMENTS (STATUS QUO)	35
4.1	Orientierung an Risikokriterien.....	36
4.1.1	Externe Risikokriterien	37
4.1.1.1	Verbindliche externe Risikokriterien in der Luftfahrt.....	37

4.1.1.1.1	Verbindliche externe Risikokriterien für den Flughafen Schiphol	37
4.1.1.1.2	Verbindliche externe Risikokriterien für Flughäfen in Großbritannien.....	39
4.1.1.1.3	Externe Risikokriterien für Flughäfen in Irland	40
4.1.1.2	Potenzielle externe Risikokriterien für die Erweiterung von Flughäfen	41
4.1.2	Externe Risikokriterien für gefährliche Industrieanlagen und für Gefahrguttransporte.....	42
4.1.2.1	Externe Risikokriterien in den Niederlanden.....	42
4.1.2.2	Externe Risikokriterien in Großbritannien.....	45
4.1.2.3	Externe Risikokriterien in Belgien (Flandern)	46
4.1.2.4	Externe Risikokriterien in der Schweiz	47
4.2	Risikoanalysen	48
4.2.1	Analyse externer Risiken.....	48
4.2.1.1	Quantitative Risikoanalysen für den Flughafen Schiphol.....	51
4.2.1.2	Quantitative Risikoanalysen für den Flughafen Heathrow	54
4.2.1.3	Quantitative Risikoanalysen für weitere britische Flughäfen	57
4.2.1.4	Risikoanalysen in anderen Ländern	57
4.2.1.4.1	Ergebnisse aus der Umfrage der AEF	57
4.2.1.4.2	Quantitative Risikoanalyse für den Flughafen Wien.....	59
4.2.1.4.3	Qualitative Risikoanalyse für den Flughafen Hamburg-Fuhlsbüttel	60
4.2.1.4.4	Qualitative Risikoanalysen in den USA	60
4.2.2	Analyse interner Risiken.....	61
4.2.2.1	Interne Risikoanalysen in den Niederlanden (Flughafen Schiphol).....	61
4.2.2.2	Interne Risikoanalysen in Großbritannien	61
4.2.2.2.1	Richtlinien zum internen Risiko/zur internen Sicherheit.....	61
4.2.2.2.2	Interne Risikoanalysen am Flughafen Manchester.....	62
4.2.2.2.3	Interne Risikoanalysen bei British Airways	63
4.2.2.3	Interne Risikoanalysen in den USA	63
4.2.3	Analyse von Einzelrisiken: Controlled Flight into Terrain/CFIT	64
4.3	Einige Beispiele zum Sicherheitsmanagement in der Luftfahrt	64
4.3.1	Abgrenzung Sicherheitsmanagement und Risikomanagement	64
4.3.2	Standards zum Sicherheitsmanagement.....	65
4.3.2.1	ICAO-Standards	65
4.3.2.2	ESARR-Standards	66
4.3.2.3	JAA-Standards	66
4.3.2.4	IATA-Standards	67
4.3.2.5	Britische Standards (CAA – Standards).....	67
4.3.2.6	Niederländische Standards.....	69
4.3.2.7	Amerikanische Standards.....	69
4.3.2.8	Australische und kanadische Standards	70
4.3.3	Beispiele für Sicherheitsmanagement in der Luftfahrt	70
4.3.3.1	Sicherheitsmanagement in den Niederlanden am Beispiel des Flughafens Schiphol	70
4.3.3.2	Sicherheitsmanagement in Großbritannien	72
4.3.3.2.1	Sicherheitsmanagement der Flughafengesellschaft BAA.....	72
4.3.3.2.2	Sicherheitsmanagement bei British Airways	73
4.3.3.3	Empfehlungen zum Sicherheitsmanagement für die Luftfahrt in der Schweiz.....	74
4.3.4	Best Practices im Sicherheits- und Risikomanagement	75

4.3.4.1	Vermeidung von Unfällen durch die Reduzierung von Vorfällen	75
4.3.4.2	Entscheidungsfindung.....	76
4.3.4.3	Standards zu Sicherheitsmanagement-Systemen	77
4.3.4.4	Integriertes Sicherheitsmanagement an Flughäfen	77
4.3.4.5	Überwachung im Rahmen des Sicherheitsmanagements	77
4.4	Öffentliche Sicherheit (Security).....	78
4.4.1	Öffentliche Sicherheit und Risikoanalyse.....	78
4.4.2	Vorschläge der ICAO zur öffentlichen Sicherheit.....	79
4.4.3	EU – Verordnung und Luftsicherheitsgesetz	79
4.4.4	Vorschläge der Europäischen Zivilluftfahrt-Konferenz (ECAC) zur öffentlichen Sicherheit	80
4.4.5	Gemeinsame Empfehlungen des ACI (Airports Council International) und der IATA (International Air Transport Association) zur öffentlichen Sicherheit	80
4.4.6	Initiativen von internationalen Flughäfen weltweit zur Verbesserung der öffentlichen Sicherheit	81
4.5	Status der Risikokommunikation.....	82
4.5.1	Zusammenhang zwischen Risikomanagement und Risikokommunikation	82
4.5.2	Risikokommunikation und Risikowahrnehmung.....	83
4.5.3	Methoden der „Risikokommunikation“	84
4.5.4	Beispiele aktiver Risikokommunikation.....	86
5	KONZEPT UND MAßNAHMEN ZUM RISIKOMANAGEMENT UND ZUR RISIKOKOMMUNIKATION AM FLUGHAFEN FRANKFURT	89
5.1	Aufbau des Kapitels	89
5.2	Bedeutung des Risikomanagements für den Flughafen Frankfurt	90
5.3	Struktur des Risikomanagements für den Flughafen Frankfurt	91
5.4	Phasen des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt	94
5.4.1	Organisation des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt	95
5.4.1.1	Konstituierung der Steuergruppe Risikomanagement.....	96
5.4.1.2	Konkretisierung der Aufgaben für die Steuergruppe Risikomanagement	98
5.4.1.3	Kooperation der Unternehmen der Aviation-Group des Flughafen Frankfurt.....	99
5.4.1.4	Aufgaben des Risikobeurats am Flughafen Frankfurt	101
5.4.1.5	Rolle und Verantwortung der Funktion Risikokommunikation.....	103
5.4.2	Erarbeitung der Leitlinien und der Strategie zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt	104
5.4.3	Identifikation relevanter Risiken	106
5.4.4	Risikokriterien und Grenzwerte.....	109
5.4.4.1	Vorschlag zu Individualrisikokriterien	110
5.4.4.2	Gruppenrisikokriterien.....	112
5.4.4.3	Festlegung von Risikokriterien.....	113
5.4.5	Ergänzung vorliegender Risikoanalysen.....	115
5.4.6	Erhebung des Detailstatus zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt	123
5.4.7	Zielsetzung für das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt	126
5.4.7.1	Grundlagen für die Zielsetzung	126
5.4.7.2	Zielsetzungsprozesses.....	128
5.4.7.2.1	Zielsetzungsprozess für den Ausbau des Flughafen Frankfurt	128
5.4.7.2.2	Allgemeiner Zielbildungsprozess für den Flughafen Frankfurt.....	129

5.4.8	Vorgehen zu Ermittlung risikomindernder Maßnahmen	130
5.4.8.1	Vorgehen zur Ableitung einer Maßnahmeempfehlung	130
5.4.8.2	Auswahl risikomindernder Maßnahmen	132
5.4.9	Strategie für die Risikokommunikation	136
5.4.9.1	Konzept der Risikokommunikation	137
5.4.9.2	Strategie, Prinzipien, Ziele.....	138
5.4.9.3	Mittel der Kommunikation	141
5.4.9.3.1	Gestaltung der Informationsmaßnahmen.....	142
5.4.9.3.2	Gestaltung von Dialog- und Beteiligungsmaßnahmen	143
5.4.9.4	Evaluation der Risikokommunikation	145
5.4.9.5	Zusammenfassung Maßnahmen der Risikokommunikation	146
5.4.10	Monitoring im Rahmen des Risikomanagements	149
5.4.11	Kontinuierliche Verbesserung des Risikomanagements	152
6	MASTERPLAN RISIKOMANAGEMENT FÜR DEN FLUGHAFEN FRANKFURT	154
7	ANHANG.....	159
7.1	Zusätzliche Dokumente.....	159
7.2	Glossar	168
7.3	Verweis Matrix: Externe Standards - Risikoemanagement	171
7.4	Literatur	175
7.4.1	Methoden der Risikoanalyse.....	175
7.4.2	Risikokriterien (im Sinne von Grenzwerten)	177
7.4.3	Sicherheitsmanagement und Entscheidungsprozess	178
7.4.4	Risikokommunikation.....	179
7.4.5	Flughafen -Websites	182
7.4.6	Websites öffentliche Sicherheit (Security)	182
7.5	Abkürzungen	184
7.6	Liste der Interviewpartner (Stand: 28. September 2004)	189
7.7	Ausgewählte Fragen zur Risikoreduzierung.....	192
7.7.1	Übersicht Fragen.....	192
7.7.2	Fragenkatalog Lufthansa	196
7.7.3	Fragenkatalog DFS	200
7.7.4	Fragenkatalog Fraport.....	205
7.8	Struktur und Abmessung der Public Safety Zone (PSZ)	210
7.9	Runway Protection Zone (RPZ).....	211
7.10	Abbildungsverzeichnis	211
7.11	Tabellenverzeichnis	213

1 Einführung und Aufbau des Gutachtens

In den vergangenen Jahren ist das Verkehrsaufkommen am Flughafen Frankfurt/Main erheblich gestiegen. Um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, ist gegenwärtig der Bau einer neuen Landebahn geplant.

Im Mediationsverfahren sind im Zusammenhang mit dem Ausbau des Frankfurter Flughafens die Entwicklung und Einführung eines auf der Methodik der Risikoanalyse basierenden Risikomanagements empfohlen worden (siehe Ergebnispapier V11c, Dezember 1999). Im Rahmen des formellen Genehmigungsverfahrens zum Ausbau des Flughafen Frankfurt/Main wurden bereits verschiedene Gutachten zur Analyse des Risikos erstellt (siehe Kap. 1.3).

Das Regionale Dialogforum Flughafen Frankfurt (im Folgenden kurz: RDF) hat die Aufgabe übernommen, ein Konzept zum Risikomanagement vorzulegen. Um dieser Aufgabe nachzukommen, wurde die DNV Germany GmbH (Consulting) beauftragt, ein Gutachten zum „Risikomanagement am Flughafen Frankfurt/Main“ zu erstellen.

1.1 Ziel des Gutachtens

Ziele des Gutachtens sind:

- Die Erarbeitung eines Konzepts zum Risikomanagement für den Flughafen Frankfurt/Main. Schwerpunkt des Risikomanagements ist die Minimierung bekannter Risiken und die Ermittlung zukünftiger Risiken (Frühwarnsystem), die aufgrund von Flugzeugabstürzen sowohl Anwohner als auch Nachbarn und Dritte der Flughafenumgebung sowie Personen am Flughafen direkt betreffen können.
- Die Darstellung geeigneter Träger des Risikomanagements
- Die beispielhafte Erarbeitung von Maßnahmen zur Reduzierung des externen und internen Risikos mit entsprechenden Durchführungsplänen, soweit dies aus dem derzeitigen Status möglich ist
- Die Erarbeitung einer geeigneten Kommunikationsstrategie mit den Betroffenen und der Öffentlichkeit

Bei der Entwicklung des Konzepts zum Risikomanagement werden relevante Erkenntnisse aus den vorliegenden Risikoanalysen berücksichtigt.

Es ist nicht Aufgabe des Gutachtens zum Risikomanagement, die vorliegenden Gutachten zu den Risiken im Zusammenhang mit dem Betrieb bzw. dem Ausbau des Flughafen Frankfurt zu bewerten. Es wird lediglich auf Ergebnisse Bezug genommen, die für das Risikomanagement von Bedeutung sind.

1.2 Aufbau des Gutachtens

- Das Gutachten umfasst die Anforderungen des Arbeitspaketes 1 „Stand und Methodik des Risikomanagements an anderen (internationalen) Flughäfen“, dies entspricht Teil 4 des vorliegenden Gutachtens, die Anforderungen des Arbeitspaketes 2.1 „Konzeptentwicklung“, des Arbeitspakets 2.2 „Vorschlag Umsetzung“ und 2.3 „Kommunikationsstrategie“ (auch: Öffentlichkeitsarbeit), dies entspricht dem Teil 5 des vorliegenden Gutachtens sowie die Anforderungen des Arbeitspaketes 2.2 „(Durchführungsplan)“, dies entspricht dem Teil 6 des vorliegenden Gutachtens.

Die Vorgehensweise im Gutachten wurde im Bericht „Erläuterung der Herangehensweise zum Gutachten ‚Risikomanagement am Flughafen Frankfurt/Main‘“ ausführlich dargestellt und abgestimmt. Die nachfolgende Abbildung 1-1 gibt einen Überblick.

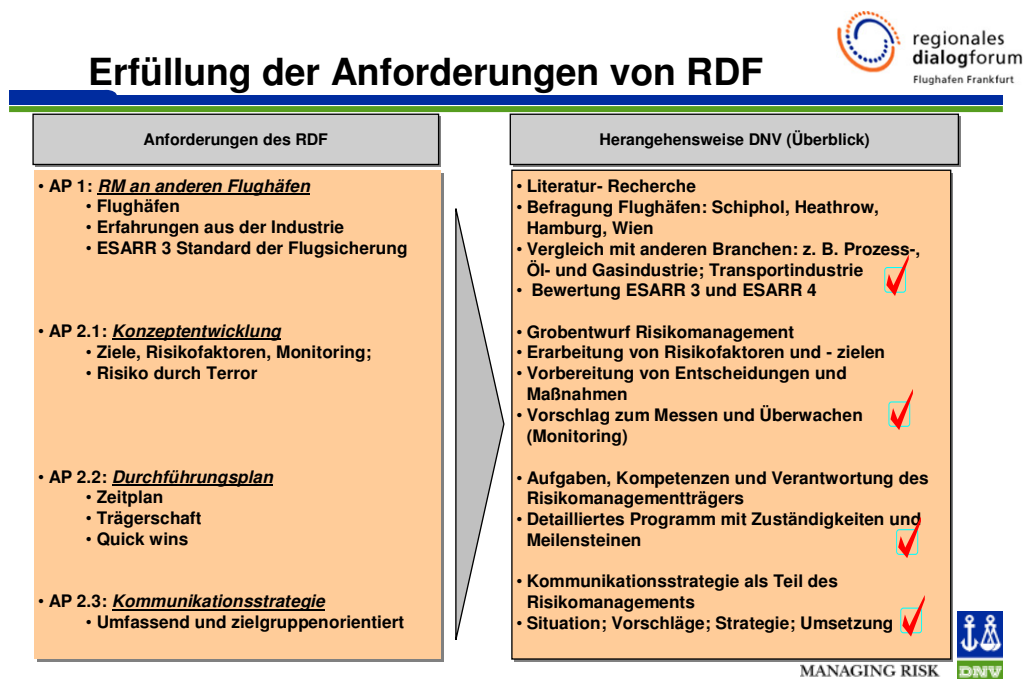


Abbildung 1-1: Herangehensweise (Überblick), DNV Consulting 2004

Arbeitspaket 1:

Die Aufgabenstellung des Arbeitspaketes 1 umfasst im Einzelnen:

- Recherche der Erfahrungen zum Risikomanagement (externes und internes Risiko) an anderen nationalen und internationalen Flughäfen
- Erfahrungen mit dem Risikomanagement aus der Industrie
- Sonstige nationale und internationale Konzepte im (Luft-)Verkehrsbereich und
- Berücksichtigung und Bewertung des ESARR-Standards zum Risikomanagement
- Risikokommunikation

Arbeitspaket 2:

Aufgabenstellung des Arbeitspaketes 2 ist die Ausgestaltung und Wirkungsweise eines Risikomanagementsystems aufzuzeigen, das die Minimierung von Risiken und potenziellen Schäden und die Verbesserung der Abwehr möglicher Risiken unterstützt. Die Risikokommunikation wird in diesem Gutachten als Teil des Risikomanagements behandelt. Sie hat eine Querschnittsfunktion und betrifft den gesamten Managementprozess von der Identifikation und Bewertung der Risiken über die Entscheidung bis hin zur Risikokontrolle.

Die Vorschläge umfassen somit die Ausgestaltung und Durchführung des Risikomanagements (Anforderungen des AP 2.1) für derzeitige und zukünftige Risiken, die auf Flugbewegungen im Umfeld

des Frankfurter Flughafens zurückzuführen sind und die erfasst, bewertet und ggf. verändert werden können, und Vorschläge für eine Risikokommunikationsstrategie (Anforderungen des AP 2.3.).

Wesentliche Themenpunkte, die in der Allgemeinen Konzeptentwicklung (AP 2.1) und in der Konzeption der Kommunikationsstrategie (AP 2.3) enthalten sein müssen, sind:

- Zieldefinition (Begrenzungswerte: Absolutrichtwerte und Häufigkeitsverteilung)
- Systematik des Monitorings für die Erfolgskontrolle des Risikomanagements
- Sensitivität des Risikos verfolgen und prognostizieren (Erhöhung des Risikos/Erhöhung der Empfindlichkeit)
- Festlegen von Beobachtungsbereichen, um geeignete Risikofaktoren zu identifizieren
- Verfahren zur Datenerhebung (Modelle und Befragung)
- Beteiligung aller relevanten Akteure an der Risikokommunikation
- Zielgruppenorientierte Information
- Denkbare Medien als Träger der Kommunikation und
- Risiko durch Terrorismus

1.3 Randbedingungen

Das Konzept soll auf den Erkenntnissen der folgenden Gutachten aufbauen:

Übersicht: Berücksichtigte Gutachten für den Flughafen Frankfurt am Main			
Titel des Gutachtens	Auftragnehmer	Jahr (Vergabe)	Auftraggeber
Flugbetriebliche Untersuchung der Hindernisfreiheit des Ausbauvorhabens „Landebahn Nord-West“ am Flughafen Frankfurt/Main (Bericht vom 4.9.2003).	Herr Prof. Dr. Ing. G. Schänzer, Braunschweig.	Oktober 2002	HMWVL, Wiesbaden
Untersuchung von flugbetrieblichen Auswirkungen auf die Sicherheit und den Arbeitsschutz der Firmen Ticona und Infraser durch die bauliche Erweiterung des Flughafen Frankfurt (Revision A; 26. Juni 2003).	RWTÜV Systems GmbH, Essen	Oktober 2002	HMWVL, Wiesbaden
Sicherheitstechnisches Gutachten zum möglichen Gefahrenpotenzial durch den Katastrophenfall Flugzeugabsturz auf die Firma Ticona Polymerwerke GmbH in Kelsterbach	RWTÜV e.V.	Juni 1991	Ticona Polymerwerke GmbH (heute Celanese AG)
Arbeitspapier „Stellungnahme zum Risiko des Gewerbestandortes Ticona Istfall 2000 und Planfall 2015“	GfL – Gesellschaft für Luftverkehrsforschung, Berlin	März 2003	Fraport AG
Gutachten G13 „Gutachten zur Flugsicherheit“ aus dem Raumordnungsverfahren. Es wurden Risikowerte für den Ist-Zustand und die drei Bahn-Varianten ermittelt. Diese bezogen sich auf bewohnte Gebiete. Eine differenzierte Betrachtung des Ticona Standortes ist nicht erfolgt.	GfL – Gesellschaft für Luftverkehrsforschung, Berlin	Oktober 2001	Fraport AG: Unterlagen zum Raumordnungsverfahren
Gutachten zur Flugsicherheit im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens (Gutachten zum Ex-	GfL – Gesellschaft für Luftverkehrsforschung,	August 2003	Unterlagen zum Planfeststel-

Übersicht: Berücksichtigte Gutachten für den Flughafen Frankfurt am Main			
Titel des Gutachtens	Auftragnehmer	Jahr (Vergabe)	Auftraggeber
ternen Risiko für den Flughafen Frankfurt/Main) = G16.1	Berlin		lungsverfahren
Bestimmung der Luftfahrzeugunfallrate für den Flughafen Frankfurt Main	Olivia &Co.	August 2003	Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren
Untersuchung der flugbetrieblichen Auswirkungen auf störfallrelevante Betriebsbereiche im Umfeld des Flughafens Frankfurt, Plan-Ist-Vergleich = G 16.3	TÜV Hessen	September 2003	Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren
„Third Party Risk Contours for 2000 and 2015 Movements for Possible Runway Configurations at Frankfurt Airport“, – Report 8RD/07/002/02/08 – SA PT 0322	National Air Traffic Services (NATS) Ltd.	July 2004	FRAPORT
„Analysis of Third Party Risk in the Vicinity of Frankfurt Airport“, NLR–Report NLR-CR-2003-532-Fraport-draft-3.0-CONCEPT	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR)	November 2003	FRAPORT
Gutachten Fluglärmmonitoring (FLM) Flughafen Ffm (Kurzfassung)	AP1: Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) AP 2: Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) (CH) AP3: GPM – Büro für Geoinformatik, Umweltplanung, neue Medien und VSOF (D)	Mai 2003	Regionales Dialogforum
Gutachten „Vogelflug am Main und im Bereich der geplanten Landebahn Nordwest“	Dipl.-Biologe B. Petri, Büttelborn	November 2003	Zukunft Rhein-Main
Teil-Gutachten 1: „Qualitätssichernde Bewertung des Gutachtens des RWTÜV zur Untersuchung von flugbetrieblichen Auswirkungen auf die Sicherheit von Betriebsanlagen und den Arbeitsschutz der Firmen TICONA und InfraServ in Kels-terbach“ (TPA/03/AS/2320/01-1)	TÜV Pfalz Anlagen und Betriebstechnik GmbH	Dez. 2003	HMWVL, Wiesbaden
Teil-Gutachten 2: „Qualitätssichernde Bewertung des Gutachtens des RWTÜV zur Untersuchung von flugbetrieblichen Auswirkungen auf die Sicherheit von Betriebsanlagen und den Arbeitsschutz der Firmen TICONA und InfraServ in Kels-terbach“ (TPA/03/AS/2320/01-2)	TÜV Pfalz Anlagen und Betriebstechnik GmbH	Dezember 2003	HMWVL, Wiesbaden

Tabelle 1-1: Übersicht: Berücksichtigte Gutachten für den Flughafen Frankfurt am Main

2 Zusammenfassung

Diese Zusammenfassung gibt einen Überblick über die wesentlichen Ergebnisse dieses Gutachtens.

2.1 Bedeutung des Risikomanagements für den Flughafen Frankfurt

Risikomanagement und die Risikokommunikation haben eine große Bedeutung für den wirtschaftlichen Betrieb des Flughafens Frankfurt. Ihre Einführung und Umsetzung ist daher eine Grundvoraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb des Flughafens und seinen Ausbau. Risikoreduktion als Teil des Risikomanagements ist zudem ein Gebot der Wirtschaftlichkeit, das den beteiligten Unternehmen insbesondere auch durch das Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG) nahe gelegt wird.

Grundsätzlich hat die Sicherheit für alle Unternehmen am Flughafen Frankfurt höchste Priorität. Zur Gewährleistung der Sicherheit werden gesetzliche Vorgaben, Verordnungen der EU bzw. Vorgaben der internationalen Organisationen (zum Beispiel ICAO, Eurocontrol) in Abstimmung mit den Vorgaben des HMWVL umgesetzt. Im operativen Bereich arbeiten die Unternehmen des Flughafens zum Thema Sicherheitsmanagement gemäß den Anforderungen zusammen. Es gibt jedoch kein den einzelnen Unternehmen übergeordnetes, institutionalisiertes Sicherheits- bzw. Risikomanagement am Flughafen Frankfurt.

Risikomanagement ist in diesem Gutachten als Gesamtsystem zu verstehen, dessen Ziel die Begrenzung der Risiken auf den akzeptierten Bereich ist. Die wesentlichen Schritte des Risikomanagements sind nachfolgend dargestellt:

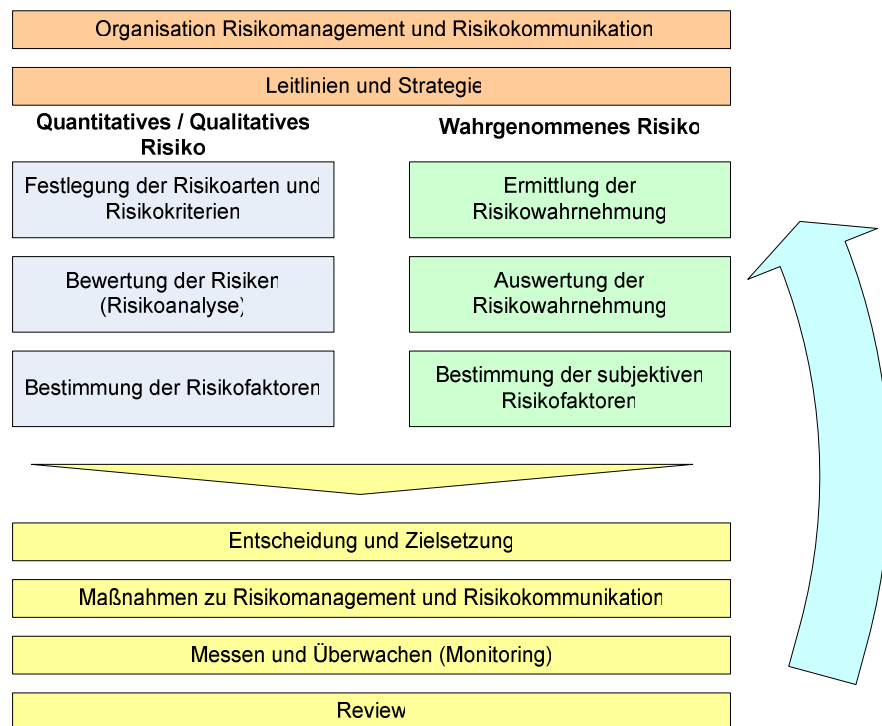


Abbildung 2-1: Vereinfachtes Modell des Risikomanagementsystems, DNV Consulting 2004

Für den Aufbau des Risikomanagementsystems am Flughafen Frankfurt wird die Vorgehensweise in diesen Schritten empfohlen. Dabei wird ein umfassendes Verständnis von „Risikomanagement“ zugrunde gelegt. Risikomanagement umfasst dabei nicht nur den Aufbau und die Umsetzung des Risikomanagementsystems sondern auch die Einbindung der Risikokommunikation. Es ist „umfassend“, da es sich nicht nur auf die quantitative Analyse der Risiken stützt sondern auch die Wahrnehmung der Risiken mit einbezieht. Nur so können Entscheidungen zur Zielsetzung getroffen und die notwendigen Maßnahmen zum Risikomanagement und zur Risikokommunikation eingeleitet werden.

Alle Teilprozesse des Risikomanagements werden von der Risikokommunikation begleitet, die auf durchgängige Partizipation aller Beteiligten und Betroffenen angelegt ist. Das generelle Ziel ist die Minderung der Risiken am Flughafen Frankfurt, soweit diese über akzeptierten Grenzwerten liegen. Hierbei ist zu beachten, dass Grenzwerte in der Regel im politischen Raum definiert werden.

Im Vergleich mit anderen Ländern – insbesondere mit Großbritannien und den Niederlanden ist festzustellen, dass quantitative Analysen externer Risiken in der Regel in der Planungs-/Erweiterungsphase eines Flughafens zur Entscheidungsfindung herangezogen werden. Ein systematisches Risikomanagement, das die quantitative Analyse externer Risiken bei der allgemeinen, operativen Abwicklung des Flugbetriebs berücksichtigt, existiert dort jedoch derzeit nicht. Flughäfen wie Schiphol und Heathrow haben Sicherheitsmanagementsysteme aufgebaut, die sich im Wesentlichen auf die quantitative und/oder qualitative Analyse interner Risiken stützen.

Auch wenn hier in Bezug auf das externe Risiko über die vorgefundenen Konzepte hinausgegangen wird, bietet sich die bewährte Struktur der Sicherheitsmanagementsysteme an, um das Risikomanagementsystem analog aufzubauen. Sicherheitsmanagementsysteme sind als „geschlossene“ Managementsysteme konzipiert. „Geschlossen“ bedeutet hier, dass Informationen im Sinne eines Kreislaufs zurückgeführt werden um sicherzustellen, dass die Ziele erreicht und alle Aspekte des Systems optimiert und, falls nötig, verändert werden.

In diesem Zusammenhang ist es wichtig, dass die Sicherheitsmanagementsysteme der Flughäfen bis zum 24. November 2005 zertifiziert sein müssen. ICAOs „Handbuch zur Zertifizierung von Flugplätzen“ („Manual on Certification of Aerodromes“, ICAO, 2001) beschreibt die wesentlichen Elemente für ein Sicherheitsmanagementsystem, die als Grundlage für das Risikomanagementsystem übernommen werden (vgl. Tabelle 2-1). Bestandteile eines solchen Sicherheitsmanagementsystems sind auch die Maßnahmen zur öffentlichen Sicherheit (Security).

Als Reaktion auf die Ereignisse vom 11. September 2001 wurde in der Luftfahrt eine Reihe von Verbesserungsinitiativen zum Thema Sicherheit ins Leben gerufen.

Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Risikoabschätzung zur öffentlichen Sicherheit. Die gegenwärtigen Modelle für externe Risiken schließen bisher die Bedrohung durch Akte des Terrorismus aus. Um den historischen Beitrag von terroristischen Aktionen angemessen wiederzugeben, sind die Anzahl der tödlichen Unfälle, die sich in der letzten Zeit ereignet haben, nach Unfallkategorien aufgeschlüsselt worden.

In den Daten findet sich kein Fall, bei dem ein Flugzeug absichtlich über einem dicht besiedelten Bereich zum Absturz gebracht wurde. Inwieweit sie zum Gegenstand einer Risikoanalyse werden könnten, ist gegenwärtig in der wissenschaftlichen Diskussion ein offener Punkt. Aus diesem Grund wird empfohlen, sich mit feindlichen Akten und Terrorismus vor Ort im konkreten Fall auseinander zu setzen.

Die Flughäfen in Europa - auch Frankfurt - haben umfangreiche Maßnahmen getroffen, um entsprechende gesetzliche Vorgaben (LuftSIG), Verordnungen der EU (zum Beispiel EC Nr. 2320) und der Behörden bzw. Empfehlungen zum Beispiel der ICAO umzusetzen.

Da also der Bereich der öffentlichen Sicherheit nicht oder aber nur ansatzweise einer Risikoanalyse zugänglich ist und sich die Best Practices zur öffentlichen Sicherheit aus verständlichen Gründen nicht zur Veröffentlichung eignen, wird dieses Thema im Rahmen des Konzepts nicht weiter verfolgt. Hierbei liegt auch die Annahme zugrunde, dass die hohen Anforderungen an die Sicherheit im luftseitigen Bereich eines Flughafens selbstverständlich nur optimal erfüllt werden können, wenn an die vorgelagerten landseitigen Prozesse (hier: Passagierabfertigung) ebenso hohe Anforderungen gestellt werden und diese auch erfüllt werden.

2.2 Organisation des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt

Die empfohlene Organisation des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt ist in Abb. 2-2 dargestellt. Insbesondere wird empfohlen:

- die Einrichtung einer neutralen Institution („Risikobeirat“),
- die Einrichtung eines strategischen Lenkungsorgans (Steuergruppe Risikomanagement),
- die Einrichtung einer neutralen Funktion zur Risikokommunikation und
- die Koordination der operativen Aufgaben in themenbezogenen Task Forces.

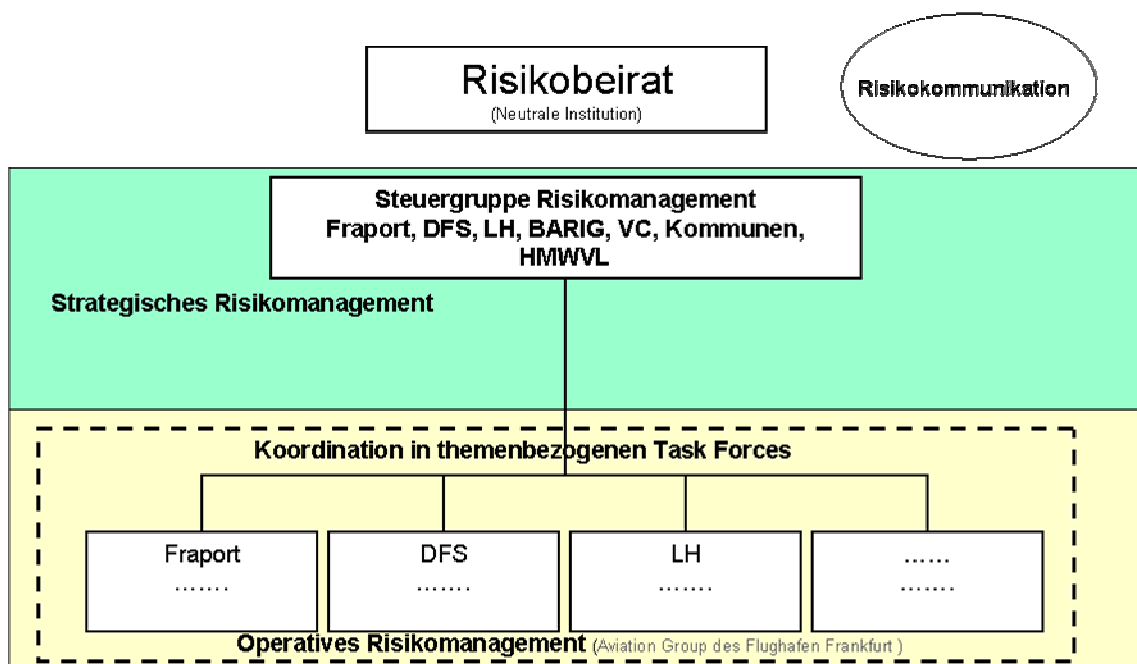


Abbildung 2-2: Organisation des Risikomanagements, DNV Consulting 2004

Die Steuergruppe Risikomanagement sollte vom HMWVL ins Leben gerufen werden, um die den Interessengruppen übergeordnete Ausrichtung zu verdeutlichen. Zur Sicherung der Kontinuität kann in der Anfangsphase das RDF die Steuergruppe Risikomanagement organisieren. Die Steuergruppe Risikomanagement soll sich mindestens aus den oben genannten Vertretern der Institutionen und Unternehmen zusammensetzen.

Der Vorsitzende und die Stellvertreter sind aus der Steuergruppe Risikomanagement zu wählen. Sie übernehmen die Leitung der Steuergruppe ohne weitere Vertretungsbefugnisse, es sei denn, dies ist in der Geschäftsordnung ausdrücklich geregelt. Die Kosten der Steuergruppe trägt jede der beteiligten Organisationen anteilig.

Inwieweit Vertreter anderer Organisationen in diesem Gremium vertreten sein sollen, wird Gegenstand der Diskussion in der Konstituierungsphase sein müssen. Wesentlich ist eine paritätische Besetzung der Steuergruppe, um sicherzustellen, dass die notwendigen Kompetenzen vertreten sind, die Aufgaben in einem akzeptablen Zeitumfang durchgeführt werden können und die Maßnahmen die notwendige Akzeptanz finden.

Aufgabe der Steuergruppe Risikomanagement ist es unter anderem, die strategischen Ziele des Risikomanagements festzulegen. Daher sollten als erster gemeinsamer Schritt die Leitlinien und die Strategie für das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt erarbeitet werden, da sie die Grundlagen für die Umsetzung des Risikomanagements sind.

Die von der Steuergruppe vorgegebenen (strategischen) Ziele sind von den Hauptbeteiligten am Flughafen Frankfurt (z. B. Fraport, DFS, Lufthansa, Bundesgrenzschutz sowie Unternehmen der Abfertigung und der Gebäudesicherheit)) und den Kommunen operativ umzusetzen. Zuständig für das operative Risikomanagement müssen die Unternehmen wie Fraport, DFS, Lufthansa etc. sein, die als Aviation-Group des Flughafen Frankfurt bezeichnet werden. Nach Abstimmung mit der Steuergruppe Risikomanagement formieren sich die Mitarbeiter der oben genannten Unternehmen themenbezogen in sog. „Task Forces“, um in koordinierter Weise Maßnahmen zum Risikomanagement durchzuführen. Im Übrigen agieren die Unternehmen im Rahmen der relevanten Gesetze, Verordnungen und Regelwerke weitgehend autonom bzw. kooperieren im Rahmen der operativen Notwendigkeiten.

Folgende Möglichkeiten zur engeren Kooperation werden vorgeschlagen:

- Abstimmung der Sicherheitspläne,
- regelmäßiger Austausch sicherheitsrelevanter Informationen und Daten,
- gemeinsame Audits,
- übergreifende Notfallübungen und
- Abstimmung der Risikokommunikation

Darüber hinaus ist es empfehlenswert, die spezifizierten Aufgaben, Kompetenzen und die damit verbundene Verantwortung in Organisationsdokumenten zum Risikomanagement für die Schnittstellen verbindlich festzulegen.

Der Risikobeirat soll eingerichtet werden, um den Gesamtprozess des Risikomanagements zu überwachen. Er sollte aus Experten für die Sicherheit im Luftverkehr bestehen.(auch RAND, 1993).

Die Anforderungen an eine neutrale Funktion/Institution sind hoch, z. B.:

- Überparteilichkeit,
- Akzeptanzfähigkeit bei allen Beteiligten,
- ausreichende Sachkenntnis,
- die Fähigkeit, mit Konflikten umzugehen, und
- die Fähigkeit, Vertraulichkeit und Informationsbedarf auszubalancieren.

Der neutralen Instanz „Risikobeirat“ sollte auch die Funktion „Risikokommunikation“ zugeordnet werden. Damit wird deren Unabhängigkeit betont und die erforderliche Vertrauenswürdigkeit und Ausgewogenheit sichergestellt. Bei der Besetzung dieser Funktion muss die Unabhängigkeit von allen am Risikomanagement beteiligten Unternehmen aber auch die Akzeptanz bei allen am Risikomanagement beteiligten Unternehmen gewährleistet sein.

Risikokommunikation setzt den zeitnahen Austausch von Informationen unter den Beteiligten voraus. Wichtige Aspekte dabei sind:

- Organisation regelmäßiger Besprechungen,
- Festlegen des Informationsflusses bei aktuellen Ereignissen,
- Entscheidung über den internen Gebrauch oder die Veröffentlichung von Informationen im Routinebetrieb des Flughafens,
- Festlegung, welche Informationen im Falle akut drohender Gefahren oder Krisen intern und extern ausgetauscht werden und
- Entscheidung darüber, welche Informationen im Normalfall aber auch in Krisensituationen aktiv kommuniziert werden müssen bzw. passiv zur Verfügung gestellt werden sollten.

2.3 Grundlagen für die Risikoermittlung am Flughafen Frankfurt

2.3.1 Phasen des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt

Die nachfolgende Darstellung gibt eine Übersicht über die Phasen des Risikomanagements. Wesentlich dabei ist, dass Risikomanagement nur dann folgerichtig angewendet wird, wenn die systematische Vorgehensweise eingehalten wird. Ausgangspunkt des Risikomanagements ist immer eine Risikoanalyse. Die Ergebnisse der Analyse werden in der Bewertungsphase mit den zuvor festgelegten Risikokriterien verglichen. Nur dann, wenn diese Grenzwerte überschritten werden, müssen risikomindernde Maßnahmen in Betracht gezogen werden. Vermeintlich risikomindernde Maßnahmen, die ohne Bezug zu einer konkreten Risikoanalyse stehen, sind unter Umständen nicht zielführend und laufen Gefahr, nicht an den richtigen und wichtigen Risiken anzusetzen.

Zur besseren Orientierung haben wir in der Tabelle 2-1 eine Zuordnung zu den entsprechenden Kapiteln der Zusammenfassung vorgenommen.

Phasen des Risikomanagements (Zusammenfassung)		
Phasen	Prozesse des Risikomanagements	Begleitende Risikokommunikation (Kap. 2.4.4)
Risiko- ermittlung und Risiko- bewertung (Kap. 2.2; 2.3.2–2.3.3)	Organisation des Risikomanagements (Kap. 2.2)	Neutrale Funktion Risikokommunikation
	Leitlinien, Strategie und Ziele Schutzziele (Personen, Güter, Bauwerke) (Kap. 2.2)	Darlegung, Erörterung und Diskussion der Leitlinien, Strategie und Zieldefinition
	Identifikation (Kap. 2.3.2) • Gefahren • Risikokriterien • Risikoarten • Risikowahrnehmung	Identifikation • Zielgruppen • Umfeldanalyse
	Risikoanalyse (Kap. 2.3.3) • Methoden und Verfahren ○ Berechnungsmethode objektives Risiko (quantitativ) ○ Erhebungsmethode subjektives Risiko (quantitativ/qualitativ) ○ Erhebungen zu Vorfällen • Bewertung des Risikos • Akzeptanzwerte (Begrenzungswerte, Richtwerte, Stimmungen und Meinungen) (Kap. 2.3.2)	Transparente Vorstellung angewandter Methoden und Verfahren sowie eingesetzter Experten Verständliche und nachvollziehbare Darstellung und Diskussion der Ergebnisse der Risikobewertung.
Risikominderung (Kap. 2.4.1–2.4.3)	Erhebung des Detailstatus zum Risikomanagement (Kap. 2.4.1)	Darlegung, Erörterung und Diskussion
	Zielsetzungs- und Entscheidungsprozess (Kap. 2.4.2)	
Risikokontrolle (Kap. 2.4.5–2.4.6)	Durchführung der Maßnahmen zur Risikominderung (Kap. 2.4.3)	Kommunikation der Ergebnisse
	Monitoringmethode (Kap. 2.4.5) • Definition von Beobachtungsbereichen • Festlegen von Methoden • Datenerhebung und -auswertung	Vorstellung und Erörterung der Methode und Realzeitinformation
	kontinuierliche Verbesserung (Kap. 2.4.6) • Zielbewertung • Akzeptanzkontrolle	Vorstellung und Diskussion

Tabelle 2-1: Übersicht über die Phasen des Risikomanagements, DNV Consulting 2004

2.3.2 Orientierung an Risikokriterien

Als Vorbereitung zur Zielsetzung ist festzulegen,

- welche Risikoarten im Risikomanagement berücksichtigt werden sollen und
- welche Risikokriterien als Grenzwerte zugrunde gelegt werden können.

Ziel der Diskussion zum Thema „Risikokriterien“ muss es sein, den gesellschaftlichen Prozess der Kriterienfestlegung anzustoßen und vorzubereiten. Dieser Prozess muss kurzfristig initiiert werden.

Die Festlegung von Risikokriterien ist notwendig, um einen Maßstab zu finden, der eine Einordnung der identifizierten Risiken erlaubt. Aus internationalen Vergleichen lassen sich für das Risikomanagementmodell am Flughafen Frankfurt Individualrisikokriterien (IR) ableiten, die zur Diskussion gestellt werden. Dabei wurde berücksichtigt, dass insbesondere in den Niederlanden häufig Ausnahmen von den Kriterien akzeptiert werden, während die britischen Kriterien tendenziell durchgängiger (aber auch nicht völlig ohne Ausnahmen) angewendet werden. Für einen Diskussionsvorschlag erscheint die Klarheit und Durchgängigkeit eines Konzeptes zielführender. Der Vorschlag lehnt sich daher bewusst enger an die britische Praxis an. Die vorgeschlagenen Grenzwerte in Tabelle 2-2 differenzieren zwischen dem „Bestand“, d. h. der Bewertung der vorhandenen Situation, und der Neubebauung in Form einer neuen Flächennutzung (d. h. der Neubebauung im Umfeld des Flughafens) bzw. dem Neubau von Start- und/oder Landebahnen.

Ausgangspunkt des Vorschlags ist der Grundsatz, dass niemand einem Individualrisiko (IR) ausgesetzt werden soll, welches üblicherweise akzeptierte (sog. zivilisatorische) Risiken (wie z. B. das Risiko der Teilnahme am Straßenverkehr) übersteigt. Ein solcher Grenzwert für das individuelle Todesfallrisiko liegt typischerweise bei 10^{-4} pro Jahr. Dabei wird erschwerend davon ausgegangen, dass dieser Grenzwert auch bei einem achtstündigen Arbeitstag in der Risikozone nicht überschritten werden soll. Für Personen, die während des gesamten Jahres andauernd am betroffenen Ort anwesend sind (also z. B. in Wohngebäuden), muss dieser Grenzwert folglich auf ein Drittel (8 h/24 h; also vereinfachend auf 3×10^{-5} pro Jahr) reduziert werden.

Vorschlag: IR-Kriterien für den Flughafen Frankfurt			
IR pro Jahr	Bestand	Neue Flächennutzung	Neue Start-/Landebahn
Größer als 10^{-4}	Das IR sollte umgehend auf einen Wert kleiner als 10^{-4} /a reduziert werden (z.B. durch Ankauf aller Gebäude).	Grundsätzlich keine Neubebauung möglich	Ankauf und Stilllegung aller Gebäude innerhalb dieser Kontur
Zwischen 10^{-4} und 10^{-5}	Anwendung des ALARP-Prinzips zur weiteren Reduzierung des Risikos (in Verantwortung der Stakeholder)	Neue Wohnbebauung möglich, wenn das IR den Wert von 3×10^{-5} pro Jahr nicht übersteigt (konkrete Entscheidung auf der Grundlage lokaler Gegebenheiten und der Personenzahl) Gewerbliche Bebauung mit niedriger Personenzahl möglich	Bei vorhandener Wohnbebauung möglich, wenn das Risiko durch risikomindernde Maßnahmen auf 3×10^{-5} pro Jahr gesenkt werden kann Bei gewerblicher Bebauung mit niedriger Personenzahl keine Einschränkungen In beiden Fällen grundsätzliche Anwendung des ALARP-Prinzips zur weiteren Reduzierung des Risikos
Zwischen 10^{-5} und 10^{-6}	Anwendung des ALARP-Prinzips zur weiteren Reduzierung des Risikos (in Verantwortung der Stakeholder)	Neue Wohnbebauung möglich (konkrete Entscheidung auf der Grundlage lokaler Gegebenheiten und der Personenzahl). Gewerbliche Bebauung unbeschränkt möglich	Anwendung des ALARP-Prinzips zur weiteren Reduzierung des Risikos (in Verantwortung der Stakeholder).
Kleiner als 10^{-6}	Keine Beschränkungen (grundsätzlich Anwendung des ALARP-Prinzips)	Keine Beschränkungen (grundsätzlich Anwendung des ALARP-Prinzips)	Keine Beschränkungen (grundsätzlich Anwendung des ALARP-Prinzips).
Grundsätzliche Anwendung des ALARP-Prinzips in allen Bereichen			

Tabelle 2-2: Vorschlag: IR-Kriterien für den Flughafen Frankfurt, DNV Consulting 2004

Ein wesentlicher Aspekt dieses Vorschlags ist die durchgängige Anwendung des ALARP-Prinzips, d.h., grundsätzlich ist das Risiko in allen Bereichen so weit zu reduzieren, wie dies vernünftigerweise „praktikabel“ ist. Bei der Beurteilung, ob das Risiko dem ALARP-Prinzip genügt, müssen sinnvolle Alternativen betrachtet werden. Falls die Option mit dem niedrigsten Risiko nicht gewählt wird, muss dies durch nicht vertretbare Kosten oder eine wesentliche Erschwerung des Betriebs begründet werden.

Untersuchungen bei der Festlegung von öffentlichen Sicherheitszonen (PSZ = public safety zones) haben gezeigt (DETR 1997), dass sich bei Anwendung des ALARP-Prinzips und der Durchführung der entsprechenden Maßnahmen der erzielte Risikowert bei etwa 1×10^{-5} pro Jahr einstellt. Es wird daher empfohlen, eine Untersuchung zur Wirksamkeit von risikomindernden Maßnahmen im Kontext des ALARP-Prinzips durchzuführen, um damit das Grenzkrisiko zu bestimmen, das unter Anwendung des ALARP-Prinzips erreicht werden kann.

Die potenziellen Wechselwirkungen zwischen Flugzeugabstürzen und Anlagen im Umfeld des Flughafens Frankfurt, von denen besondere Gefährdungen ausgehen können und die deshalb der Störfallverordnung unterliegen („Störfallanlagen“ wie z.B. Ticon, usw.), wurden durch andere Gutachten bereits ausführlich untersucht. Im Hinblick auf die Bewertung dieser Wechselwirkungen wird folgende Vorgehensweise bezüglich der Risikokriterien vorgeschlagen:

- Die IR-Kriterien werden zur Bewertung der Summe von Eigenrisiko der Störfallanlage und dem durch den Flugbetrieb zusätzlich hinzu kommenden Risiko verwendet. Dabei darf das Gesamtrisiko den durch die Kriterien festgelegten Grenzwert nicht überschreiten.
- Die im Gutachten G16.3 dargestellten Gruppenrisikokurven (FN-Kurven) für den Risikozuwachs in der Störfallanlage aufgrund des Flugbetriebs werden nicht als eigenständiger Bewertungsmaßstab verwendet, sondern dazu herangezogen, praktikable risikomindernde Maßnahmen zu identifizieren, die so umgesetzt werden, dass das Risiko dem ALARP-Prinzip genügt.

Beteiligte und Betroffene im Umfeld des Frankfurter Flughafens haben auf der Grundlage der relevanten Genehmigungsverfahren ein bestimmtes Risikoniveau akzeptiert, das zwischenzeitlich in der Form des derzeitigen Status (ohne Ausbau) durch die Gutachten G13 quantifiziert und durch das Gutachten G 16 aktualisiert wurde. In der gegenwärtigen Diskussion besteht weitgehender Konsens hinsichtlich der verwendeten Modellierungsansätze. Ein Benchmark der verschiedenen Modelle bei gleichen Eingangsdaten (z.B. Unfallraten) steht allerdings noch aus und wird zur Sicherstellung der Vergleichbarkeit dringend empfohlen. Hinsichtlich der in den Modellen verwendeten Basisdaten (z. B. Unfallraten) besteht allerdings noch Diskussionsbedarf.

Unabhängig davon liegt für den Flughafen eine Betriebsgenehmigung vor, durch die die gegenwärtige Situation und damit auch das vorhandene Risiko als genehmigt gelten müssen. Das vorhandene Risiko kann daher – unter Umsetzung aller Auflagen – zumindest implizit ggf. bis auf weitere rechtliche Klärung (auch politisch) als akzeptiert angesehen werden.

Die gegenwärtige Diskussion lässt jedoch vermuten, dass durch die erfolgte Quantifizierung und die darauf folgende Diskussion eine Verschiebung der Akzeptanzschwelle stattgefunden hat. Die Aufdeckung dieser Zusammenhänge und damit ein klareres Bild zur Risikowahrnehmung der Betroffenen des Frankfurter Flughafenausbaus könnte z. B. durch eine psychologisch orientierte Feldstudie geleistet werden, wie sie in Schiphol (Annual Community Report, Schiphol Group 2000) durchgeführt wurde. Feldstudien sind allerdings zeitaufwändig, so dass kurzfristig die Wahrnehmung der Betroffenen in Open-Space-Veranstaltungen ermittelt werden kann.

Zur Ermittlung der Risikowahrnehmung von Beteiligten des Risikomanagements und für Vertreter von organisierten Interessengruppen bietet sich die Durchführung von mehreren Workshops an. Es ist Aufgabe der Steuergruppe sicherzustellen, dass die unterschiedlichen Wahrnehmungen und das Expertenwissen im Risikomanagement und dessen Ausgestaltung berücksichtigt werden.

2.3.3 Ergänzung vorliegender Risikoanalysen

Für die kurzfristige Entscheidung und Entwicklung des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt liegen umfangreiche Risikoanalysen vor. Darüber hinaus liegt die Stellungnahme der Störfallkommission zum Thema „Ticon“ vor.

Als Grundlage für das Risikomanagement besteht jedoch Ergänzungsbedarf bei den vorliegenden Risikoanalysen, da ein Risikomanagementsystem beim Vergleich der Risikokriterien mit den berechneten Risiken den tatsächlichen Wert des Risikos in Betracht ziehen muss.

Bisher wurde kein detailliertes Benchmarking der verschiedenen Modelle (GfL, NATS, NLR) bei gleichen Eingangsdaten (Unfallraten) an zuvor festgelegten Aufpunkten durchgeführt. Daher sollten sich die Ergänzungen der vorliegenden Risikoanalysen zunächst auf einen Vergleich der verschiedenen Rechenmodelle beziehen, der zur Festlegung eines Satzes von Referenzmodellen führt. Außerdem wird empfohlen, die Auswahl der Datenbasis und deren Bewertung neu zu hinterfragen, da zur Ermittlung der Unfallraten (Schadenshäufigkeiten) unterschiedliche Unfalldaten verwendet werden.

Es ist offensichtlich, dass die Auswahl der in die Ermittlung der Unfallraten eingehenden einzelnen Unfallereignisse eine ganz entscheidende Rolle für die Höhe der Unfallrate und damit für das Risiko darstellt.

Die Beschränkung der historischen Unfalldaten auf solche Flughäfen, die nach bestimmten Kriterien dem Flughafen „Frankfurt“ ähnlich sind, muss daher validiert werden.

Die Erfassung und Analyse von Vorfällen ist ebenfalls eine wichtige Quelle, aus der Informationen zur Vermeidung von Unfällen abgeleitet werden können. Als Vorfälle werden Ereignisse ohne Schaden bezeichnet. Unfälle sind dagegen Ereignisse, bei denen ein Schaden aufgetreten ist. Vorfälle und Unfälle sind sich strukturell ähnlich. Während beim Vorfall die äußeren Umstände für einen glimpflichen Ausgang eines Fehlers günstig waren, kann ein Unfall als ein Vorfall mit ungünstigen Randbedingungen bezeichnet werden. Vorfälle liefern also wertvolle Informationen, die es zu nutzen gilt.

Dieser Zusammenhang wird auch zunehmend verstärkt in der Luftfahrt anerkannt. Die Standards der Luftfahrtindustrie zum Sicherheitsmanagement (ICAO, [2001], ESAAR 3 etc.) haben die Erfassung und Analyse von Vorfällen als eine Forderung klar formuliert. In ICAO, 2001 (Appendix I Part 5), „Manual on Certification of Aerodromes“ wird beispielsweise gefordert, „dass ... ein System zum Risiko-Controlling implementiert wird, dass die Analyse und die Behandlung von Unfällen, Vorfällen, Mängeln, Fehlern, Diskrepanzen und Betriebsunterbrechungen ... umfasst“.

RAND empfahl zum Beispiel, dass im Rahmen des Sicherheitsmanagements am Flughafen Schiphol die Ereignis- und Vorfall-Berichte aller Unternehmen am Flughafen Schiphol zentral gesammelt und ausgewertet werden, um (frühzeitig) notwendige Maßnahmen einzuleiten und der Umsetzung überwachen zu können.

2.4 Vorgehen bei der Umsetzung des Risikomanagements

2.4.1 Erhebung des Detailstatus als Grundlage für das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt

Um die Ziele für das Risikomanagement festlegen zu können, ist es notwendig, den aktuellen Status des Risikomanagements bei den einzelnen Unternehmen und Organisationen am Flughafen Frankfurt aufzunehmen. Dabei sollen vorhandene Strukturen und Maßnahmen zum Sicherheits- und Risikomanagement identifiziert werden. Anschließend ist zu prüfen, ob sie aufeinander abgestimmt sind bzw. werden können.

Erst wenn dieser Status vorliegt, kann eine qualifizierte Aussage zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt getroffen werden. Hilfreich sind Betrachtungen in der Art der kausalen Modellierung, bei denen ursächliche Zusammenhänge bei Aktionsabläufen analysiert und Möglichkeiten für Fehlhandlungen identifiziert werden können. Damit können die Gegebenheiten am Flughafen Frankfurt weitaus konsistenter berücksichtigt werden (Risikofaktoren), als dies mit der gegenwärtig verwendeten Methodik der Auswahl „ähnlicher“ Flughäfen auf der Grundlage weniger Kriterien möglich ist.

2.4.2 Entscheidungsfindung und Zielsetzung

Um einen pragmatischen Einstieg in das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt zu finden und eine Grundlage für die Entwicklung einer optimalen Risikokommunikation zu schaffen, sollten die Ziele einerseits für die

- allgemeine Situation und andererseits für
- die Ausbausituation

des Flughafens Frankfurt festgelegt werden.

Der Zielbildungsprozess kann so verlaufen, dass die Steuergruppe Risikomanagement Schutzziele bzw. den Rahmen für Schutzziele in allgemeiner Form festlegt. Die Unternehmen der Aviation-Group sind dann aufgefordert, zur Möglichkeit der Erreichung dieser Schutzziele konkrete operative Vorschläge zu machen. Die Ziele sind transparent auf der Grundlage einer entsprechenden Priorisierung abzuleiten. Im Zielbildungsprozess sind die Wechselwirkungen mit anderen Schutzzielen (zum Beispiel der Reduzierung des Lärms) zu berücksichtigen. Die Ziele, die als Ergebnis der Beratungen von der Steuergruppe Risikomanagement festgelegt werden, sind für die betroffenen Unternehmen verbindlich.

Um eine Übersicht zum Status relevanter Informationen zu erhalten, die zu Steuerungszwecken genutzt werden können, ist es notwendig, dass die Unternehmen der Aviation-Group zusammenstellen, welche Unfall bzw. Ereignis- und Vorfalldaten/-berichte existieren und zum präventiven Sicherheitsmanagement genutzt werden bzw. genutzt werden können.

Dabei können z. B. Zielgrößen für

- die Zahl der Runway Incursions bzw.
- die Zahl der Vorfälle, die zu Runway Incursions hätten führen können, oder
- die Zahl der Vogelschlagereignisse usw.

(in Anlehnung an Schiphol Group Annual Community Report 2001) festgelegt werden.

Für die Zielsetzung und auch für das Monitoring ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass das Risiko proportional zur Unfall- bzw. Ereignis-/Vorfalldate und damit zur Anzahl der Flugbewegungen

ansteigt. Damit wäre das Wachstum eines Flughafens (d.h. die Anzahl der Flugbewegungen) durch den Risikogrenzwert beschränkt. Gefragt sind daher solche Maßnahmen, die die Unfallrate pro Flugbewegung reduzieren. Vorrangiges Ziel des Risikomanagements muss es daher sein, Maßnahmen zur Reduktion der Unfallrate zu identifizieren und die tatsächliche Reduktion durch ein geeignetes Monitoring zu überwachen.

2.4.3 Identifizierung der Maßnahmen zur Risikominderung

Nicht akzeptierte Risiken müssen reduziert werden. Dazu sind risikomindernde Maßnahmen zu erarbeiten und umzusetzen. Da die beteiligten Unternehmen (Fraport, DFS und Lufthansa usw.) bereits umfangreiche Maßnahmen zur Risikominderung getroffen haben, muss die Auswirkung dieser Maßnahmen auf das aktuelle Risiko zunächst untersucht werden. In den vorliegenden Gutachten zur Risikoermittlung sind diese Maßnahmen nicht oder nur unvollständig berücksichtigt worden.

Fraport, DFS und Lufthansa haben kurz dargestellt, welche risikomindernden Maßnahmen

- in Anlehnung an die vorläufig festgelegten Risikofaktoren sowie
- in Anlehnung an definierte Unfallkategorien

bereits durchgeführt werden. Grundlage für die Darstellung waren so genannte Best Practices anderer Flughäfen sowie der „European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions“ und der „Strategic Safety Action Plan der European Action Group for ATM Safety“ (AGAS).

Es verbleiben Vorschläge für Maßnahmen, die in einem ersten Schritt hinsichtlich ihres Beitrags zur Risikoreduzierung bewertet werden müssen. Die Vorschläge zur Überprüfung ausgewählter Maßnahmen hinsichtlich ihres Beitrags zur Risikoreduzierung sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt:

Vorschläge zur Überprüfung ausgewählter Maßnahmen hinsichtlich ihres Beitrags zur Risikoreduzierung		
Vorschlag	Nutzen	Verantwortlich
Überprüfung inwieweit die Einführung eines Vogelzugradarsystems zu einer Risikominderung beitragen kann	Reduzierung des Vogelschlagrisikos	Fraport AG
Überprüfung inwieweit der Entzug der Flugerlaubnis für bestimmte Luftfahrtunternehmen (sog. unsichere Airlines) zu einer Risikominderung beitragen kann	Reduzierung des externen Risikos durch sog. unsichere Airlines	Task Force Risikoermittlung und -bewertung
Überprüfung inwieweit Sicherheitsüberprüfungen während des Betriebs (LOSA – Line Orientated Safety Audit) einen Beitrag zum proaktiven Risikomanagement der Deutschen Lufthansa AG leisten können	Weitere Möglichkeit zur: Klassifizierung der Leistungsfähigkeit der Besatzung, Überprüfung der Qualifikation der Besatzung und Überprüfung der Befolgung von festen Abläufen	Deutsche Lufthansa AG

Tabelle 2-3: Vorschläge zur Überprüfung ausgewählter Maßnahmen hinsichtlich ihres Beitrags zur Risikoreduzierung, DNV Consulting 2004

Erst wenn sichergestellt ist, welchen Beitrag die einzelnen Maßnahmen zur Risikoreduzierung leisten, und festgestellt wurde, dass weitere risikomindernde Maßnahmen tatsächlich erforderlich sind, sollte ein Katalog möglicher Maßnahmen für den Flughafen Frankfurt aufgestellt werden. Dabei sollte man sich grundsätzlich vom ALARP-Prinzip leiten lassen, d.h., es werden diejenigen Maßnahmen umgesetzt, die wirtschaftlich praktikabel sind. Die denkbaren Maßnahmen lassen sich gruppieren in:

a) Schadensmindernde Maßnahmen

Dazu gehören z. B.:

- Verbesserung der Zugänglichkeit von potenziellen Absturzstellen, um Einsatzkräften einen schnelleren Zugang zu ermöglichen,
- technische Maßnahmen an den Flugzeugen zur Reduzierung des Schadensumfanges (z. B. Beschränkung der Mengen an brennbaren Stoffen auf ein Minimum usw.) etc..

b) Häufigkeitsmindernde Maßnahmen

Maßnahmen zur Reduzierung der Absturzhäufigkeit müssen sich an den in der Unfalldatenbasis enthaltenen Unfallereignissen und deren primären Ursachen orientieren. Diese Ursachen sind mit Risikofaktoren verknüpft bzw. lassen sich bestimmten Hauptunfallkategorien zuordnen. Die Bedeutung der einzelnen Risikofaktoren und damit die Möglichkeit zur Reduzierung der Absturzhäufigkeit sind an den historischen Unfallereignissen abzulesen.

Zu den aus allgemeinen Risikofaktoren abgeleiteten Vorschlägen, deren risikomindernde Wirkung überprüft werden sollen, gehören zum Beispiel:

- Maßnahmen, die das Risiko durch so genannte „runway incursions“ – Vorfälle reduzieren können (z.B. die Einführung der Systeme Cooperative Aera Precision Tracking System (CAPTS), das der Ortung und Identifikation von Flugzeugen auf dem Rollfeld/ Vorfeld dient und Electronic Taxiway Navigation Array (ETNA), das der Ortung und Identifikation von Fahrzeugen auf dem Rollfeld/ Vorfeld dient).
 - ein Warnsystem für Fälle, in denen ein Flugzeug unter die für einen sicheren Anflug definierte Minimalhöhe absinkt (Minimum Safe Altitude Warning Systems (MSAW))
 - die Schaffung einer Redundanz für das ILS der Landebahn Nordwest (2. ILS oder via Satellit)

Eine Quantifizierung der Wirksamkeit solcher Maßnahmen kann jedoch nur durch eine sorgfältige Analyse der Risikofaktoren (Risikoassessment), der Hauptunfallkategorien und der historischen Unfallereignisse geleistet werden.

2.4.4 Maßnahmen der Risikokommunikation

Aus dem Phasenmodell in Tabelle 2-1 wird deutlich, dass die Kommunikation wichtiger Bestandteil des Risikomanagements ist.

Das Risikokommunikationskonzept unterscheidet zwischen der *internen* Kommunikation zwischen den Beteiligten der Organisation des Risikomanagements und der *externen* Kommunikation (d.h. mit der Öffentlichkeit wie Anwohner, Arbeitnehmer im Flughafenumfeld, Interessenverbände, Medienvertreter usw.).

Risikokommunikation wurde am Frankfurter Flughafen mindestens seit dem Mediationsverfahren intensiv betrieben. Die hier vorgeschlagenen Maßnahmen können daher auf den bereits laufenden Aktivitäten aufbauen und diese ergänzen und systematisieren.

Inhaltlich beschäftigt sich die Kommunikation derzeit mit verschiedenen Themen wie z.B. dem Fluglärm oder anderen umwelt- oder gesundheitsbezogenen Gefahren (z.B. mit dem Ablassen von Flugbenzin [Fuel Dumping]). Die in diesem Gutachten vorgeschlagenen Kommunikationsmaßnahmen müssen jedoch die Risikoart des Todes von unbeteiligten Dritte durch Absturz eines Flugzeuges für die heutige Situation und den möglichen Ausbau einbeziehen.

Alle vorgeschlagenen Maßnahmen können sowohl in der aktuellen Situation als auch in der Ausbausituation angewandt werden. Die Inhalte werden sich jedoch je nach zugrunde liegender Situation unterscheiden.

Von wesentlicher Bedeutung für den gesamten Kommunikationsprozess ist die Tatsache, dass die Funktion Risikokommunikation von den externen Partnern der Kommunikation als neutraler Partner akzeptiert wird. Die richtige Auswahl zur Besetzung dieser Funktion ist von immenser Bedeutung im Hinblick auf die Glaubwürdigkeit des gesamten Risikomanagements.

Die Öffentlichkeitsarbeit muss auf die unterschiedlichen Zielgruppen ausgerichtet werden, d.h., es muss differenziert werden zwischen Kommunikation mit

- Betroffenen,
- Interessenvertretern,
- der Presse und
- Experten.

Wichtig für die Risikokommunikation ist es, dass möglichst zeitnah Meinungen und Stimmungen erkannt werden, um darauf rechtzeitig reagieren zu können. Dies kann beispielsweise mit Hilfe eines sog. Stimmungsbarometers geschehen.

Die Risikokommunikation ist eng mit der Risikowahrnehmung als Input zum Risikomanagement zu verknüpfen. Insofern sind die Maßnahmen zur Risikokommunikation an den Zielen zum Risikomanagement auszurichten.

2.4.5 Monitoring im Rahmen des Risikomanagements

Das Monitoring erfüllt eine wichtige Funktion im Rahmen des Risikomanagements, da die Effizienz eines Managementsystems nur dann sichergestellt werden kann,

- wenn die Erreichung der gesetzten Ziele überwacht wird und
- Korrekturen, die aufgrund der Ergebnisse dieser Überwachung erforderlich sind, auch durchgeführt werden.

Die konkrete Ausgestaltung des Monitoring und die Auswahl der dafür geeigneten Methoden und Organisationsformen hängen von der jeweils zu überwachenden Größe ab. So ist z.B. beim Individualrisiko zu überwachen, ob sich z.B. wesentliche Änderungen bei den Ausgangsgrößen für die Bestimmung des Individualrisikos ergeben haben. Gibt es z.B. Änderungen bei den Unfallraten (neue Daten, neue Bewertungsmaßstäbe), so sind diese in die vorhandenen Bewertungen einzuarbeiten und die Risiken fortzuschreiben.

Da ein wesentliches Ziel des Monitoring in der Überwachung von Abweichungen und im rechtzeitigen Gegensteuern besteht, muss eine ausreichende Kontinuität des Monitoring (z.B. Frequenz der Datenerhebung und -auswertung) gewährleistet sein.

Das Monitoring sollte von einer Task Force „Monitoring“ aufgebaut werden. Die Task Force „Monitoring“ sollte an den Risikobeirat berichten.

Ein konkreter Plan für das Monitoring muss auf der Grundlage der gesetzten Ziele und der festgelegten Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden. Da das Risiko proportional zur Unfallrate und damit zur Anzahl der Flugbewegungen ansteigt, ist zu überwachen, ob einer steigenden Anzahl von Flugbewegungen auch geänderte Unfallraten gegenüberstehen. Dies macht deutlich, wie wichtig die zeitliche Überwachung der relevanten Unfallraten für das Risikomanagement ist.

Um eine Übersicht zum Status relevanter Zielgrößen zu erhalten, die zum Monitoring genutzt werden können, ist es notwendig, dass die Unternehmen der Aviation-Group zusammenstellen, welche Unfall- bzw. Ereignis- und Vorfalldaten/-berichte existieren und zum präventiven Sicherheitsmanagement genutzt werden bzw. genutzt werden können.

Dabei kann sich das Monitoring z.B. auf folgende Zielgrößen beziehen:

- die Zahl der Runway Incursions bzw.
- die Zahl der Vorfälle, die zu Runway Incursions hätten führen können, oder
- die Zahl der Vogelschlagereignisse usw.

(in Anlehnung an Schiphol Group Annual Community Report 2001).

Wichtig für den Erfolg des Risikomanagements ist es, dass die Ergebnisse des Monitorings entsprechend kommuniziert werden und das Monitoring als kontinuierlicher Prozess begriffen wird.

Es ist offensichtlich, dass das Monitoring der Ausbausituation anderen Anforderungen genügen muss als das Monitoring der aktuellen Situation. In der Ausbauphase ist die Häufigkeit von Änderungen ungleich höher als während „normalen“ Betriebs des Flughafens. So ist während der Ausbausituation ein genaues Monitoring der Änderungen in der Konzeption und der entsprechenden Aktualisierung der Risikobewertung erforderlich. Grundsätzlich sollten die organisatorischen Strukturen des Monitoring so gestaltet werden, dass sie beiden Situationen angemessen sind, und zwar so, dass in der Ausbauphase lediglich die Häufigkeit des Monitoring erhöht werden muss.

Da die Risikokommunikation ein integraler Bestandteil des Risikomanagements ist, müssen auch kommunikationsbezogene Aspekte in das Monitoring einbezogen werden. Dies gilt insbesondere auch (aber nicht nur) für die Ausbauphase. Da sich das Risikomuster während des Ausbaus wiederholt verändert, hat das Monitoring die Aufgabe zu überwachen, dass dies entsprechend kommuniziert wird, dass Stimmungen und Trends aufgenommen werden und ggf. Maßnahmen erarbeitet werden, um die Risikokommunikation entsprechend auszurichten. Auch die Presseauswertungen und stichprobenartigen Meinungsumfragen sind somit ein wichtiger Bestandteil des Monitoring.

2.4.6 Kontinuierliche Verbesserung des Risikomanagements

Es ist vorgesehen, dass der Risikobeirat regelmäßig eine formelle Bewertung des Standes und der Angemessenheit des Risikomanagements durchführt (Review-Prozess). Die Vorbereitung dieser Bewertung erfolgt durch die Funktion Risikokommunikation.

Die Bewertung erfolgt auf der Grundlage eines Vergleichs der Zielsetzungen mit dem tatsächlich Erreichten. Dies kann festgemacht werden an:

- den umgesetzten risikomindernden Maßnahmen,
- der Aktualität der Ergebnisse der Risikoanalysen,
- dem Grad der Zufriedenheit mit der Risikokommunikation.
- Berichten über bereits vorgenommene und noch vorzunehmende Korrekturmaßnahmen,
- Berichten über besondere Vorkommnisse,
- Kostenberichten und
- Änderungen externer Bedingungen und Vorschriften.

Die Bewertung berücksichtigt außerdem aktuelle Ereignisse und umfasst beispielsweise:

- Eignung und Änderungsbedarf der Strategie und der Leitlinien,
- Erfüllungsgrad der Zielsetzungen,
- Wirksamkeit des Risikomanagements und
- Ergebnisse bzw. Festlegungen früherer Bewertungen durch den Risikobeirat.

Bei Bedarf veranlasst der Risikobeirat Korrekturmaßnahmen wie z.B. die Änderung von Zuständigkeiten für die Bearbeitung und das Setzen neuer Termine. Die Ergebnisse der Bewertung und Entscheidungen werden im Sitzungsprotokoll dokumentiert und veröffentlicht.

Die Maßnahmen zum Risikomanagement sind in dem nachfolgenden Masterplan zusammengefasst. Ein ausführlicher Masterplan, der auch die Verweise auf die Beschreibung der Vorgehensweise in Kapitel 5 enthält ist in Kapitel 6 dieses Gutachtens enthalten.

2.5 Masterplan Risikomanagement für den Flughafen Frankfurt

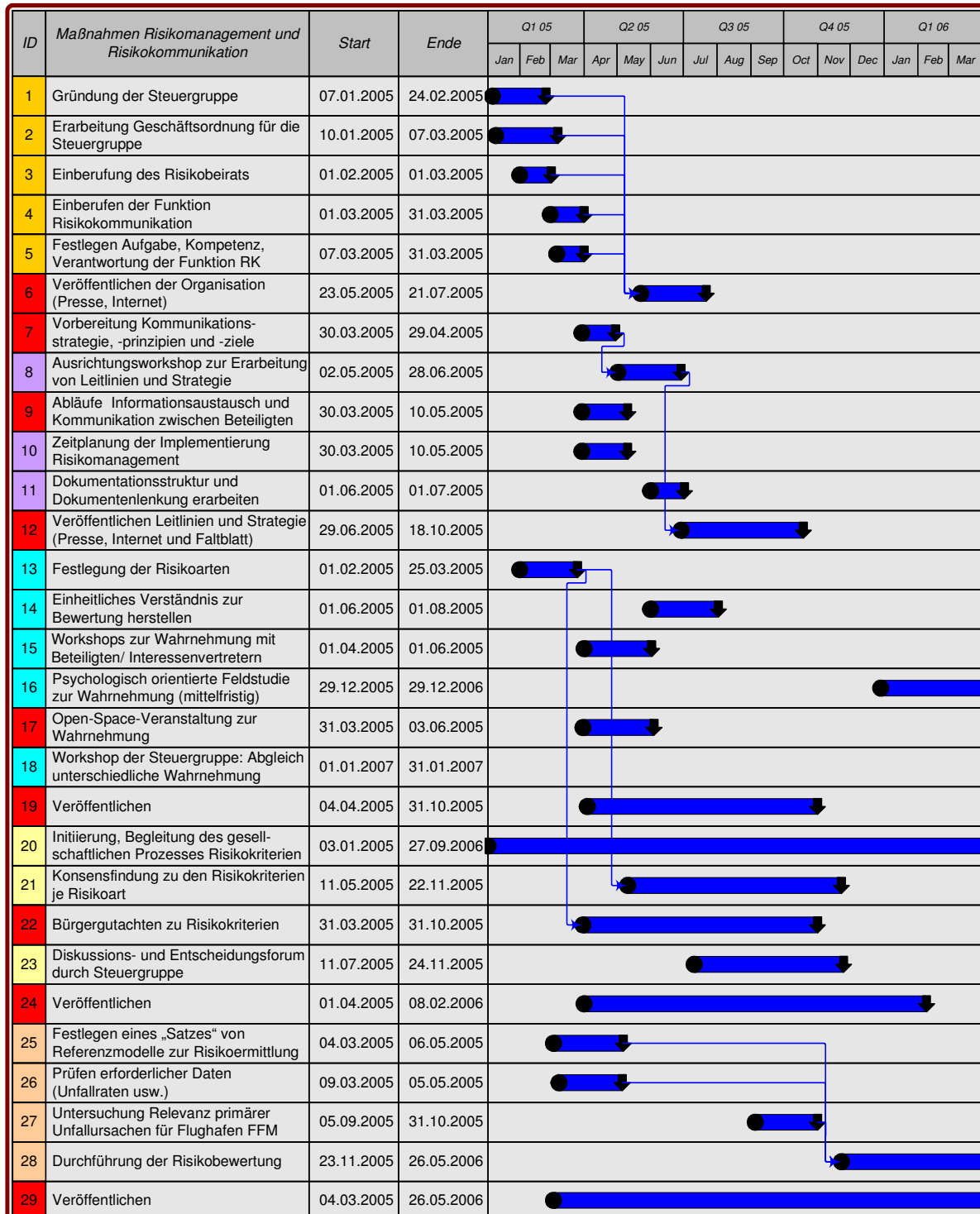


Abbildung 2-3: Masterplan – Zusammenfassung Teil 1, DNV Consulting 2004

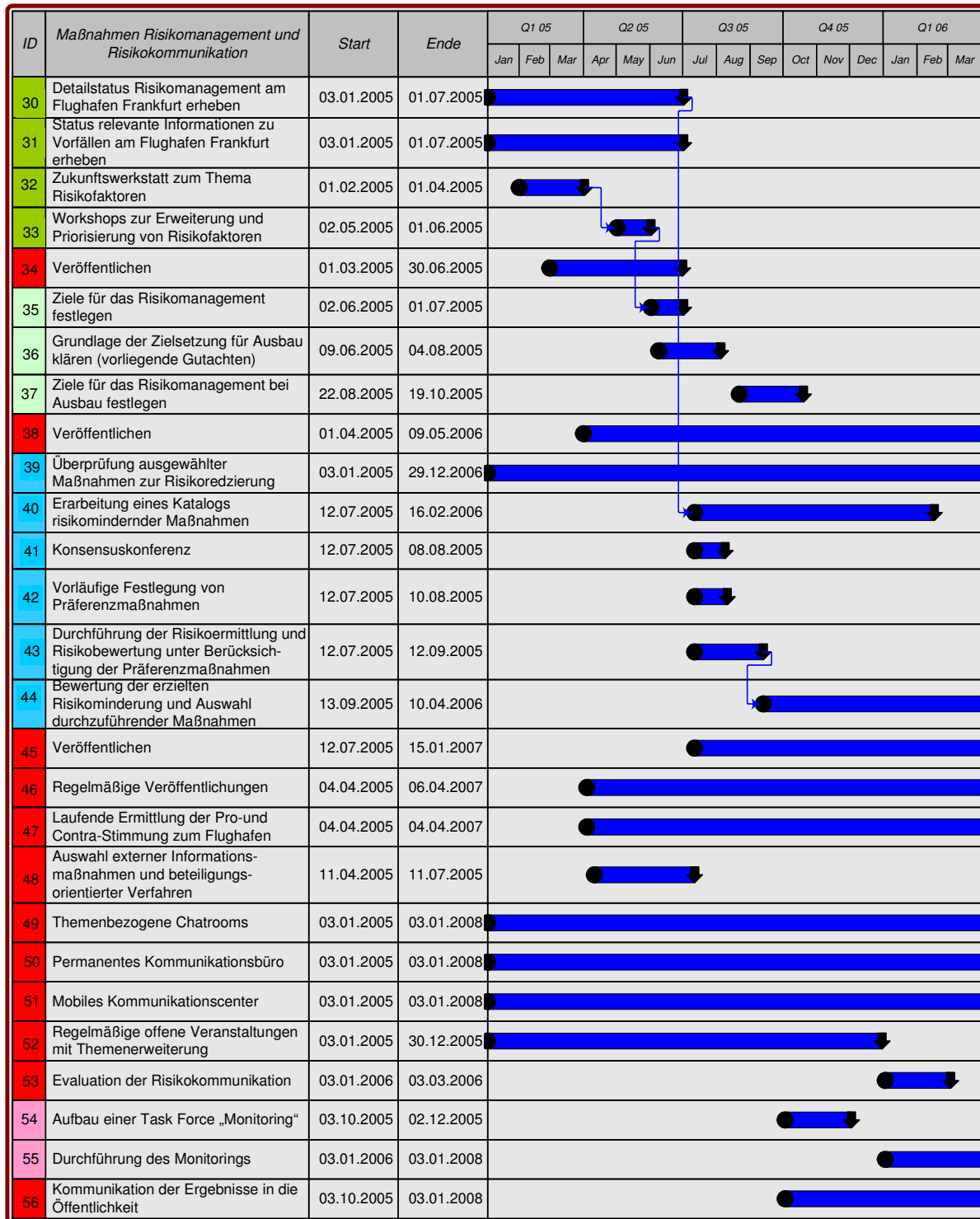


Abbildung 2-4: Masterplan – Zusammenfassung Teil 2, DNV Consulting 2004

3 Grundlagen Risikomanagement und Risikokommunikation

3.1 Aufbau des Kapitels

Der Teil 3 stellt eine generelle Einführung in das Thema Risikomanagement und Risikokommunikation dar. Die Ausführungen sind bedeutsam für das Verständnis des in Teil 5 vorgeschlagenen Konzeptes. Die konkrete Situation am Frankfurter Flughafen ist nicht Bestandteil des Teils 3.

Nach der grundlegenden Begriffsklärung werden die unverzichtbaren Hauptbestandteile des Risikomanagements in Verbindung mit der Risikokommunikation erläutert. Die Ausführungen sind im Teil 3 nicht ausschließlich flughafenspezifisch. Der Zusammenhang und die Wechselwirkungen der Hauptbestandteile des Risikomanagements und der Risikokommunikation werden im Teil 5 Konzept flughafenspezifisch verdeutlicht.

3.2 Grundlegende Begriffsklärung

Im vorliegenden Gutachten werden die Begriffe Risikomanagement und Risikokommunikation wie nachfolgend erläutert verwendet. Umfangreiche Begriffsdefinitionen sind im Anhang 7.2 Glossar enthalten.

Risikomanagement

Risikomanagement ist der gesamte Prozess zur Identifizierung und Bewertung von Risiken (Risikoanalyse), der sich an zuvor festgelegten Kriterien orientiert, sowie (falls bei Nichterfüllung der Kriterien erforderlich) die Beeinflussung des Risikos zum Zweck der Risikoreduktion (Maßnahmen). Die Maßnahmen zur Reduzierung, Steuerung und Regulierung der Risiken werden so festgelegt, dass die definierten Ziele erfüllt werden können. Das Monitoring der Zielerfüllung ist auch Bestandteil des Risikomanagements. Alle Teilprozesse des Risikomanagements werden von der Risikokommunikation (siehe nachfolgende Definition) begleitet, die auf Partizipation der Beteiligten und Betroffenen angelegt ist.

Diese Definition deckt sich im Wesentlichen mit dem Verständnis des RDF zum Risikomanagement (siehe hierzu PT Optimierung – „Einführung eines Risikomanagements“), Öko-Institut e.V., Darmstadt, 31. Juli 2002). Demnach versteht das RDF unter „Risikomanagement zur Flugsicherheit“ alle auf Basis einer Risikoanalyse und einer Zieldefinition zu ergreifenden Maßnahmen zur Reduzierung, Steuerung und Regulierung von Risiken sowie die Schadensminimierung, die Kommunikation des Themas und die Überwachung (Monitoring) als Erfolgskontrolle.

Im Sinne dieses Gutachtens sind die Risikoanalyse und die Zieldefinition wesentliche Bestandteile des Risikomanagements. Zusätzlich wird als weiterer wesentlicher Bestandteil des Risikomanagements die Wahrnehmung und die Akzeptanz von Risiko gesehen. Dadurch wird die Risikokommunikation zwingend zu einem Teil des Risikomanagements.

Das gemeinsame Verständnis von Risikomanagement zwischen RDF und DNV Consulting besteht insofern, als dass von beiden gesehen wird, dass die Möglichkeiten der Risikobeeinflussung nur dann gegeben sind, wenn eine Risikoanalyse und eine Zieldefinition vorhanden sind. Das gilt vor allem dann, wenn Maßnahmen zur Risikoreduzierung auch Auswirkungen auf andere Bereiche wie zum Beispiel Lärm haben und daher einer entsprechenden Abwägung bedürfen.

Im vorliegenden Gutachten befasst sich das Risikomanagement vornehmlich mit der Sicherheit von Menschen an Flughäfen und in der Umgebung von Flughäfen, die von einem Flugzeugabsturz be-

troffen sein können. Die Schutzziele können sich auch auf Güter, Bauwerke, natürliche Ressourcen etc. beziehen. Nicht Gegenstand der Untersuchung sind Geschäftsrisiken (zum Beispiel in Folge von finanziellen, marktbezogenen oder qualitätsrelevanten Umständen) und Risiken im Hinblick auf die (natürliche) Umwelt. Risiken für die menschliche Gesundheit sind im Allgemeinen ebenfalls nicht Gegenstand dieses Projekts, obwohl sie im Zusammenhang mit den risikorelevanten Untersuchungen am Flughafen Schiphol thematisiert werden, und zwar unter dem Gesichtspunkt der gesundheitlichen Auswirkungen, die Angst vor Flugzeugabstürzen auf Betroffene haben kann.

Es gilt jedoch zu beachten, dass es bei den Auswirkungen betrachteter Risiken Überschneidungen hinsichtlich Sicherheit, Gesundheit, Umwelt und Qualität gibt. Ein Risikomanagement bezogen auf Sicherheit ist so aufzubauen, dass die Integration der Themen Gesundheit, Umwelt und Qualität jederzeit möglich ist.

Das Gutachten beschäftigt sich sowohl mit externen als auch mit internen Risiken. Externe Risiken sind Risiken für Unbeteiligte, d. h. Parteien, die außerhalb des Flughafens leben und arbeiten. Interne Risiken sind Ereignisse, die Menschen im Luftfahrtbereich betreffen: Passagiere, Besatzungsmitglieder und alle Menschen, die sich innerhalb eines Flughafens aufhalten.

Das Gutachten berücksichtigt internationale und nationale Vorschriften oder Richtlinien zum Risikomanagement an Flughäfen. Nationale Vorschriften haben eine große Bedeutung, wie im Fall des externen Risikomanagements deutlich werden wird.

Risikokommunikation

Der Begriff Risikokommunikation ist in der Literatur nicht eindeutig definiert. Eine Auswahl an Definitionen ist im Anhang in Kapitel 7.2 Glossar aufgeführt. Alle Erläuterungen enthalten folgende Kernelemente:

- Risikokommunikation wird als Gesamtheit integrierter Prozesse und Verfahren beschrieben, durch die alle Interessierten im Risikoanalyseprozess miteinbezogen und informiert werden.
- Risikokommunikation beinhaltet die Entwicklung transparenter und glaubwürdiger Entscheidungsprozesse.
- Risikokommunikation bezeichnet die Prozesse, die Vertrauen in die Entscheidungen des Risikomanagements zu wecken vermögen.

Die Erläuterungen beinhalten auch in unterschiedlicher Ausprägung, die Beteiligten an der Risikokommunikation, die so genannten Stakeholder (Definition des Oxford Dictionary für „Stakeholder: „Jemand, der Interesse oder Anteil an etwas hat“). Das sind im Wesentlichen:

- Wissenschaftler und andere Fachleute (Risikobewerter und Risikomanager)
- Regelungsinstanzen und Regierungen
- Nichtregierungsorganisationen
- Medien
- Industrie einschließlich Arbeitnehmer und
- Öffentlichkeit und Verbraucher

In dem vorliegenden Gutachten wird, angelehnt an die Definition der Programmgruppe „Mensch, Umwelt, Technik“ (MUT), Forschungszentrum Jülich, die folgende Definition als Basis genommen:

„Risikokommunikation umfasst den Informations- und Meinungs austausch über Risiken und Risikofaktoren jeglicher Art, die der Identifikation, der Abschätzung, Bewertung und dem Management von Risiken dient“. (MUT 2003)

Grundsätzlich empfehlenswert ist es, von Kommunikation statt von Risikokommunikation zu sprechen, da, wie im Rahmen des Gutachtens noch erläutert wird, das allgemeine Verständnis von Risiko eher negativ belegt ist. Im vorliegenden Gutachten wird der Begriff Risikokommunikation verwendet, da er so in den Anforderungen der Ausschreibung festgelegt wurde.

3.3 Risiken im Alltag

Risiken sind im Alltagsleben allgegenwärtig (z. B. die mit der Benutzung von Transportmitteln verbundenen Risiken oder das Risiko, an einer Infektionskrankheit zu sterben). Aufgrund der immer vorhandenen Risiken gibt es eine für das jeweilige gesellschaftliche Umfeld charakteristische Risikowahrnehmung, die über einen sozialen Prozess festlegt, welche Risiken akzeptiert werden. Am Beispiel der mit Infektionskrankheiten verbundenen Risiken zeigt sich deutlich, dass Risikowahrnehmung und -akzeptanz von Kulturkreis zu Kulturkreis durchaus variieren können. Die stets präsenten Risiken verändern sich jedoch im Laufe der Zeit. So ist z. B. das Risiko, an einer bakteriellen Infektion zu sterben, in Mitteleuropa dank der Antibiotika in den letzten hundert Jahren erheblich zurückgegangen. Damit hat sich aber auch das Risiko drastisch verändert, das die Bevölkerung typischerweise zu akzeptieren bereit ist, d. h., man ist nicht mehr bereit, gehäuft auftretende Todesfälle einfach nur hinzunehmen. Steigt z. B. das bakteriell bedingte Todesfallrisiko in einzelnen Krankenhäusern plötzlich an, so führt dies zu schnellen Reaktionen, mit denen mangelhaften hygienischen Bedingungen abgeholfen werden soll. Andererseits hat das Todesfallrisiko im Straßenverkehr in der Nachkriegszeit einen Stand erreicht (zeitweise in Deutschland weit über 10.000 Todesfälle pro Jahr), der 100 Jahre zuvor noch zu einem Bannstrahl gegen die „Höllenmaschine“ Automobil geführt hätte. Diese wenigen Beispiele verdeutlichen, dass es in der Gesellschaft eine bestimmte Risikowahrnehmung und in der Folge akzeptierte Risiken gibt, die sich nicht am numerischen Wert des Risikos, sondern an Nützlichkeitsabwägungen orientieren: „Was mir unmittelbar nützt, wird akzeptiert, auch wenn damit Nachteile verbunden sind (solange diese Nachteile – wenn auch nur vermeintlich – nicht die eigene Person treffen).“ Darüber hinaus gibt es auch Risiken, die politisch akzeptiert (oder abgelehnt) werden, obwohl Teile der Bevölkerung ein konträres Akzeptanzverhalten zeigen.

Bei der Bewertung des akzeptierten Risikos muss jedoch beachtet werden, dass das „Risiko“ ein sehr vielschichtiger Begriff ist. Häufig wird in Risikobetrachtungen das Risiko beispielsweise verengt auf eine Risikoart, das Todesfallrisiko für Einzelpersonen (das sog. Individualrisiko). Dies ist jedoch nur eine Facette des Risikos. Ebenso zu berücksichtigen ist auch das Todesfallrisiko für die gesamte Bevölkerung, das so genannte Gruppenrisiko (z. B. durch Angabe der Häufigkeit, mit der eine, zehn oder hundert und mehr Personen durch einen Unfall zu Tode kommen können) (siehe Kap. 5.4.4.2).

Im Gutachten wird auch die Risikoart Todesfallrisiko für Gruppen (Gruppenrisiko) diskutiert und einbezogen entsprechend der Ausschreibung sind im Gutachten Risikoarten wie z. B. Risiken für die Lebensqualität, Risiken für natürliche Ressourcen usw. nicht berücksichtigt. Es wird darauf hingewiesen, dass nach Ansicht des Gutachters grundsätzlich jedoch ein umfassendes Risikomanagementsystem allen Risikoaspekten Rechnung tragen muss.

3.4 Risikoakzeptanz

Dass mit dem Betrieb von technischen Anlagen Risiken verbunden sind, weiß man nicht erst, seitdem Autos im Individualverkehr eingesetzt werden. Allerdings hat sich aufgrund der massiven Technisierung im 20. Jh. ein gemeinhin akzeptiertes Risikobild herauskristallisiert, das bei der Einführung neuer Techniken bzw. technischer Einrichtungen als Maßstab mit dem Ziel herangezogen wird, keine Risiken zu akzeptieren, die den akzeptierten Risikorahmen maßgeblich verändern. In der Technik (aber auch in der Rechtsprechung) hat sich der Begriff des „Restrisikos“ etabliert. Ein technisches Risiko liegt dann im Bereich des Restrisikos, wenn es gegenüber den akzeptierten Risiken praktisch vernachlässigbar ist. Ziel des gebräuchlichen Risikomanagements ist es, dafür zu sorgen, dass die Risiken – falls erforderlich – durch adäquate Vorkehrungen so begrenzt werden, dass das verbleibende Risiko in den Bereich des Restrisikos fällt.

Eine solche Vorgehensweise ist beispielsweise in der Störfallverordnung (Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz) implizit vorgesehen. Unter diesen Voraussetzungen werden Betriebsgenehmigungen für Anlagen, die unter die Störfallverordnung fallen, erteilt, d.h., das gesellschaftlich akzeptierte Risiko gewinnt in dieser Form die Qualität eines legislativ abgesicherten Grenzwertes, der prinzipiell auch mit einem numerischen Grenzwert für bestimmte Risiken hinterlegt werden könnte.

Zurzeit existieren in der Bundesrepublik Deutschland keine numerischen Risiko-Grenzwerte für Anlagen der Störfallverordnung; in Nachbarländern wie den Niederlanden und Belgien sind quantitative Grenzwerte bereits eingeführt (siehe 4.1.2).

Risikomanagement muss sich an Risikogrenzwerten orientieren, da erst Risikogrenzwerte Interventionspunkte markieren, oberhalb deren gezielte Aktionen zur Reduktion des Risikos erforderlich werden. Das zuvor beschriebene, akzeptierte Risiko stellt eine Möglichkeit zur Festlegung eines Risikogrenzwertes dar. Diese Vorgehensweise wurde in mehreren Ländern eingeschlagen, um Risikogrenzwerte für neue Industrieansiedlungen festzulegen. Dabei wurden die Grenzwerte meist so festgelegt, dass sie um eine oder zwei Größenordnungen unter den gesellschaftlich akzeptierten, zivilisatorischen Risiken bleiben.

Gesellschaftlich akzeptierte (oder hingenommene) Risiken können sich um mehrere Größenordnungen unterscheiden. So liegt das Individualtodesfallrisiko durch einen Blitzschlag getötet zu werden bei 1×10^{-7} pro Jahr. Bezieht man dieses Risiko auf die Gesamtbevölkerung kommen durch Blitzschlag in Deutschland pro Jahr durchschnittlich etwa 8 Menschen Jahr zu Tode (Lees 1980). Dagegen ist das Risiko in Deutschland durch den Straßenverkehr zu sterben mit 1×10^{-4} pro Jahr um drei Größenordnungen höher. Das damit verbundene Gesamtrisiko für die Bevölkerung liegt daher bei etwa 8000 Todesfällen pro Jahr.

Maßgeblich für den Vergleich ist es, dass man der jeweiligen Gefährdung auch exponiert ist, d.h. wer nicht mit dem Flugzeug fliegt, hat auch das entsprechende Risiko nicht zu tragen. Die Zahlen sagen selbstverständlich nichts über den Einzelfall, d.h. sie geben keine Auskunft darüber, wann zu Tode kommt. Sie sind als statistische Durchschnittsaussagen zu verstehen, d.h. sie beziehen sich auf eine große Zahl von Ereignissen. Eine Aussage, dass man 10.000 Jahre am Autoverkehr teilnehmen muss, um mit Sicherheit einmal zu Tode zu kommen, ist nicht nur unsinnig, sie vermittelt vielmehr das Gefühl einer nicht vorhandenen Sicherheit, denn eine bestimmte Person kann im Straßenverkehr bereits morgen zu Tode kommen. Daher ist es ebenso wenig sinnvoll, über ein Absturzereignis in 25.000 Jahren zu reden. Absturzereignisse in der Luftfahrt füllen die Presse Jahr für Jahr. Wenn beim Autofahren von einem Risiko von 10^{-4} pro Jahr die Rede ist, so bedeutet dies z.B. lediglich, dass bezogen auf die Gesamtbevölkerung der Bundesrepublik Deutschland von

ca. 80 Millionen Menschen durchschnittlich pro Jahr $10^{-4} \times 80 \text{ Millionen} = 8.000$ Menschen im Straßenverkehr zu Tode kommen. Wären z.B. alle Deutschen aktive Raucher, so wäre pro Jahr mit $5 \times 10^{-3} \times 80 \text{ Millionen}$, d.h. 400.000 Toten pro Jahr zu rechnen, d.h. Rauchen ist 50 Mal riskanter als die Teilnahme am Straßenverkehr. Risikozahlen sind also zunächst für sich gesehen wenig aussagekräftig. Erst wenn sie in Relation zu anderen Risiken gesehen werden, können sie zum Vergleich und zur Bewertung der Risiken herangezogen werden.

Die große Spannweite der Risiken lässt darüber hinaus klar erkennen, dass erhöhte Risiken auch dann akzeptiert werden, wenn man sich einen entsprechenden persönlichen Nutzen davon verspricht (z.B. im Fall des Motorradfahrens). Risikoakzeptanz orientiert sich also offensichtlich nicht primär an rational vermittelbaren Fakten (wie z.B. den berechneten Werten für das Individualrisiko). Die Risikoakzeptanz einer Einzelperson ist vielmehr das Endprodukt eines komplexen Prozesses, bei dem eine häufig emotional dominierte, oft mehr oder minder unbewusste Kosten-Nutzen-Abwägung erfolgt, die nur sehr nachrangig Sachargumenten zugänglich ist. Dies ist bei der Diskussion der Problematik der Risikokommunikation zu berücksichtigen. Diesem Problem vorgelagert ist jedoch die Frage, wie Risiken von Einzelpersonen oder Gruppen wahrgenommen werden.

Die Risikowahrnehmung von Einzelpersonen und Gruppen kann durch Kommunikation sozial beeinflusst werden. Dabei ist u. a. von entscheidender Bedeutung, wie viel Vertrauen die Einzelpersonen oder Gruppen in die Informationen haben und wie glaubwürdig und verständlich die Risikokommunikation und der -kommunikator sind.

3.5 Risikowahrnehmung

Mit dem Begriff „Risikowahrnehmung“ wird der subjektive Aspekt der gesellschaftlichen Rezeption des Risikos bezeichnet. Der stark emotionale Charakter wird allein schon dadurch deutlich, dass die Wahrnehmung des gleichen Risikos bei unterschiedlichen sozialen Gruppen ganz verschieden ist. Die Wahrnehmung kann sich zum Beispiel danach unterscheiden, ob es sich um an einem technischen Projekt Beteiligte handelt, die daraus auch einen gewissen Nutzen ziehen, oder um vom Risiko unmittelbar Betroffene, deren Nutzen vom gleichen technischen Projekt gering ist.

Unterschiedliche soziale Gruppen sind z. B.:

- Regelungsinstanzen und Regierungen
- Nichtregierungsorganisationen
- Medien
- Industrie einschließlich Arbeitnehmer sowie
- Öffentlichkeit und Verbraucher

Sie verwenden „Risiko“ als alltagssprachlichen Begriff, der „verstanden“ wird, ohne ihn zu hinterfragen. Die Verarbeitung der „Risikoinformationen“ erfolgt intuitiv unter Verwendung von erfahrungsbezogenen Ursachenzuschreibungen und hat in der Regel keinen unmittelbaren Bezug zu den tatsächlich ermittelten und quantifizierten Risiken.

Die unterschiedliche Risikowahrnehmung der verschiedenen Gruppen ist ein ernst zu nehmendes Problem, das einer rein technisch orientierten Diskussion nicht unbedingt zugänglich ist. Bei komplexen Fragestellungen empfiehlt es sich daher, zur Ermittlung des in den einzelnen Gruppen wahrgenommenen Risikos zunächst idealerweise eine psychologisch orientierte Feldstudie durchzuführen. Der psychologische Aspekt spielt hier eine ganz entscheidende Rolle. Wenn die Risikokommunikation gelingen soll, darf dies nicht außer Betracht gelassen werden.

Experten haben zumeist ein technikorientiertes, sachbezogenes Risikoverständnis, während Laien Risiken selten quantitativ sondern eher emotional besetzen. Dieser Unterschied stellt ein erhebliches Problem für die Risikokommunikation dar, da beide Seiten zwar glauben, über dasselbe Risiko zu sprechen, tatsächlich jedoch über einen unterschiedlich besetzten Begriff kommunizieren.

Risiken sind in der Wahrnehmung von Einzelpersonen immer auch mit bestimmten Ängsten besetzt. Diese Zuordnung ist umso ausgeprägter, je weniger die jeweiligen Risiken verstanden und persönlich beeinflusst werden können. So wird beim Risiko der Teilnahme am Straßenverkehr implizit unterstellt, dass man dieses Risiko durch das eigene Verhalten weitgehend beeinflussen könne. Je geringer diese (vermeintliche) Beeinflussbarkeit gesehen wird, umso stärker wird das Gefühl der relativen Beherrschbarkeit durch ein Gefühl des ohnmächtigen Ausgeliefertseins ersetzt. An diesem Aspekt der Risikowahrnehmung greift das Konzept der partizipatorischen Einbeziehung aller Betroffenen in den Prozess des Risikomanagements an: Wer selbst Anteil an der Bewertung und Festlegung akzeptabler Risiken hat (und damit das Gefühl der aktiven Beeinflussbarkeit der Risiken entwickeln kann), tendiert weitaus weniger dazu, die Angst des passiven Ausgeliefertseins zu entwickeln. Dies verdeutlicht nochmals, dass die rein technische Risikoanalyse allein nicht in der Lage ist, der Risikowahrnehmung und dem Akzeptanzverhalten gerecht zu werden, geschweige denn, es positiv zu beeinflussen.

3.6 Quantifizierung des Risikos

Seitdem Risiken wahrgenommen werden, wird auch versucht, diese Risiken zu quantifizieren, um den subjektiven Aspekt der Wahrnehmung zu reduzieren. Dabei muss allerdings grundsätzlich die Frage gestellt werden, ob der subjektive (d.h. emotionale) Gehalt des Risikos überhaupt auf eine (oder mehrere) Zahl(en) reduziert werden kann. Diese Frage und die Antwort darauf machen einen Hauptaspekt der Diskussion über Risikoakzeptanz aus.

Die Quantifizierung des Risikos setzt voraus, dass man sich zunächst darauf einigt, welche Aspekte des Risikos in welcher Weise quantifiziert werden sollen und können.

Bei technischen Anlagen werden zumeist nur das Todesfallrisiko für einzelne Individuen (Individualrisiko) und das Todesfallrisiko für die gesamte, betroffene Bevölkerung (Gruppen- oder Gesellschaftsrisiko) betrachtet. Dabei ist festzuhalten, dass erst Individualrisiko und Gruppenrisiko zusammen ein brauchbares Maß für das Todesfallrisiko abgeben. Die Reduktion auf das Todesfallrisiko stellt dabei bereits eine Engführung des Risikobegriffs dar. Daneben ist bei technischen Anlagen oft auch ein Risiko für die Lebensqualität (z.B. durch häufige Geruchs- oder Lärmbelästigungen) oder ein Risiko für natürliche Ressourcen (z.B. durch Verschmutzung von Gewässern oder die Bedrohung von Fauna und Flora) verbunden. Diese Risiken werden häufig nicht in die Untersuchungen technischer Anlagen miteinbezogen, nicht zuletzt deshalb, weil eine aussagefähige Quantifizierung vielfach nur schwer möglich, wenn nicht gar unmöglich ist. Dies bedeutet jedoch nicht, dass dieser Teil des Risikos nicht vorhanden oder für das wahrgenommene Risiko ohne Bedeutung wäre.

Die „Quantifizierung des Risikos“ verlangt dessen numerische Darstellung mit Hilfe mathematischer physikalischer Modelle auf der Grundlage des Zusammenhangs:

$$\text{Risiko } R = \text{Schaden } S \text{ pro Ereignis} \times \text{Eintrittshäufigkeit } H \text{ eines Schadensereignisses.}$$

Als eine mögliche Schadensform wird oft der Eintritt des Todes bei einem Individuum (Individualrisiko) oder bei einer bestimmten Zahl N von Personen (Gruppenrisiko) untersucht. Dieser Schaden ist auf ein ursächliches Ereignis (z. B. den Absturz eines Flugzeuges) zurückzuführen, dessen Häufigkeit (Anzahl der Ereignisse pro Jahr) bestimmt werden muss. Das so quantifizierte Risiko ist dann durch die Häufigkeit pro Jahr gegeben, mit der z. B. ein Individuum zu Tode kommen kann. Quantifiziert werden müssen also der Schaden S und die Häufigkeit H, d. h., beide Größen können daher im Rahmen der Risikokommunikation zur Diskussion gestellt werden. Risikoakzeptanz kann nur dann erreicht werden, wenn die zugrunde gelegten Zahlen für die Ermittlung der Häufigkeit und die verwendeten Modelle für die Schadensermittlung allseits einsehbar sind und akzeptiert werden.

3.7 Risikofaktoren und Möglichkeiten der Risikobeeinflussung

Alle Einflussgrößen, die in irgendeiner Weise das Risiko, das von einer technischen Anlage und deren Betrieb ausgeht, beeinflussen, werden als „Risikofaktoren“ bezeichnet. Der Begriff Risikofaktor ist in der Risikoforschung nicht generell eingeführt. Daher sollen hier konkret unter Risikofaktoren diejenigen Faktoren verstanden werden, die das Risiko für den Flughafen und seine Umgebung im Rahmen des Flughafenbetriebs beeinflussen (Arbeitsdefinition aus der Sitzung des Begleitkreises vom 19. Dezember 2003), d. h. Risikofaktoren sind diejenigen Einflussgrößen, die entweder das Schadensausmaß oder die Schadenshäufigkeit und damit das Risiko bestimmen.

Dabei können Risikofaktoren entweder auf das potenzielle Schadensausmaß oder auf die Häufigkeit eines Schadensereignisses (oder auf beide) wirken. Im Falle des Flughafens wird dabei vorrangig das externe Risiko betrachtet, die internen Risiken werden betrachtet, soweit sie für das externe Risiko relevant sind.

Die Risikofaktoren, die sich auf den Aspekt der „Security“ (z. B. Risiken durch Terrorismus) beziehen, werden ebenfalls nur insoweit berücksichtigt, wie sie für das externe Risiko relevant sind.

Ein wesentlicher Aspekt des Risikomanagements ist die Möglichkeit, Risiken, die als nicht akzeptabel eingestuft wurden, durch entsprechende Maßnahmen zu mindern. Unter den denkbaren Maßnahmen finden sich solche, bei denen das Ausmaß der Risikominderung quantifizierbar ist (z. B. Verlegung von An- und Abflugrouten), aber auch solche, bei denen eine Quantifizierung praktisch nicht möglich ist (z. B. Verbesserung der Ausbildung oder Ausrüstung der Flughafenfeuerwehr oder der Flugsicherung). In jedem Fall stehen diese Maßnahmen in unmittelbarer Verbindung zu den bereits beschriebenen Risikofaktoren.

Der jeweils erzielten Risikominderung steht ein entsprechender Aufwand gegenüber, der z. B. monetär bewertet werden kann. Als Maß für die Zweckmäßigkeit einer Risikoreduktion haben sich die beiden Konzepte

ALARA = „As Low As Reasonably Achievable“ und

ALARP = „As Low As Reasonably Practicable“

durchgesetzt, die auch am Flughafen Schiphol (siehe Kap. 4.2.1.1 Quantitative Risikoanalysen für den Flughafen Schiphol) angewandt wurden. Beide Konzepte orientieren sich am maximal akzeptablen Risiko. Unterhalb dieses Wertes kann das ALARA-Konzept angewandt werden, um das Risiko so weit zu senken, wie es vernünftigerweise erreichbar ist. Dieses Konzept legt also den Schwerpunkt auf die technische Machbarkeit einer Maßnahme. Dagegen betont das ALARP-Konzept die Praktikabilität einer Maßnahme (siehe Abbildung 3-1).

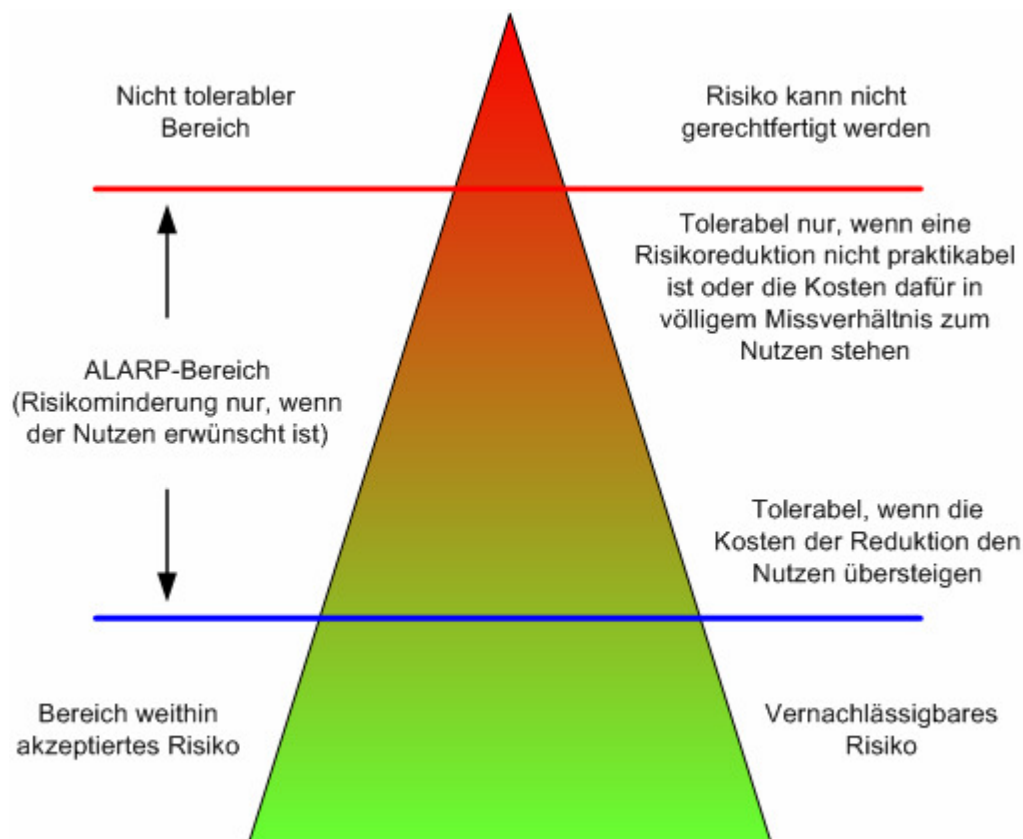


Abbildung 3-1: Risikobereiche und das ALARP-Konzept, Angelehnt an Turney, R. and Pitblado, R.(ed.): Risk Assessment in the Process Industries, 2nd edition, IChemEng, Rugby, UK, 1996.

Eine Maßnahme muss bzw. sollte nur dann durchgeführt werden, wenn der Aufwand für diese Maßnahme in einem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen steht. Was „vernünftig“ ist, ist dabei selbstverständlich auch Frage eines gesellschaftlichen Konsenses (siehe Kap. 5.4.5).

3.8 Risikokommunikation

„Risikokommunikation“ findet immer dann statt, wenn neue Technologien und Produkte eingeführt oder technische Anlagen betrieben werden, wenn es zu technischen Störfallsituationen, zu Lebensmittelskandalen, Produktrückrufen kommt, oder aber auch, wenn auf bewohnten Flächen Altlasten entdeckt werden oder Großbaumaßnahmen durchgeführt werden sollen. In den genannten Situationen kommt es zu Interessenskonflikten zwischen verschiedenen Gruppierungen (z. B. Unternehmen, Verbraucher, Behörden, Bürgerinitiativen, Anwohner, Politiker), und es entwickelt sich ein Kommunikationsprozess, der offen oder versteckt, kooperativ oder konfrontativ, offensiv oder defensiv sein kann. Die Form der Kommunikation beeinflusst in starkem Maße, ob es zu einer schnellen, langfristig wirksamen und für die Beteiligten zufrieden stellenden Lösung der Konflikte kommt.

Da Kommunikation grundsätzlich ein wechselseitiger Prozess ist, bedeutet Risikokommunikation immer auch Partizipation, d.h. die Beteiligung der interessierten Kreise und nicht lediglich die Vermittlung von Informationen an sie.

Die Literatur und Praxisberichte der letzten Jahre, aber auch die Konferenzen und Seminarveranstaltungen haben die Bedeutung der Risikokommunikation national und international hervorgehoben. Je nach Risikoart richtet sich die Risikokommunikation an unterschiedliche Zielgruppen. Unabhängig von dem Branchen- oder Fachbezug ist das Ziel, durch Risikokommunikation Vertrauen und Risikoakzeptanz bei den Betroffenen zu schaffen.

Schwerpunkt der Betrachtungen ist die Risikokommunikation bei der sog. „Groß- und Risikotechnik“. Damit gemeint sind in erster Linie kerntechnische Anlagen und Industrieanlagen, die unter die Seveso-Richtlinie fallen – in Deutschland sind dies die sog. Störfallanlagen. Die Risiko-Nutzen-Abwägung der Öffentlichkeit ist hier oft von Emotionen geprägt. Bei den Großtechniken, die als Risikotechniken eingestuft werden, spielen Ängste zumeist eine wichtige Rolle.

Im Gegensatz dazu besitzt beispielsweise die Alltags-, Haushalts-, Freizeit- und Produkttechnik eine hohe Akzeptanz. Die Menschen sehen hier unmittelbar den Nutzen dieser Geräte, da sie ihnen das Leben sehr erleichtern. (Judith Rauch: Interview mit dem Soziologen Michael Zwick, in: Psychologie heute, Juli 2001, Fortschritt: „Wir müssen in bestimmtem Umfang Risiken auf uns nehmen.“)

Differenzen über Chancen und Risiken von Veränderungen gerade bei Projekten der Groß- oder Risikotechnik sind in der modernen „kritischen“ Gesellschaft unvermeidbar. So kommt es immer häufiger zu öffentlichen Auseinandersetzungen um Risiken. Dabei beziehen sich die Konfliktparteien einerseits auf wissenschaftliche Daten, Theorien und Methoden, so dass den wissenschaftlichen Experten eine hohe Bedeutung zukommt. Auf der anderen Seite lassen die wissenschaftlichen Erkenntnisse über die umstrittenen Risiken genug Raum für unterschiedliche Interpretationen. (Dr. Hans Peter Peters, Physiker und Sozialwissenschaftler, Mitarbeiter der Programmgruppe „Mensch, Umwelt, Technik“ des Forschungszentrums Jülich, im Funkkolleg „Medien und Kommunikation“ des Deutschen Instituts für Fernstudien zum Thema „Risikokommunikation“).

Von besonderer Bedeutung ist dabei die Kommunikation mit der betroffenen und interessierten Öffentlichkeit. Sie wird in diesem Zusammenhang in der Literatur als „Risikokommunikation“ bezeichnet und zielt darauf ab, die Betroffenen und Interessierten sachlich über die Risikopotenziale zu informieren, sie in die Risikobewertung zu integrieren und Konflikte nicht eskalieren zu lassen. Es gilt aber zu bedenken, dass jede Gruppierung, z. B. die Medien, Bürgerinitiativen, Unternehmen, Anwohner, ihre spezifischen (Gruppen-)Interessen verwirklichen möchte. Fragen wie „Wie viel Öffentlichkeit?“, „Wie viel Sach- und Aufklärungsinformation?“, „Welcher Kommunikationsstil?“

und „Welche Kommunikationsmittel?“ rücken somit in den Mittelpunkt des Interesses der Risikokommunikation.

Kritische Parameter der Risikokommunikation sind solche,

- die aus der Risikoabschätzung selbst entstehen (in der Literatur als „Experten-Laien-Differenz“ bezeichnet,
- die aufgrund mangelnder Organisation (Ressourcen, Absprachen etc.) entstehen und
- die durch das Verhalten und die Fähigkeit des Kommunikators entstehen (in der Literatur auch als „Beziehungsproblem“ bezeichnet).

Ein Grundproblem bei der Experten-Laien-Differenz ist die Kommunikation eines quantifizierten Risikos: Die bei der Quantifizierung des Risikos verwendeten Daten und Modelle sind meist nur für Experten transparent. Aber selbst unter den Experten gibt es oft Dissens über Basisdaten und Modelle. Am Ende der Risikoquantifizierung steht jedoch eine Zahl (z. B. das Individualrisiko), die in die Öffentlichkeit hinein kommuniziert werden muss und dort nicht nur verstanden und diskutiert, sondern in ihrer Aussagefähigkeit möglichst auch akzeptiert werden soll.

Eine wesentliche Hilfe zur Verbesserung des Informationswertes von quantitativen Risikobeschreibungen sind Risikovergleiche. Vergleiche können Risiken und Schäden verständlicher machen und helfen, die Bedeutsamkeit eines Risikos besser zu vermitteln. Dabei werden zwei oder mehr Risiken gegenübergestellt, um ihre Art, ihr Ausmaß und ihre relative Bedeutung aufzuzeigen, um abstrakte Daten in vorstellbare Bilder zu übersetzen und unbekannte Risiken in bekannte Dimensionen zu transponieren.

Verbunden mit dem Einsatz von Risikovergleichen ist die Hoffnung, durch Anschaulichkeit und den Bezug zu bekannten Erfahrungshorizonten Verständlichkeit zu sichern, Aufregungsschäden um Risiken zu minimieren und angemessene Beurteilungen der Risiken in Wissenschaft und Technik nahe zu legen. Mit dem Begriff „Risikovergleich“ werden sehr unterschiedliche Vergleichstypen bezeichnet, wie die nachfolgende Tabelle verdeutlicht.

Vergleichstypen			
Vergleiche zur Verdeutlichung ...	Funktion für die Kommunikation	Herausforderung für die Kommunikation	Anspruchsniveau der Kommunikation
... von Größenverhältnissen	Veranschaulichung, Visualisierung	Definition zielgruppengerechter Bezugsgrößen	Gering
... des Ausmaßes der Gefährdung	Norm- und Durchschnitts-, bzw. Maßstabs-Orientierung	Konsensstiftung über Angemessenheit der Normsetzung	Mittel
... der relativen Bedeutsamkeit eines Risikos	Relativierung der Risikobedeutsamkeit, Individualisierung der Information	Zielgruppendifferenzierung, Öffnung für Komplexität	Mittel
... der Unsicherheit bei Risikoabschätzungen	Information über Unsicherheit der Risikoabschätzung	Relativierung von Expertise, Abschied von der Sicherheit	Hoch
... von Entscheidungsproblemen u. – kriterien	Verdeutlichung von Grundsatzdiskussionen	Perspektivenübernahme, Erweiterung des Bezugsrahmens	Hoch

Tabelle 3-1: Vergleichstypen aus Prof. Dr. Susanne Femers, FH Berlin: Zum Umgang von Risikovergleichen...

Die Anwendung von Risikovergleichen in der Risikokommunikation ist nicht unproblematisch. Die unterschiedlichen Vergleichstypen führen auch zu unterschiedlichen Effekten und können nicht in jeder Situation angewandt werden. Probleme in der Risikokommunikation können entstehen durch:

- **Unangemessenheit oder Verharmlosung** (wenn die verwendeten Vergleiche dem Problem nicht angemessen sind oder als verharmlosend bewertet werden, z. B. beim Versuch, einem besorgten Menschen die individuelle Todeswahrscheinlichkeit anhand der Ergebnismwahrscheinlichkeit für einen bestimmten Wurf beim Würfelspiel zu erklären)
- **Trivialisierung oder Irreführung** (wenn Vergleiche als trivialisierend oder irreführend aufgefasst werden, z. B. wenn eine Chemikalienkonzentration wird mit der Süße eines Sees in Beziehung gesetzt und damit impliziert wird, dass Zucker die gleiche Toxizität wie die in Frage stehende Chemikalie aufweist)
- **Unterstellung der Vergleichbarkeit** (wenn z. B. Handlungsvoraussetzungen nicht vergleichbar sind: Z. B. mag zwar statistisch gesehen der Vergleich von Strahlungsbelastung über die Nahrung und Strahlenexposition bei Atlantikflügen durchaus möglich sein, dies ist es aus der Handlungsperspektive der Betroffenen aber nicht; einen Flug zu unternehmen, wird als freiwillige Handlung betrachtet, es besteht eine Kontrolle über die Handlungsinitiative [wenn auch nicht über den Handlungsausgang]; die Strahlenbelastung über die Nahrung erfolgt unfreiwillig, nicht kontrollierbar. Die Unvergleichbarkeit solcher kontextualen Aspekte der Risikoübernahme können zur Akzeptanzverweigerung bei der Risikovermittlung beitragen.)

- **Willkür von Vergleichsaspekten und Schiefe der Wissensvermittlung** (Vergleicht man zwei Risiken anhand einer gemeinsamen Schadensdimension, so kann sich ein klares Bild beider Vergleichsrisiken ergeben; ändert man die Betrachtungsweise und zieht andere Aspekte, d.h. andere gemeinsame Schadensdimensionen (Vergleich: Unfall mit verschiedenen Verkehrsmitteln: 3 Schadensdimensionen: Anzahl der Unfälle / Anzahl der Toten / Anzahl zerstörter Wagen) zum Vergleich heran, kann sich die relative Bedeutung beider Vergleichsrisiken umkehren: Ein einzelner Vergleich kann also nicht ausreichen, um ein schiefes Bild zu vermeiden. Vielen Risiken, die sinnvollerweise miteinander in Beziehung zu setzen wären, fehlt es aber auch an gemeinsamen Schadensdimensionen, so dass ihre Kontrastierung eine Schiefe erhält, weil man unvergleichbare Messgrößen für ein Risikourteil zugrunde legt.)
- **Implizite Akzeptanzvorschaltung und korrespondierende Risikoverweigerung** (Auch heute noch sind viele Experten der Auffassung, das früher akzeptierte Risiken, wie z.B. die Kohlenstaubbelastung im Ruhrgebiet der 60iger Jahre auch in der Zukunft als vertretbar gelten müssten; oft wird davon ausgegangen, dass für Laien unverständliche Aussagen nur publikumsfreundlich aufbereitet werden müssen oder im Alltag nicht Erfahrbares dem Erfahrungshorizont von Laien nur zugänglich gemacht werden müsste, um verständlich und akzeptabel zu sein. So werden vielfach Risikovergleiche mit solchen impliziten Wertungen zur Überzeugungsarbeit gewählt. Das heißt dann, was der Rezipient versteht, muss er so verstehen, wie der Absender es gemeint hat, und was der Absender für akzeptabel hält, muss (theoretisch) auch für den Rezipienten akzeptabel sein.

Ob die Anwendung von Vergleichen in der Risikokommunikation Verständnis und Akzeptanz fördern oder kontraproduktiv sind, kann nie mit Sicherheit vorhergesagt werden. Insofern sind viele Empfehlungen in der Risikokommunikation für die „gute“ und „richtige“ Vermittlung von Risikowissen empirisch nicht fundiert. Für die Wirkung von quantitativen Indikatoren von Risiko, einzelnen Risikomaßen und ihre Gegenüberstellung in Risikovergleichen gilt, dass ihre Wirkung – soweit empirisch geklärt – uneinheitlich, zum Teil sogar widersprüchlich ist. Die Wirkung hängt ab von der Art des zu beurteilenden Risikos, vom Kommunikationskontext, von der Wirkung des Kommunikators, seiner Beziehung zur Rezipientengruppe und vom spezifischen Typ des Vergleichs.

4 Stand und Methodik des Sicherheits- und Risikomanagements (Status quo)

Das Kapitel 4 gibt einen zusammenfassenden Überblick über den Umgang mit Risikoanalysen und deren bisherige praktische Anwendung von internationalen Flughäfen. Der Schwerpunkt wird dabei auf den europäischen Raum und hier vornehmlich auf Großbritannien und die Niederlanden gelegt, da diese Länder die längste Tradition im Umgang und in der Anwendung von Risikoanalysen im Luftfahrtbereich haben und daher für eine europaweite Perspektive von besonderer Bedeutung sind. Des Weiteren wurden die Flughäfen Hamburg und Wien betrachtet, da diese in der 1. Sitzung vom Begleitkreis ausgewählt wurden. Es wurden Gespräche mit Fraport, der Lufthansa AG, mit Vertretern der Vereinigung Cockpit, der Deutschen Flugsicherung GmbH sowie verschiedenen Vertretern der Gemeinden geführt, um die Übertragbarkeit auf die Situation am Flughafen Frankfurt zu prüfen.

Nach der einführenden Darstellung relevanter Risikokriterien (Kap. 4.1) für das externe Risiko an Flughäfen bzw. der Beteiligten der Luftfahrt, werden ausführlich Methoden der Risikoanalysen und Beispiele durchgeführter Risikoanalysen dargestellt (Kap. 4.2)

Anschließend werden relevante Beispiele zum Sicherheitsmanagement in der Luftfahrt dargestellt (Kap. 4.3), um eine Grundlage für die Übertragbarkeiten Best Practices zu haben. Im Kapitel 4.4 werden Beispiele zur öffentlichen Sicherheit (Security) an Flughäfen zusammengestellt. Es wird auch auf die Problematik eingegangen, dass die Risiken einer quantitativen Risikoanalyse nur schwer zugänglich sind.

Das Kapitel 4.5 gibt einen Überblick über den Status der Risikokommunikation als Bestandteil des Risikomanagements.

4.1 Orientierung an Risikokriterien

Um in sinnvoller Weise Risiken bewerten zu können, müssen Risikokriterien, d. h. Grenzwerte für die Akzeptanz von Risiken, festgelegt werden, an denen die ermittelten Risiken gemessen werden können. Der nachfolgende Abschnitt gibt einen Überblick über die Vorgehensweise zur Festlegung und Anwendung von Risikokriterien im Luftfahrtbereich. Da Risiken aber nur im Vergleich mit anderen gesellschaftlichen Risiken bewertet werden können, werden zum Vergleich auch Risikokriterien dargestellt, wie sie international in der chemischen Industrie angewendet werden.

Risikokriterien sind eine Grundvoraussetzung, um Risiken auf der Grundlage der Ergebnisse einer Risikoanalyse bewerten zu können und sie damit in den Entscheidungsprozess einfließen zu lassen.

Die Entwicklung der Kriterien für das externe Risiko in der Luftfahrt ist in den Niederlanden und Großbritannien parallel zu der Entwicklung der Methoden zur Risikoanalyse vorangeschritten. Diese Länder haben zuvor quantitative Risikokriterien im Zusammenhang mit potenziell gefährlichen Industrieanlagen verwendet und versucht, diese Kriterien in den Luftfahrtbereich zu übertragen. In einigen Fällen zeigte sich jedoch, dass die Anwendung dieser Kriterien auf das externe Risiko für Flughäfen nicht immer praktikabel war.

International wurden in einigen Ländern Risikokriterien für unterschiedliche Industriebereiche durch den Gesetzgeber festgelegt. Den Risikoansätzen in Großbritannien und den Niederlanden liegt das Konzept zugrunde, dass das Risiko für ein *Individuum* einen Maximalwert nicht überschreiten sollte, unabhängig davon, welche Vorteile der Vorschlag mit sich bringt. Unterhalb dieses Maximalwerts sollten – bezogen auf das Individualrisiko (IR) – Bemühungen unternommen werden, das Risiko so weit zu reduzieren, wie es in zumutbarer Weise praktikabel oder erreichbar ist (As Low As Reasonably Practical [ALARP]/As Low As Reasonably Achievable [ALARA]). Individualrisikokriterien sind in verschiedenen Ländern und Industrien vielfach verwendet worden und werden allgemein als nützlich für die Entscheidungsfindung angesehen.

Die Festlegung von Risikokriterien für Personengruppen ist schwieriger. Mit dem oft verwendeten Ansatz der sog. FN-Kriterien („Frequency Number“, d. h. die Häufigkeit, mit der eine bestimmte Zahl von potenziellen Todesfällen erreicht oder überschritten wird) versuchte man z. B., das durch den Absturz eines Flugzeuges bedingte Risiko für die Gesellschaft zu begrenzen.

Die Festlegung von Risikokriterien kann durch eine Kosten-Nutzen-Analyse (Cost-Benefit Analysis) unterstützt werden. Dabei werden die Kosten dem Nutzen der Risikominderung gegenübergestellt. Die Methodik der Kosten-Nutzen-Analyse mit „Randbedingungen“ (Constrained Cost-Benefit Analysis) wurde z. B. in Großbritannien vorgeschlagen, um die Abmessungen der „öffentlichen Sicherheitszonen“, Public Safety Zones (PSZ), zu bestimmen. Die Randbedingung bestand im maximal tolerablen Individualrisiko von 10^{-4} pro Jahr. Auf der Grundlage der Kosten-Nutzen-Analyse wurde festgelegt, dass die PSZ auf der IR-Kontur von 10^{-5} basieren sollte.

Beispiele für die Verwendung von IR-Kriterien für große Flughäfen in Großbritannien, in den Niederlanden, in Deutschland und in Österreich werden im Folgenden dargestellt.

Wichtig ist, dass es derzeit keine Beispiele für die internationale Harmonisierung externer Risikokriterien in der Luftfahrt gibt. Allerdings findet man Hinweise darauf, dass man sich gemeinhin am Individualrisikogrenzwert von 10^{-5} pro Jahr orientiert. Dieser Grenzwert wurde auch als Grundlage für die Berechnung der Public Safety Zones (PSZ) im Umfeld von Landebahnen in Großbritannien verwendet. Auch in Wien wurde dieser Wert als Referenzwert verwendet, da er nach Meinung der Gutachter „den wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge einen in Gebieten hoher technischer Zivilisation zumutbaren Grenzwert“ darstellt (GfL: Gutachten für den Fachbereich Risikoanalyse im

Rahmen der Umweltverträglichkeitserklärung für die Parallelpiste am Flughafen Wien-Schwechat, April 2001).

4.1.1 Externe Risikokriterien

4.1.1.1 Verbindliche externe Risikokriterien in der Luftfahrt

Die Tabelle 4-1 fasst die festgelegten Risikokriterien für das Individualrisiko (IR) in Großbritannien und den Niederlanden zusammen.

Risikokriterien für die Flächennutzung			
IR pro Jahr	UK	Niederlande	Anmerkungen
Größer 10^{-4}	Flughafen sollte Anwesen kaufen und ihre Verwendung unterbinden	Abriss von Gebäuden	Konsens
Zwischen 10^{-4} und 10^{-5}	Keine neuen Häuser, Büros oder Fabrikanlagen. Nur wenige, unbedeutende Ausnahmen zu keiner Entwicklung Flughafen muss Anwesen nicht kaufen. Anlagen werden nicht ersetzt, wenn sie überaltert sind.	Abriss von Wohngebäuden	Niederlande haben strikteste Vorgehensweise bei vorhandenen Gebäuden. Konsens bezüglich des Verbots der Erstellung neuer Gebäude
Zwischen 10^{-5} und 10^{-6}	Keine Beschränkungen in den nationalen Richtlinien (PSZ). Lokale Beschränkungen können angewendet werden z. B. als Resultat einer öffentlichen Untersuchung.	Keine neuen Häuser. Büros, Transportunternehmen und Aktivitäten mit niedriger Personendichte sind erlaubt.	Deutliche Unterschiede in den angewendeten Vorgehensweisen (zwischen UK und NL)
Kleiner als 10^{-6}	Keine Beschränkungen in den nationalen Richtlinien (PSZ). Lokale Beschränkungen können angewendet werden z. B. als Resultat einer öffentlichen Untersuchung.	Keine Beschränkungen in den Richtlinien	Konsens

Tabelle 4-1: Risikokriterien für die Flächennutzung, Dutch Government 1995 und Committee of Safeguard UK, 1998

4.1.1.1.1 Verbindliche externe Risikokriterien für den Flughafen Schiphol

Den Risikoabschätzungen von DNV Technica und NLR aus den frühen neunziger Jahren wurde von den Behörden und der Industrie ein hoher Stellenwert zugemessen. Dies führte zu einigen Schwierigkeiten bei der Anwendung der Risikokriterien in Schiphol. Risikokriterien sind in den Niederlanden traditionell für Industrieanlagen mit hohem Gefährdungspotenzial entwickelt worden, daher wurde die Übertragbarkeit in Frage gestellt. Die Kriterien für die Risikobewertungen in Schiphol wurden erst in den letzten zehn Jahren fixiert. Parallel dazu wurde die Methode der Risikoanalyse adaptiert.

In der Mitte der neunziger Jahre wurden die Kriterien für externe Risiken (Absturzrisiko für Dritte) auf der Grundlage des Individualrisikos (IR) für Schiphol wie folgt festgelegt (Dutch Government, 1995):

- Alle Wohngebäude innerhalb der 5×10^{-5} -pro-Jahr-IR-Kontur werden abgerissen.
- Neue Häuser und Bürogebäude werden innerhalb der 5×10^{-5} -IR-Kontur nicht genehmigt.
- Innerhalb einer dritten Zone, der Ausschlusszone, die durch Lärmberechnungen, Berücksichtigung des Risikos für Unbeteiligte im Bereich von 10^{-6} pro Jahr und weitere Aspekte der Flächennutzungsplanung festgelegt wurde, wird eine neue Wohnbebauung verboten; lediglich eine industrielle Bebauung mit niedriger Bevölkerungsdichte wird zugelassen. Die 10^{-6} -IR-Kontur liegt innerhalb dieser Ausschlusszone.
- Das aufsummierte, gewichtete Risiko (Summed Weighted Risk, SWR, definiert als die Summe der Werte des Individualrisikos für jedes Haus) innerhalb der 10^{-5} - und der 10^{-6} -IR-Kontur darf nicht ansteigen.

Die niederländische Regierung hat in diesem Zusammenhang entschieden, dass zusätzliche Vorgaben für das Gruppenrisiko nicht erforderlich sind, da sie frühestens nach dem Bau der fünften Landebahn am Flughafen Schiphol in Kraft treten könnten. Vergleicht man diese Kriterien mit den Kriterien für Industrieanlagen und den Transport gefährlicher Güter, so stellt man fest, dass die Kriterien für die Anwendung im Luftfahrtbereich weniger stringent sind als die niederländischen Kriterien z. B. für den Chemiebereich.

Allerdings ist festzuhalten, dass gerade in den Niederlanden immer wieder (begründete) Ausnahmen von diesen Regelungen zugelassen wurden.

Inzwischen sind die Risikokriterien strenger gefasst worden. Die Zone, in der Häuser abgerissen werden müssen, basiert nun auf der 10^{-5} -pro-Jahr-IR-Kontur. Dies hat jedoch nicht dazu geführt, dass mehr Häuser abgerissen werden müssen, da die Methode zur Risikoanalyse ebenfalls aktualisiert wurde, d. h., die Größe der „Abrisszone“ hat sich nicht signifikant verändert.

Innerhalb der 10^{-6} -IR-Kontur sollen keine neuen Wohnhäuser entstehen. Bürogebäude und Logistikbetriebe mit einer begrenzten Anzahl der Mitarbeiter sind ebenso zugelassen wie landwirtschaftliche Betriebe (Dutch Government, 2002a).

Als weiteres Kriterium wurde zeitweise das SWR (Summed Weighted Risk, SWR) verwendet. Dieses Kriterium wurde durch ein Kriterium ersetzt, das sich am Total Weight of Risk (TWR) orientiert. Das TWR ist das Produkt aus Unfallhäufigkeit, der Anzahl der Flugbewegungen pro Jahr und dem durchschnittlichen Gewicht eines Flugzeuges. Es wurde auf 9.724 kg pro Jahr festgelegt (Dutch Government, 2002b). Inwieweit dies eine Einschränkung für das weitere Wachstum von Schiphol bedeutet, lässt sich derzeit nicht vorhersagen. Darüber hinaus wird die Entwicklung eines kausalen Modells gefordert, um zu zeigen, dass das Gruppenrisiko im Jahr 2005 das Gruppenrisiko des Jahres 1990 nicht überschreiten wird. Allerdings ist es möglich, dass dieses kausale Modell nicht termingerecht vorliegt. (Interview Prof. B. Ale 04.11.2003)

Zur Bewertung der Wirksamkeit dieser Vorschriften werden sie in den Jahren 2005 und 2006 überprüft. Es ist zu beachten, dass die zuvor beschriebene Vorgehensweise nur für Schiphol zutrifft. Es gibt gegenwärtig keine vergleichbaren Vorschriften für die regionalen Flughäfen in den Niederlanden.

4.1.1.1.2 Verbindliche externe Risikokriterien für Flughäfen in Großbritannien

Seit den fünfziger Jahren wird in Großbritannien das Risiko von Flugzeugabstürzen in der Raumplanung berücksichtigt. In Anlehnung an die Empfehlungen der Richtlinie des Committee of Safeguarding wurden 1958 Public Safety Zones (PSZ) eingeführt. Eine PSZ wurde als ein Bereich definiert, der direkt an das Ende einer Start- und Landebahn angrenzt. In diesem Bereich wird die weitere Entwicklung für die Nutzung des Landes eingeschränkt, sofern sie anderenfalls zu einem erheblichen Anstieg der Menschen führen würde, die „dort wohnen, arbeiten oder zusammenkommen“. Die Richtlinie des Committee of Safeguarding schlug eine Begrenzung in Längsrichtung von 4.500 Fuß (1.372 m) für die PSZ vor. Diese Begrenzung basierte auf der subjektiven Festlegung, dass 65 % der möglichen Abstürze bei Start und Landung innerhalb des PSZ-Bereichs stattfinden sollten. Es gab eine Reihe von weiteren Untersuchungen, um die optimale Größe für PSZs zu definieren. Für Flughäfen mit mehr als 45.000 Flugbewegungen pro Jahr galt jedoch noch bis Mitte der neunziger Jahre eine longitudinale Begrenzung von 1.372 m. Planungsbeschränkungen wurden innerhalb eines engen Bereiches von 300 Metern ab Ende der Landebahn stringent angewandt. Weniger strenge Auflagen galten außerhalb dieses Bereiches. Um die Abmessungen der PSZ zu bestimmen, legt das Department for Transportation (DfT) die Verkehrsentwicklung für die nächsten 15 Jahre zugrunde. Die Abmessungen der PSZ werden etwa alle sieben Jahre neu berechnet, es sei denn, wesentliche Änderungen werden geplant (neues Terminal etc.).

Während das britische Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR) NATS beauftragte, eine Methode für die Analyse der externen Flughafenrisiken zu entwickeln, beauftragte sie gleichzeitig ein Beratungsunternehmen damit, die Abmessungen der PSZs am Ende von verkehrsreichen Landebahnen neu zu bewerten (DETR, 1997a). Die DETR-Studie bezog aktuelle Informationen ein, die bei Bürgern gesammelt worden waren, und zwar im Hinblick auf ihre Risikoakzeptanz und im Hinblick auf ihre Zahlungsbereitschaft für die Reduzierung der Risiken von Flugzeugabstürzen.

Um die Abmessungen der PSZ (Beispiel: Anlage 7.8) konsistenter zu bestimmen, wurde die bereits beschriebene Methodik der Kosten-Nutzen-Analyse mit entsprechenden Randbedingungen (Constrained Cost-Benefit Analysis, CBA) vorgeschlagen. Außerdem wurde eine Befragung bei Flughafenwohnern durchgeführt. Dazu wurden 89 Menschen ausgewählt, die in der Nähe der betreffenden Flughäfen wohnen. Die Risikoakzeptanz wurde bewertet, indem die Bereitschaft, ein bestimmtes Risiko zu akzeptieren, in Relation zum Geldbetrag gesetzt wurde, mit dem diese Bereitschaft fiktiv erkaufte werden könnte. Überstieg dieser Betrag die Kosten für eine Umsiedlung, so wurde dies als Anzeichen dafür gewertet, dass das Risiko nicht toleriert wurde. Auf Grundlage der Umfrage-Ergebnisse wurde ein Individualrisikowert von 10^{-4} pro Jahr als typischer oberer Grenzwert ermittelt.

Weiterhin wurde nach der Bereitschaft gefragt, für die Reduzierung von Risiken für (unbeteiligte) Dritte im Zusammenhang mit dem Straßenverkehr zu zahlen. Die Studie überprüfte, ob die Bewertung des Aufwands für die Verhinderung eines Todesfalls (Valuation to Prevent a Fatality, VPF) sich von der üblichen Bewertung bei einem Unfall im Straßenverkehr unterscheidet, und zwar aufgrund eines „Kontexteffekts“ sowie aufgrund eines „Skaleneffekts“. Ein „Skaleneffekt“ beschreibt die Möglichkeiten, dass Menschen ähnliche Unfälle mit einer unterschiedlich hohen Anzahl von Todesfällen generell unterschiedlich bewerten. Der Kontexteffekt beschreibt das Verhalten, hinsichtlich der Zahl der Todesfälle vergleichbar große Unfälle unterschiedlich zu bewerten, und zwar in Abhängigkeit davon, in welchem Zusammenhang sie passieren (z. B. Kernkraft, Chemie, Stra-

Ben- oder Luftverkehr). Das Ergebnis der Untersuchung war überraschend, denn es konnte keiner dieser Effekte als signifikant nachgewiesen werden. Man entschied schließlich, dass der von DETR verwendete VPF-Wert (Aufwand für die Verhinderung eines Todesfalls) für Verkehrsunfälle in Höhe von £ 744.000 (ca. EUR 1,1 Mio. €) (1993) auch auf die Flächennutzungsplanung in der Umgebung von Flughäfen anzuwenden sei.

Im Rahmen der DETR-Studie (DETR, 1997a) wurden weiterhin die FN-Kriterien überprüft. Man kam zum Ergebnis, dass FN-Kriterien als Risikokriterien nicht geeignet sind, wies jedoch darauf hin, dass größere Unfälle zu gesellschaftspolitischen Reaktionen führen könnten, deren Auswirkungen weit über die unmittelbaren Todes- und Schadensfälle des Unfalls hinausgehen könnten. Die angemessene Berücksichtigung dieser (möglichen) Reaktionen könne jedoch nur Bestandteil entsprechender politischer Entscheidungen sein.

Die Empfehlungen der Studie, die im Auftrag der DETR durchgeführt wurde, bildeten die Grundlage für eine Empfehlung des Departments for Transportation (DfT). Das DfT veröffentlichte ein Rundschreiben mit dem Titel „Die Steuerung und Kontrolle der Entwicklung von Airport Public Safety Zones“ („Control of Development in Airport Public Safety Zones“, DfT, 2002). Hierin wurde bestätigt, dass die Bebauung innerhalb der 10^{-4} -pro-Jahr-IR-Kontur zu entfernen ist. Außerdem wurde allgemein festgelegt, dass eine neue oder ersatzweise Bebauung innerhalb der IR-Kontur von 10^{-5} pro Jahr zu vermeiden sei. Allerdings wurden auch hier Ausnahmen zugelassen, d.h., dieses Kriterium wird nicht strikt befolgt. Zusätzlich wurde die politische Gesamtzielsetzung so festgelegt, dass die Anzahl der Menschen, die innerhalb der PSZ leben, arbeiten oder zusammenkommen, nicht ansteigen, sondern nach und nach reduziert werden soll, so, wie es die Umstände zulassen. Deshalb ist davon auszugehen, dass die Anzahl der Gebäude innerhalb einer PSZ langfristig abnimmt.

Die politischen Vorgaben enthalten keine Einschränkungen für das Gebiet außerhalb der PSZ. Risikokriterien für Gruppenrisiken kommen nicht zum Einsatz (z.B. FN-Kurven). Die festgelegten IR-Kriterien werden auch auf neue Landebahnen angewendet.

Bei der Implementierung der britischen PSZ-Strategie scheinen keine wesentlichen Probleme aufgetreten zu sein. Es fand eine umfassende Beratung und Einbeziehung der Interessenvertreter statt, so dass ein massiver Dissens nach der Verabschiedung der Vorgaben so gut wie ausgeschlossen war. Für BAA plc als Flughafenunternehmen bedeuteten diese Festlegungen, dass sie vier Grundstücke rund um Heathrow sowie zwei Industriegelände in der Umgebung von Stansted erwerben musste, da sie sich innerhalb der 10^{-4} -Kontur befanden.

4.1.1.1.3 Externe Risikokriterien für Flughäfen in Irland

In einer Unterlage des irischen Departments of Transport und des Departments of the Environment & Local Government werden Kriterien für PSZ vorgeschlagen. Diese Kriterien lassen sich als eine Kombination der britischen und niederländischen Kriterien verstehen. Sie basieren auf den folgenden IR-Konturen:

- 10^{-5} pro Jahr: Innerhalb dieser „inneren PSZ“ ist die weitere Bebauung zu verhindern; die Beibehaltung der bestehenden Bebauung ist jedoch erlaubt.
- 10^{-6} pro Jahr: Innerhalb dieser äußeren PSZ ist die Beibehaltung bestehender Bebauung erlaubt; zu verhindern sind jedoch Wohnsiedlungen mit hoher Bevölkerungsdichte sowie der Bau von Schulen, Krankenhäusern und Einrichtungen, in denen sich eine große Zahl von Menschen aufhalten können.

Für die Berechnung der IR-Konturen wurde die maximale Verkehrslast auf jeder Landebahn zugrunde gelegt.

Interessanterweise verliefen die 10^{-4} -Konturen für die untersuchten, wesentlichen irischen Flughäfen (Dublin, Cork und Shannon) innerhalb der Flughafengrenzen und hatten deshalb für die Planungen keine Bedeutung.

Generell muss jedoch betont werden, dass es noch keine klare und verbindliche irische Rechtspraxis gibt, d. h., die beschriebene Vorgehensweise hat nicht den gleichen Stellenwert wie die in den Niederlanden bzw. in Großbritannien mehr oder minder verbindliche Rechtspraxis.

4.1.1.2 Potenzielle externe Risikokriterien für die Erweiterung von Flughäfen

In der oben dargestellten Tabelle 4-1: Risikokriterien für die Flächennutzung sind die Kriterien für Flughäfen zusammengefasst, die sich jeweils auf den Status quo eines Flughafens beziehen. Darüber hinausgehend ist es wichtig zu wissen wie die Erweiterung eines Flughafens um eine neue Start- und Landebahn bewertet werden würde. Hierzu gibt es in den untersuchten Ländern jedoch keine etablierten und ggf. schriftlich festgelegten Vorgaben. Aus unseren Gesprächen mit einem Regierungsvertreter in Großbritannien (Alan Nafzger, Transportministerium) und einem ehemaligen Regierungsvertreter in den Niederlanden (Prof. Ben Ale, ehemals VROM und RIVM) lässt sich jedoch die folgende Vorgehensweise ableiten:

In den Niederlanden:

- Wenn die neue Landebahn zu Individualrisikowerten oberhalb von 10^{-5} pro Jahr führt, so ist dies nicht akzeptabel, d. h., innerhalb dieser Kontur vorhandene Wohngebäude müssen auf jeden Fall angekauft werden.
- Liegen die Individualrisikowerte zwischen 10^{-5} und 10^{-6} pro Jahr, so ist die Entscheidung offen. Sie kann im konkreten Fall von der Art der betroffenen Bebauung (z. B. Wohngebäude oder Bürogebäude), der Zahl und der Abstände zwischen den Gebäuden bzw. deren Mobilität (d. h., wie aufwändig eine Umsiedlung wäre) abhängen.
- Auch bei Risikowerten unterhalb von 10^{-5} pro Jahr muss nachgewiesen werden, dass das ALARA-Prinzip (As Low As Reasonably Achievable) eingehalten wird.

Allerdings werden und wurden von dieser prinzipiellen Vorgehensweise immer wieder Ausnahmen zugelassen.

In Großbritannien:

- Eine Situation, in der eine neue Landebahn zu Individualrisikowerten oberhalb von 10^{-4} pro Jahr führen würde, wäre nicht hinnehmbar. Falls innerhalb dieser Zone Gebäude vorhanden wären, müssten diese vom Betreiber angekauft werden.
- Falls eine neue Landebahn zu Individualrisikowerten zwischen 10^{-4} und 10^{-5} pro Jahr führt, so ist diese Situation im Rahmen einer Analyse der Vor- und Nachteile der zur Diskussion stehenden Alternativen zu untersuchen. Das Erreichen solcher Individualrisikowerte würde jedoch nicht zur automatischen Blockierung der jeweiligen Variante führen. In regionalen Untersuchungen in Großbritannien wird die jeweilige innerhalb der 10^{-5} -Kontur zukünftig noch zu erwartende Anzahl von Häusern und Gebäuden am jeweiligen Flughafenstandort bewertet, um zu entscheiden, welche Flughäfen erweitert werden sollen und welche nicht.

- Liegt das Individualrisiko bei einer neuen Landebahn zwischen 10–5 und 10–6 pro Jahr, so wird diese Situation im Rahmen einer lokalen Bewertung (z. B. in einer öffentlichen Untersuchung) mit in Betracht gezogen.
- Im Bereich der Risikoniveaus zwischen 10–4 und 10–6 wird generell das ALARP-Konzept angewendet, d. h., es wird grundsätzlich versucht, das Risiko so weit zu reduzieren, wie dies vernünftigerweise praktikabel ist (As Low As Reasonably Practicable). Dazu sind in jedem Fall mögliche, alternative Anordnungen der Landebahn zu diskutieren.

4.1.2 Externe Risikokriterien für gefährliche Industrieanlagen und für Gefahrguttransporte

Für die Bewertung der von einer Industrieanlage ausgehenden Risiken für die Mitarbeiter in der Anlage und die Öffentlichkeit sind Bewertungsmaßstäbe erforderlich, ob die berechneten Risiken tolerabel sind oder nicht.

In Deutschland gibt es keine gesetzlich geregelten Vorgaben zum Risikomanagement und somit zu Risikokriterien. Einzelne Aspekte des Sicherheitsmanagements sind in Deutschland in verschiedenen Vorschriften (z.B. in der Störfallverordnung) geregelt, beziehen sich zumeist auf Fragen der Arbeits- oder Anlagensicherheit.

Weltweit wurden in verschiedenen Ländern Akzeptanzkriterien offiziell festgelegt, die im Folgenden dargestellt werden sollen.

4.1.2.1 Externe Risikokriterien in den Niederlanden

Im Jahre 1982 hat die Europäische Gemeinschaft die Direktive 82/501 erlassen, die von allen Mitgliedsländern verlangt, die Kontrolle großer Gefahrenpotenziale („Major Hazards“) durch eigene Gesetzgebung zu regeln. Diese Direktive (meist als „Seveso-Richtlinie“ bezeichnet) regelt die Anforderungen für die Aufstellung von Gefahrenabwehrplänen, das Berichtswesen für gefährliche Vorkommnisse, die Information der Öffentlichkeit und die Vorlage von Sicherheitsberichten für bestimmte, gefahrenträchtige Anlagen.

Die Seveso-Richtlinie wurde von den verschiedenen Mitgliedsländern durchaus unterschiedlich interpretiert. In den Niederlanden wird vom Betreiber einer gefahrenträchtigen Anlage die Durchführung einer quantitativen Risikoanalyse (QRA) als Teil des Sicherheitsberichtes („Externe Veiligheids Rapport“ [EVR]) verlangt. Die niederländische Regierung hat Akzeptanzkriterien für das Risiko festgelegt, auf deren Grundlage die Ergebnisse der Risikountersuchungen bewertet werden und die Planung der Flächennutzung erfolgt.

Das Konzept der Risikobewertung wurde in die Umweltpolitik in Holland erstmals im Jahre 1985 eingeführt, und zwar im Umweltprogramm für den Zeitraum von 1986 bis 1990. Die vorgeschlagenen Kriterien wurden weiter ausgeführt in „Premises for Risiko Management, Dutch National Environmental Policy Plan, 1989“ (Ministry of VROM, 1988–1989). Aktuell fortgeschrieben wurde die Risikokonzeption für die Chemische Industrie im „Nationaal Milieubeleidsplan 4“ (Viertes nationales Maßnahmenprogramm für die Umweltpolitik) und der derzeit als Entwurf vorliegenden (und späterhin verbindlichen) Verordnung „Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen“. Wesentliche Änderungen zur bisher mehr oder minder verbindlich geltenden Praxis sind darin jedoch nicht zu finden. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass in den Niederlanden im Chemiebereich die gleiche Praxis geübt wird, wie sie auch im Luftfahrtbereich angewendet wird: Die Grenzwerte gelten einerseits zwar verbindlich, sie werden jedoch nicht als strikte Grenzwerte angesehen, d. h., es findet bei Über-

schreiten dieser Grenzwerte eine Güter- und Nutzenabwägung statt, die unter bestimmten, lokal variablen Umständen in Einzelfällen auch Überschreitungen der Grenzwerte zulässt.

Bis 1993 wurden die Kriterien auf 66 Industrieanlagen („Seveso-Anlagen“) angewendet. Von 1990 bis 1991 führte das zuständige Ministerium (VROM) eine Bewertung von 66 eingereichten EVRs durch mit dem Ziel, die Effektivität des Instruments „Sicherheitsbericht“ im Hinblick auf die Qualität und das tatsächliche Risikoniveau zu bewerten und zu verbessern.

Die holländischen Kriterien betreffen sowohl das Individualrisiko als auch das Gruppenrisiko (gesellschaftliches Risiko). 1993–1994 wurden die Kriterien nach Diskussionen zwischen Ministerium und Parlament geringfügig verändert. Dabei wurde beschlossen, dass das zunächst eingeführte Niveau des vernachlässigbaren Risikos nicht weiter als separates Kriterium verwendet werden sollte, da dieses Kriterium zu Missverständnissen im Hinblick auf die Ziele eines effektiven Risikomanagements geführt hatte. In der gegenwärtigen Gesetzgebung wird daher nur das Kriterium des maximal tolerablen Risikos verwendet. Unterhalb dieses Risikoniveaus muss das ALARA-Prinzip („As Low As Reasonably Achievable“) angewendet werden, um das Risiko weiter zu senken. Die gegenwärtigen Grenzwerte für das „Maximal Tolerable Risiko“ (MTR) sind wie folgt:

Individualrisiko

Das maximal zulässige Individualrisiko ist definiert als Todesfallrate von 10^{-6} pro Jahr. Die Rate von 10^{-6} pro Jahr wurde ad hoc als 1 % der mittleren Sterblichkeit von Kleinkindern (10^{-4} pro Jahr) festgelegt. Dieses Risikokriterium wird auf jede einzelne Anlage angewendet und nicht auf die Gesamtheit aller risikoträchtigen Anlagen an einem Standort. Als weiteres Kriterium für das maximal zulässige Gesamtrisiko für alle am Standort vorhandenen Aktivitäten wurde ein Wert von 10^{-5} pro Jahr festgelegt. Das Individualrisiko wird dabei ortsabhängig unter der Annahme berechnet, dass die betrachtete Person 24 Stunden am Tag das ganze Jahr über ungeschützt der Gefährdung ausgesetzt wird, d.h., Schutzvorkehrungen oder die mögliche Evakuierung aus der Gefährdungszone werden nicht berücksichtigt.

Folgende Risikokriterien sind zum Beispiel für die Chemische Industrie in den Niederlanden festgelegt:

Individualrisiko (Chemische Industrie Niederlande)

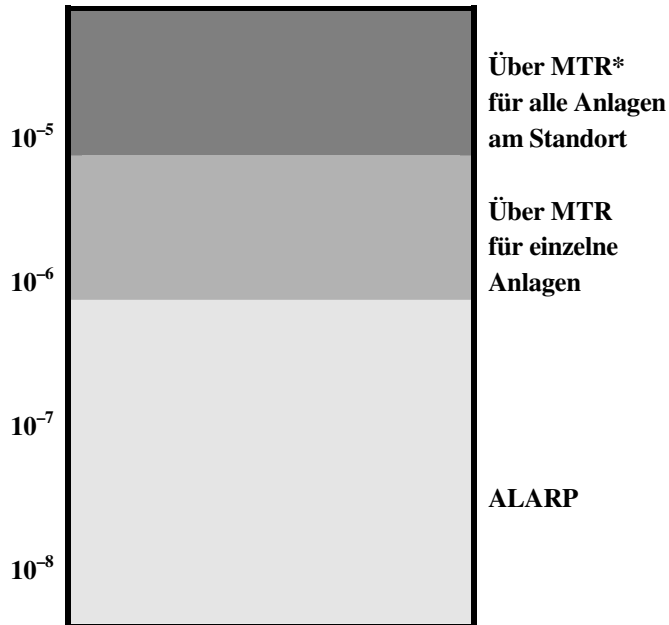
- **10^{-6} pro Jahr** (1 % der mittleren Sterblichkeit von Kleinkindern [10^{-4} pro Jahr] für eine Anlage)
- **10^{-5} pro Jahr** für die Gesamtheit aller industrieller Risiken an einem Standort

In den Niederlanden ist allerdings für bestehende Situationen ein gewisser Grad an Harmonisierung erreicht worden. Verschiedene Studien (Technica 1990) bzw. Sydney International Airport (ACARRE 1990) verweisen darauf, dass Risiken im Umfeld großer Flughäfen mit jenen in der Nähe von gefährlichen Industrieanlagen (wie z.B. großen Chemiewerken) vergleichbar seien. Allerdings wurden die in den Niederlanden im Chemiebereich verwendeten FN-Kriterien auf Schiphol nicht angewendet.

Gruppenrisiko

Die Kriterien für das Gruppenrisiko sind als gerade Linie im FN-Diagramm definiert, wobei die Linie über einen Punkt (den sog. Ankerpunkt) und ihre Steigung definiert wird. Der Ankerpunkt gibt hier die maximal zulässige Häufigkeit dafür an, dass bei einem Ereignis zehn oder mehr Personen zu Tode kommen. Diese Häufigkeit ist mit 10^{-5} pro Jahr festgelegt und basiert auf einer früheren Festlegung im Zusammenhang mit Anlagen zur Speicherung von Flüssiggas (LPG). Die Steigung der Geraden ist mit -2 festgelegt, d.h., wenn die Anzahl der Todesfälle bei einem Ereignis um eine

Größenordnung (d.h. den Faktor 10) ansteigt, muss die entsprechende Häufigkeit um zwei Größenordnungen (d.h. um den Faktor 100) fallen (z. B. darf bei 100 oder mehr Todesfällen die Häufigkeit den Wert von 10^{-7} pro Jahr nicht übersteigen).



* Maximal tolerables Risiko

Abbildung 4-1: Die niederländischen Individualrisikokriterien, Ministry of VROM, 1988-2002

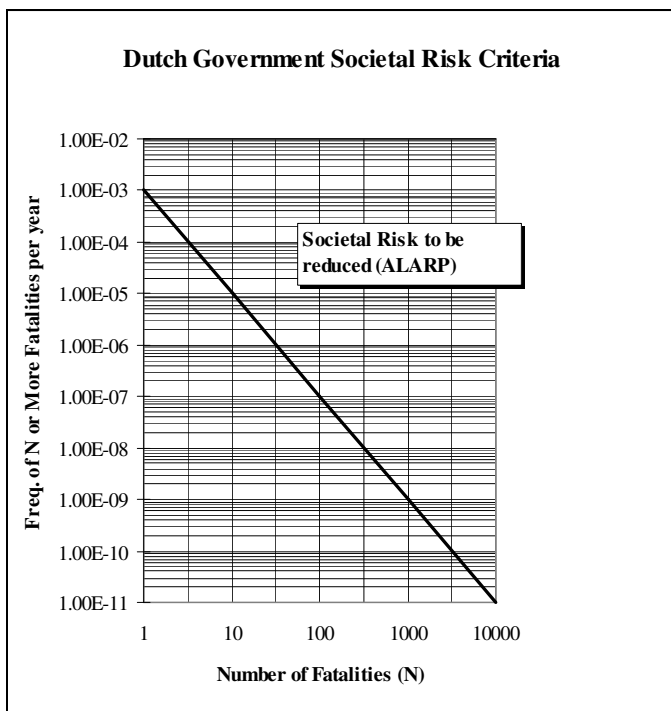


Abbildung 4-2: Die niederländischen Kriterien für das Gruppenrisiko, Ministry of VROM, 1988-2002

Eine alternative Strategie wäre es gewesen, das Produkt aus der Anzahl der Todesfälle und der Häufigkeit (d.h. das Risiko) konstant zu halten. In diesem Fall wäre die Steigung -1 (d.h., bei 100 oder mehr Todesfällen dürfte die Häufigkeit den Wert von 10^{-6} pro Jahr nicht übersteigen). Durch die bewusste Wahl einer höheren Steigung wollte man zum Ausdruck bringen, dass Ereignisse mit einer größeren Zahl von Todesfällen unabhängig von der Häufigkeit als schwer wiegender bewertet werden (Skaleneffekt).

Die so definierten Kriterien werden sowohl auf neue als auch auf vorhandene Anlagen angewendet. Die Genehmigungsbehörden lassen jedoch im Sinne der schon beschriebenen, in den Niederlanden geübten Praxis Abweichungen davon zu (Ministry of VROM, 1995).

4.1.2.2 Externe Risikokriterien in Großbritannien

Die von der UK Health and Safety Executive (HSE) verwendeten Risikokriterien wurden erstmals im Jahr 1987 für Kernkraftwerke veröffentlicht. Die 1992 veröffentlichte Revision des Dokuments verweist jedoch darauf, dass sie für jede beliebige Industrieanlage in allen Industriebereichen angewendet werden soll. Die Individualrisikokriterien sind wie folgt festgelegt:

- Maximal tolerables Risiko für Personal: 10^{-3} pro Jahr
- Maximal tolerables Risiko für die Öffentlichkeit: 10^{-4} pro Jahr
- Weithin akzeptiertes Risiko: 10^{-6} pro Jahr

Im Bereich zwischen dem maximal tolerablen und dem weithin akzeptierten Risiko wird das ALARP-Prinzip angewendet, das die Kosten-Nutzen-Relation jeder Risikoreduktion berücksichtigt. Für neue Kernkraftwerke wurde im Jahr 1990 für die Öffentlichkeit ein Wert von 10^{-5} pro Jahr als separates Kriterium für das maximal tolerable Risiko festgelegt.

Die englische HSE verwendet derzeit keine Kriterien für das Gruppenrisiko, da es im gesellschaftlichen Entscheidungsfindungsprozess in verschiedenen Projekten, in denen quantitative Risikoanalysen durchgeführt wurden, nicht möglich war, sich auf eine Grenzkurve für ein akzeptables Gruppenrisiko zu einigen.

Die HSE wendet separate Kriterien an, wenn sie neue Entwicklungen in der Umgebung von bestehenden Anlagen mit Gefahrenpotenzialen bewertet. In diesem Fall basieren die Individualrisikokriterien auf dem Konzept der „gefährlichen Dosis“, da die HSE-Risiken gemeinhin in dieser Form berechnet werden und nicht als Todesfallrisiko. Die Kriterien, wie sie für die Neuansiedlung von zehn Wohnhäusern (25 Personen) verwendet werden, sind:

- Substanzielles Risiko (negativer Bescheid der HSE): 10^{-5} pro Jahr
- Vernachlässigbares Risiko (positiver Bescheid der HSE): 10^{-6} pro Jahr

Das Kriterium von 10^{-5} pro Jahr für eine gefährliche Dosis entspricht einem mittleren Todesfallrisiko von 3×10^{-6} pro Jahr.

Kriterien für den Transport gefährlicher Güter wurden vom Advisory Committee on Dangerous Substances (ACDS) im Auftrag der Health & Safety Commission (HSC) entwickelt. Die HSC ist die der HSE übergeordnete Institution. Die HSE hat diese Kriterien auf Aktivitäten im Bereich von Häfen angewendet. Die für den Bereich der Öffentlichkeit verwendeten Individualrisikokriterien sind:

- Maximal tolerables Risiko: 10^{-4} pro Jahr
- Weithin akzeptiertes Risiko: 10^{-6} pro Jahr

Für den gleichen Zweck wurden auch Gruppenrisikokriterien für eine einzelne Kommune festgelegt (siehe Abbildung 4-3). Diese Kriterien basieren auf den berechneten Risikoniveaus von Canvey Island, da diese als noch tolerabel bewertet wurden. Die maximal tolerable Häufigkeit eines Ereignisses mit zehn oder mehr Todesfällen wird mit 10^{-2} pro Jahr festgelegt. Im Bereich zwischen dem maximal tolerablen Risiko und dem vernachlässigbaren Risiko ist wiederum das ALARP-Prinzip anzuwenden. Dabei wurde im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse ein Aufwand von zwei Millionen Engl. Pfund pro abgewendeten Todesfall als Grenzwert dafür angesetzt, was im Rahmen von risikomindernden Maßnahmen als „vernünftigerweise praktikabel“ (Reasonably Practicable) angesetzt wurde.

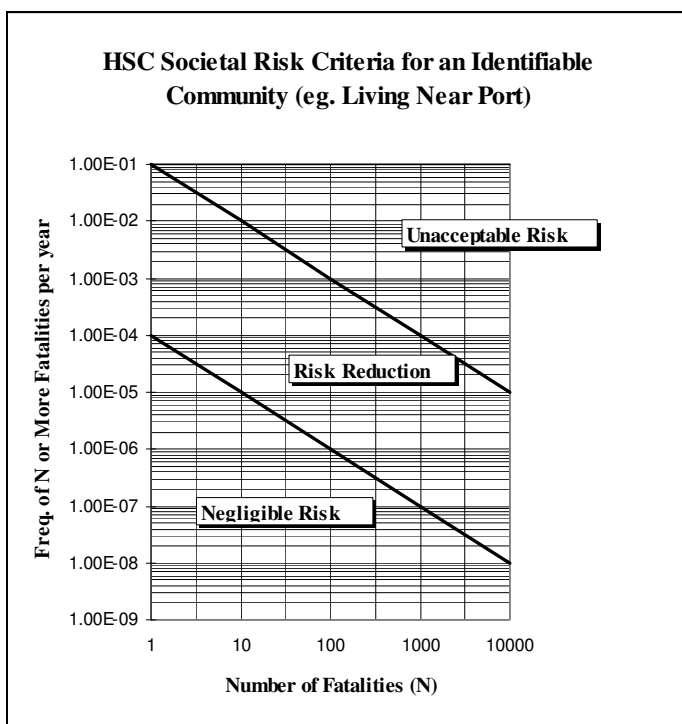


Abbildung 4-3: Die Kriterien für das Gruppenrisiko einer Gemeinde in der Nähe eines Hafens, HSE UK

4.1.2.3 Externe Risikokriterien in Belgien (Flandern)

Risikokriterien für Flandern werden bereits in der Praxis angewandt (Vlaamse Milieumaatschappij, 1994). Die Kriterien basieren auf den in den Niederlanden, Hongkong, der Schweiz (formalisiert, aber noch nicht im Gebrauch) und Santa Barbara (Kalifornien) festgelegten Kriterien. Dies betrifft sowohl die Individualrisikokriterien als auch die Gruppenrisikokriterien.

Für das Individualrisiko wurden festgelegt:

- Inakzeptables Risiko: 10^{-5} pro Jahr
- Akzeptables Risiko: 10^{-7} pro Jahr

Die Kurven für das Gruppenrisiko sind in Abbildung 4-4 dargestellt.

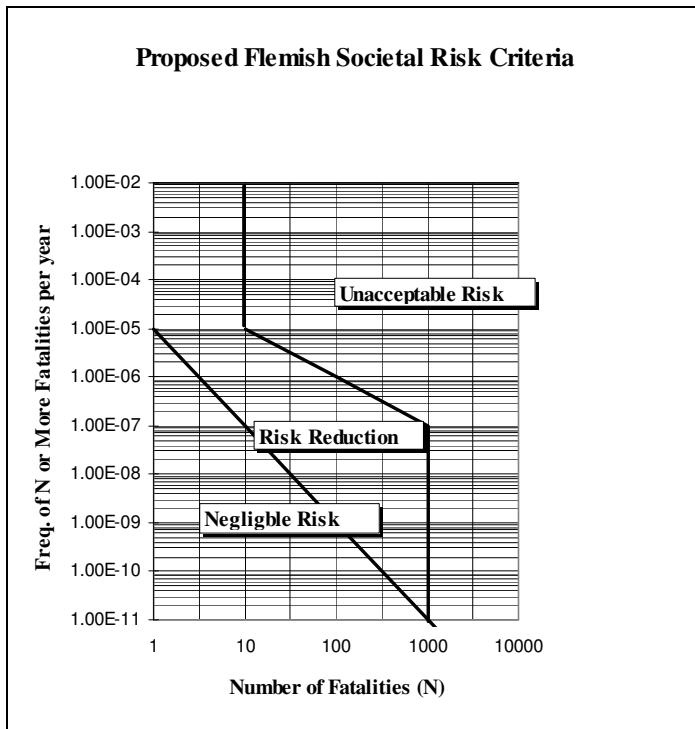


Abbildung 4-4: In Flandern vorgeschlagene Kriterien für das Gruppenrisiko, Vlaamse Milieumaatschappij: "Leren om te keren. Milieu- en natuurrapport Vlaanderen (MINA)" and Garant Uitgevers, Leuven-Kessel-Lo (Belgium), 1994

4.1.2.4 Externe Risikokriterien in der Schweiz

Die Schweizer Störfallverordnung (Verordnung über den Schutz vor Störfällen [Störfallverordnung, StFV] vom 27. Februar 1991 [Stand am 28. März 2000], Der Schweizerische Bundesrat, 814.012.) verlangt von den Kantonen, dass sie das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) regelmäßig über die auf ihrem Gebiet vorhandenen Gefahrenpotenziale und Risiken und den Stand des Vollzugs der Störfallverordnung informieren. Anfang 1996 begann das BUWAL, diese Angaben vorerst für Betriebe mit chemischen Gefahrenpotenzialen zu erfassen und ein Risikokataster (ERKAS) zu erstellen.

Grundlage dieser nationalen Risikobewertung ist die Störfallverordnung, die in Art. 7 vorschreibt, dass bei der Beurteilung der Genehmigungsfähigkeit einer Anlage die Tragbarkeit des Risikos in der Umgebung zu berücksichtigen und dabei insbesondere zu beachten ist, dass die Wahrscheinlichkeit, mit der ein Störfall eintritt, umso geringer sein muss, je schwerer die Schutzbedürfnisse der Bevölkerung oder der Umwelt vor schweren Schädigungen infolge von Störfällen gegenüber den privaten und öffentlichen Interessen an einem Betrieb oder einem Verkehrsweg wiegen und je größer das Ausmaß der möglichen Schädigungen der Bevölkerung oder der Umwelt ist. D. h., es findet auch in der Schweiz eine Güterabwägung statt. Dies kommt in den vom BUWAL veröffentlichten Risikokriterien zum Ausdruck, die in Abbildung 4-5 graphisch zusammengefasst sind.

Es ist augenfällig, dass hier nicht nur Kriterien für das Gruppenrisiko für N oder mehr Personen festgelegt werden, sondern auch Kriterien für Sachschäden und Kontaminationen. Bemerkenswert ist auch, dass im Bereich unterhalb von zehn Todesfällen keine Risikoermittlung durchgeführt wird, solange die Häufigkeit unterhalb von 10^{-4} pro Jahr bleibt. Aber auch im Bereich, in dem das Risiko nicht tragbar ist, wird die *Genehmigung einer Anlage nicht per se ausgeschlossen*. Fällt das für eine Anlage ermittelte Risiko in diesen Bereich, so müssen risikomindernde Maßnahmen angewendet werden (Art. 8 der Schweizer Störfallverordnung), die das Risiko einer Anlage so weit reduzieren, dass sie zumindest in den Bereich fällt, in dem nach dem Gewicht der öffentlichen Schutzbedürfnisse und dem öffentlichen Interesse an der Anlage entschieden wird. Auch in der Schweiz findet demnach eine Nutzenbewertung statt, die den gesellschaftlichen Nutzen einer Anlage den Risiken gegenüberstellt und im gesellschaftlichen Diskurs eine Entscheidung trifft.

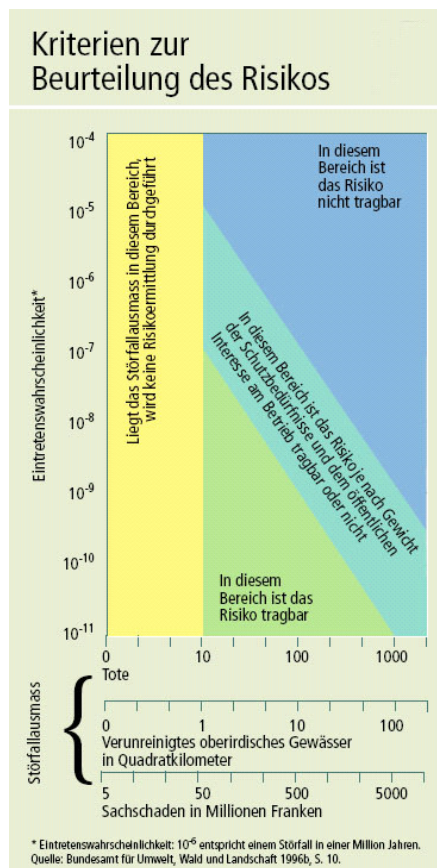


Abbildung 4-5: Gruppenrisikokriterien des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)

4.2 Risikoanalysen

4.2.1 Analyse externer Risiken

Im Bereich der Kerntechnik wurden quantitative Risikoanalysen (QRA) Mitte der siebziger Jahre durchgeführt und im Jahre 1975 durch den sog. Rasmussen-Report (siehe WASH 1400) veröffentlicht. Der grundsätzliche Ansatz der QRA wurde in den Bereich der Luftfahrt übertragen.

In Europa wurden so z.B. bei der Planung der Ausbauten am Schiphol, Heathrow Terminal 5 (T5), Liverpool, Finningley und Wien Risikoanalysen für die folgenden Risikotypen durchgeführt:

- Externe Risiken für Menschen (Unbeteiligte) in Folge von Flugzeugunfällen
- Externe Risiken für Standorte mit Gefahrenpotenzial (z.B. Betriebsbereiche, die der Seveso-II-Richtlinie unterliegen)
- Wirbelschleppenrisiken, die zu Schäden an Häusern führen usw., Vogelschlag- und Hindernisrisiken (d.h. Risiken des betrieblichen Umfelds für die Flugzeugsicherheit)
- Interne Risiken, d.h. Gefährdungen für unmittelbar am Luftverkehr beteiligte Personen und Güter

Bereits in den siebziger und achtziger Jahren hatte man erkannt, dass Flugzeugabstürze eine Gefahr für Standorte mit hohem Gefährdungspotenzial (wie z.B. Atomkraftwerke, Chemieanlagen usw.) sein können. Deshalb wurden Methoden zur Einschätzung des Risikos solcher Ereignisse entwickelt (siehe Chelapati und Kennedy, 1972). Die gemeinsame Forschungsstelle der Europäischen Kommission (Joint Research Centre, JRC) stellt 1997 fest, dass externe Aktivitäten als Gefahrenquellen für solche Betriebe identifiziert und beschrieben werden müssen. Es wurde gefordert, dass dabei auch Verkehrseinrichtungen wie z.B. Straßen, Bahnstrecken, Rangierbahnhöfe, Wasserstraßen, Häfen, Flughäfen usw. einzubeziehen sind.

Die Richtlinien des britischen Amt für Arbeits- und Gesundheitsschutz (UK Health and Safety Executive) zur Erstellung von Sicherheitsberichten (siehe UK HSE, 1999) beschreibt, welche Informationen im Sicherheitsbericht für einen so genannten Seveso-Standort (d.h. Anlagen, die unter die Bestimmungen der Seveso-II-Richtlinie fallen) enthalten sein müssen. Zu den benötigten Informationen zählen „externe Faktoren, die zu Großunfällen beitragen“ wie z.B. der „Luftverkehr über und in der Umgebung des Betriebs“. Diese Bestimmung stammt ursprünglich aus dem Anhang II der Seveso-Richtlinie (96/82/EC).

Bereits 1997 veröffentlichte das britischen Amts für Arbeit- und Gesundheitsschutz einen Bericht (UK HSE, 1997), in dem Methoden beschrieben werden, mit denen das Risiko eines Unfalles auf dem Flughafengelände, in dessen Umgebung sowie unterhalb der festgelegten Luftwege berechnet werden kann. Das Verfahren zur Berechnung eines Absturzes auf dem Flughafengelände oder in dessen Umgebung ist in der Zwischenzeit in Großbritannien von neuen Methoden der National Air Traffic Services (NATS) abgelöst worden.

Anfang der neunziger Jahre wurden international auch Auswirkungen von Flugzeugabstürzen auf **Wohngebiete** in Betracht gezogen. Das niederländische Umweltministerium (VROM) veranlasste, dass für den Flughafen Schiphol (Technica 1990) quantitative Risikoanalysen durchzuführen sind. Die australische Regierung verlangte die Durchführung von quantitativen Risikoanalysen für den Sydney International Airport (ACARRE 1990). Die Ergebnisse beider Risikoanalysen ergaben, dass die Risiken in der Nähe von großen Flughäfen mindestens mit jenen Risiken vergleichbar sind, die in der Nähe von Standorten mit hohem Gefährdungspotenzial – wie etwa Chemieanlagen – ermittelt werden. Die holländischen Studien zeigten u.a. auch, dass der Bau einer fünften Landebahn am Flughafen Schiphol und die Möglichkeit, Flüge nicht über Wohngebiete zu führen, das Risiko für die in der Umgebung des Flughafens wohnende Bevölkerung erheblich verringern können. DNV Technica entwickelte für diese Untersuchungen eine Methode zur Quantifizierung.

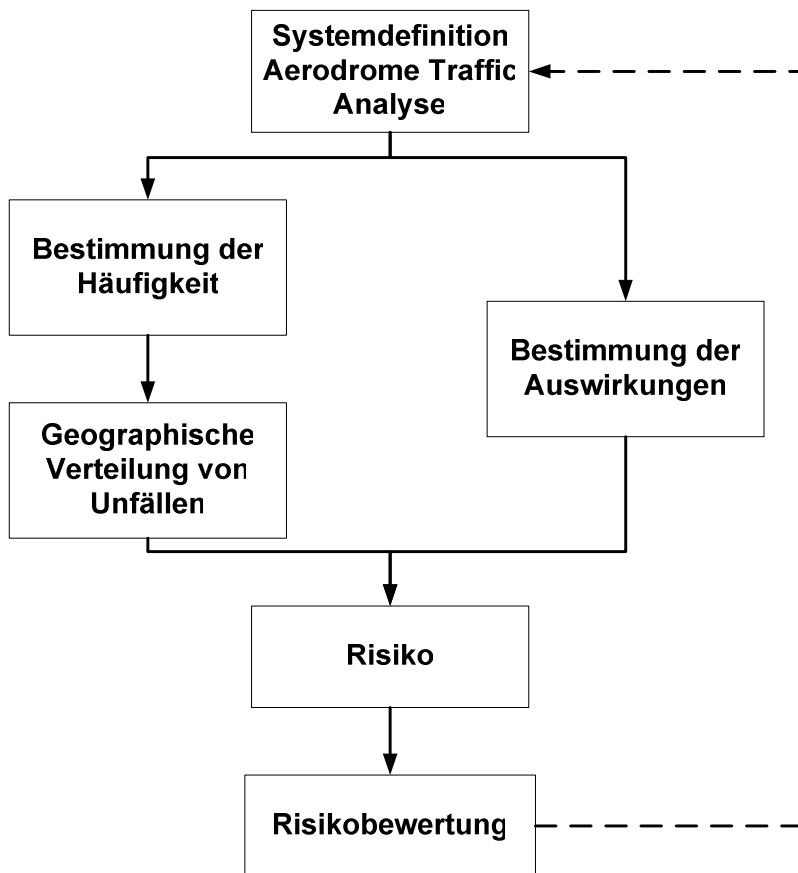


Abbildung 4-6: Stufen der externen Risikobewertung, DNV Technica 1990

Kurz nachdem DNV Technica und ACARRE mit der Durchführung von Risikoanalysen beauftragt wurden, stürzte eine B-747 auf Bijlmeer in den Niederlanden ab. Bei diesem Unfall wurden 30 Menschen (unbeteiligte Dritte) auf dem Boden und vier Besatzungsmitglieder getötet. Nach diesem Vorfall entwickelte die Nationale Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt der Niederlande (Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, NLR) eine erweiterte Methode zur Risikoanalyse. Diese Methode wurde für die Risikoanalyse am Flughafen Schiphol und an anderen niederländischen Flughäfen angewendet (siehe Kap. 4.2.1.1).

In Großbritannien wurde bei einer öffentlichen Untersuchung für eine zweite Landebahn des Flughafens Manchester über externe Risiken diskutiert. Das britische Verkehrsministerium (Department for Transport, DfT, vormals Department for the Environment, Transport and the Regions, DETR) beauftragte daraufhin NATS, eine Methode für die Analyse von Risiken an Flughäfen zu entwickeln (siehe Kap. 4.2.1.2).

Momentan ist es Gegenstand der Forschung, wie die bisher entwickelten Methoden zur Analyse der externen Risiken so optimiert werden können, dass sie die spezifischen Gegebenheiten an einen Flughafen explizit berücksichtigen können.

Alle bisher entwickelten Methoden (NATS, NLR, GfL) zur Analyse des externen Risikos können Faktoren, die für den jeweils untersuchten Flughafen spezifisch sind, nur bedingt berücksichtigen. Daher beschäftigt sich die aktuelle Forschung insbesondere mit der Frage, wie die konkreten Ver-

hältnisse an einem bestimmten Flughafen besser berücksichtigt werden können. Hier ist insbesondere die Methodik der „kausalen Modellierung“ zu nennen, die sich jedoch noch im Entwicklungsstadium befindet. (In den Niederlanden soll ein kausales Modell bis 2005 einsatzbereit sein.)

Bei der Beurteilung des Risikos bei Ausbauvorhaben kommt es erschwerend hinzu, dass auch Entscheidungen gefällt werden müssen (z. B. zur Position von Landebahnen), bei denen die Zielvorstellungen für externe und interne Risiken nicht gleichzeitig erreicht werden können. Die beste Lösung für das externe Risiko muss notwendigerweise nicht auch die beste Lösung für das interne Risiko sein. Daher werden oft jeweils beide Risikoarten analysiert und die Ergebnisse miteinander verglichen, um eine optimale Lösung zu finden.

Ein Beispiel, in dem sowohl das externe als auch das interne Risiko analysiert wurde, ist das Environmental Impact Assessment (EIA) des Flughafens Manchester (zweite Landebahn).

Hauptgefahren waren

- Vogelschlag,
- gleichzeitige Überquerungen der Landebahn und
- Einnehmen von Gegenkursen entlang der R2, die keine vollständige parallele Rollbahn hat (Smith, Airport 2000).

In den letzten zehn Jahren sind unterschiedliche Methoden zur Ermittlung des externen Risikos entwickelt worden. Auch wenn sich die Methoden durchaus unterscheiden, gibt es bei den wesentlichen Aspekten weitgehende Übereinstimmung. Ein wichtiger methodischer Unterschied besteht darin, ob die einzelnen Flugrouten explizit modelliert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass es nur sehr wenige historische Daten gibt, die den möglichen Ort eines Flugzeugabsturzes zur einzelnen Flugroute in Bezug setzen.

4.2.1.1 Quantitative Risikoanalysen für den Flughafen Schiphol

NLR begann bereits vor dem Absturz über Bijlmeer mit der Entwicklung eines Risikomodells. Die ersten Ergebnisse wurden 1993 veröffentlicht (Piers et al, 1993). Das Modell wurde seitdem mehrfach modifiziert und im Jahr 2000 weiterentwickelt, um das Risiko der fünften Start- und Landebahn am Flughafen Schiphol zu bewerten und um Entscheidungen zur Flächennutzung im Zusammenhang mit der geplanten Start- und Landebahn zu ermöglichen. Kernpunkte der Methodik von Ale & Piers und Pikaar sind die Entwicklung eines Maßes für die Unfallhäufigkeit (Unfallrate = Accident Rate), die räumliche Verteilung von Unfällen (Accident Location Model) sowie die Einbeziehung der Unfallfolgen.

Die aktuelle Version des Modells (Pikaar et al., 2000) differenziert bereits Absturzhäufigkeiten für verschiedene Flugzeuggenerationen und Flugphasen auf der Grundlage von historischen Daten. Da sich die individuellen Bedingungen zwischen den Flughäfen deutlich unterscheiden, müssen aus den weltweit verfügbaren Informationen relevante Daten ausgewählt werden, um die Unfallhäufigkeiten für den jeweiligen Flughafen zu ermitteln. Dazu werden zunächst die Flughäfen ausgewählt, die dem zur Diskussion stehenden Flughafen im Hinblick auf bestimmte Kriterien ähnlich sind. In der Folge werden für einen konkreten Flughafen nur die Absturzereignisse an den ihm ähnlichen Flughäfen berücksichtigt, um die Unfallhäufigkeit zu bestimmen. Unfälle, die sich auf der Landebahn ereignen, werden grundsätzlich nicht einbezogen, da diese nicht zum externen Risiko beitragen.

Mit Hilfe der folgenden Auswahlkriterien wurden damals Flughäfen ausgewählt, die im Vergleich zum Flughafen Schiphol als „ähnlich“ eingestuft wurden und somit als Grundlage für die Risikoanalyse am Amsterdamer Flughafen Schiphol geeignet schienen:

1. Anflugradar am Flughafen
2. Mindestens 70 % der Anflüge werden mit Systemen für Präzisionsanflüge durchgeführt.
3. Mindestens 90 % der Betreiber stammen aus JAA-Ländern und aus Nordamerika.
4. „Automatic Terminal Information System“ (ATIS) und meteorologische Information für in der Luft befindliche Flugzeuge (VOLMET) befinden sich innerhalb von 6NM; innerhalb von 25NM befinden sich keine Hindernisse mit mehr als 6.000 Fuß Höhe.
5. Zwischen 1980 und 1997 gab es ein Verkehrsaufkommen von jährlich mindestens 150.000 Flugbewegungen.

Die so ausgewählten Flughäfen wurden zusätzlich in einem Expertengremium bewertet, um jene auszuschließen, die mit Schiphol nicht vergleichbar sind. Die Auswahl führt zu einer Liste von 40 Flughäfen (von mehr als 5.000 Flughäfen weltweit aus der Flughafendatenbank der NLR).

Bei den 40 ausgewählten Flughäfen wurden nur solche Unfälle berücksichtigt, die den folgenden Kriterien genügten:

- Der Unfall geschah zwischen 1980 und 1997.
- Keine Unfälle mit Hubschraubern, Militärflugzeugen, bei Probeflügen oder Flugschauen
- Das Mindestabfluggewicht des Flugzeuges betrug 5.700 kg oder mehr.
- Der Unfall geschah während des Abflugs, des Steigflugs, des Anfangsanflugs, des Endanflugs, der Landung oder des Durchstartens.
- Der Unfall wurde nicht durch Sabotage, Terrorismus und militärische Handlungen verursacht.

Die Auswahl führte zu einer Liste von 75 Unfällen. Die Daten über die geplanten Flugbewegungen stammten aus der Datenbank des Official Airline Guide (OAG). Es wurden Flugzeuge mit einem Gewicht von mehr als 5.700 kg auf allen gewerblichen Flughäfen weltweit berücksichtigt. Für den Fall, dass die Angaben in der OAG-Datenbank nicht detailliert genug waren, wurden individuelle Flottendaten verwendet, um einzelne Flugzeuggenerationen voneinander zu unterscheiden. Tabelle 4-2: Unfallhäufigkeiten nach Unfalltypen und Flugzeug-Generation zeigt die Unfallhäufigkeiten je Flugzeug-Generation für sechs Unfalltypen.

Unfallhäufigkeiten nach Unfalltypen und Flugzeug-Generation			
Unfalltyp	Unfallhäufigkeit (pro 1 Mio. Flüge)		
	Generation 1	Generation 2	Generation 3
Landing overrun	0.251	0.200	0.062
Landing undershoot	0.753	0.145	0.124
Landing veer-off	0.879	0.181	0.093
Take-off overrun	0.377	0.109	0.062
Take-off overshoot	0.126	0.046*	
Take-off veer-off	0.377	0.034	

*Der Unterschied zwischen den Unfallhäufigkeiten für Generation 2 und 3 ist statistisch nicht signifikant.

Tabelle 4-2: Unfallhäufigkeiten nach Unfalltypen und Flugzeug-Generation, Official Airline Guide

Zur räumlichen Verteilung der Unfälle hat die NLR Modelle entwickelt, mit denen Unfalltypen weiter analysiert werden können. Dieses „**Accident Location Model**“ unterscheidet einen routenabhängigen und einen routenunabhängigen Teil. Beide sind von der Position der Landebahn abhängig. Zuvor hatte die NLR ein ausschließlich routenabhängiges Modell verwendet. Die Anwendung des neuen Modells führte zu deutlichen Veränderungen der Form der Risikokonturen (Pikaar et al, 2000).

Das „**Accident Consequence Model**“ beruht auf Informationen über 71 Unfälle (Pikaar et al, 2000). Bei diesem Modell können die Absturzhäufigkeit, die ortsbezogenen Wahrscheinlichkeiten und Folgen kombiniert werden. Als Maß für das Risiko dient das **Individualrisiko (IR)**. Das Individualrisiko an einem bestimmten Ort ist die Häufigkeit (pro Jahr), mit der eine Person, die sich dauerhaft (also 24 Stunden pro Tag) dort aufhält, durch einen Flugzeugabsturz getötet werden kann. Orte mit gleichem IR können in Form von Konturen verbunden werden.

Ein weiterer Aspekt des Risikos ist das als FN-Kurve dargestellte **Gruppenrisiko**, d.h. die Häufigkeit (pro Jahr), mit der *N oder mehr* Menschen durch einen Flugzeugabsturz getötet werden können. Abbildung 4-7: FN-Kurve für den Flughafen Schiphol für das Jahr 2015, Ale & Piers, 2000 zeigt die FN-Kurve von Schiphol basierend auf dem geschätzten Verkehrsaufkommen im Jahr 2015 (Ale & Piers, 2000).

Die Modellierung des Risikos für Dritte spielt bei den Planungen für den zukünftigen Ausbau von Schiphol und der Auswahl von Varianten für die Positionierung der Landebahn eine wichtige Rolle. Sie ist ein Bestandteil der Bewertung der Umweltauswirkungen (Environmental Impact Assessment). Die jüngsten externen Risikoanalysen basieren auf Prognosen für die Entwicklung des Flugverkehrs bis 2010. Es wird davon ausgegangen, dass mit etwa 600.000 Flugbewegungen pro Jahr gerechnet werden muss.

In den Niederlanden werden quantitative Risikoanalysen auch für Standorte mit hohem Gefährdungspotenzial (Anlagen, die unter die Seveso-II-Richtlinie fallen) durchgeführt. Die Gefahr eines Flugzeugabsturzes für einen solchen Standort müsste in einer QRA für diesen Standort betrachtet werden, wenn der Standort in der Einflugschneise eines Flughafens liegt. Wie das Gespräch mit einem Experten zum Thema Risikoanalyse aus den Niederlanden ergab, ist in den Niederlanden jedoch kein solcher Standort bekannt (Gespräch mit Professor Ben Ale am 4. November 2003).

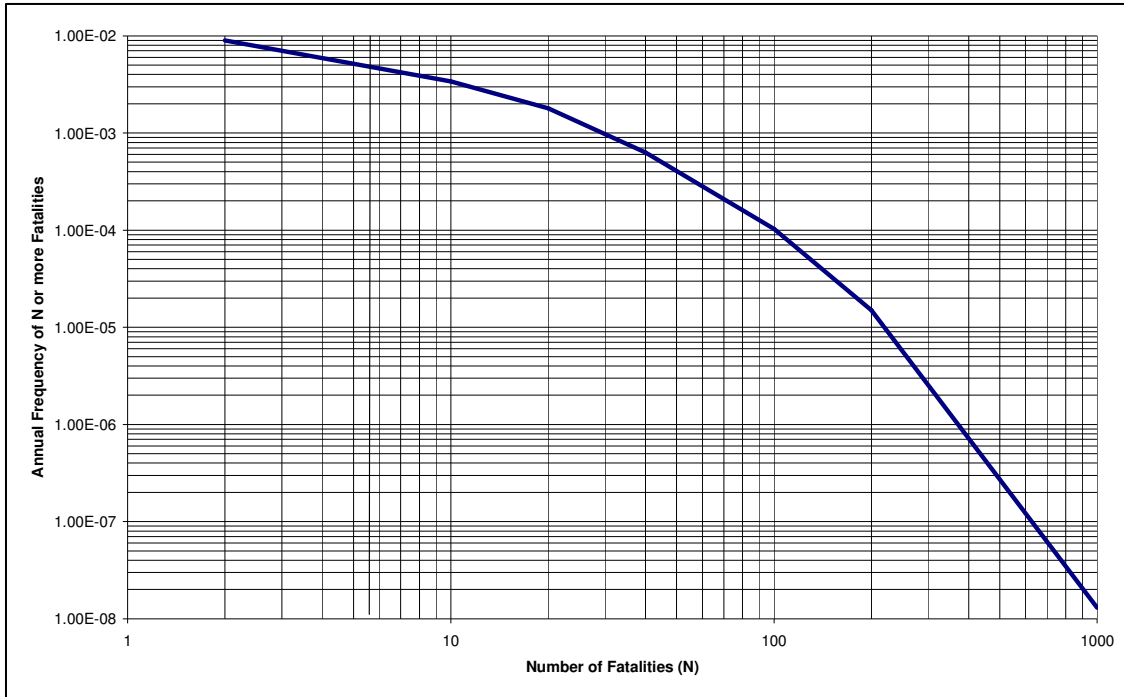


Abbildung 4-7: FN-Kurve für den Flughafen Schiphol für das Jahr 2015, Ale & Piers, 2000

4.2.1.2 Quantitative Risikoanalysen für den Flughafen Heathrow

1995 beauftragte das britische Verkehrsministerium (DETR) National Air Traffic Services (NATS) mit der Untersuchung, inwieweit eine stärker risikoorientierte Herangehensweise die Flächennutzungsplanung in der Nähe von Flughäfen beeinflussen kann (siehe 4.1.1.2). NATS entwickelte dazu ein Modell, das 1997 erstmals veröffentlicht (DETR, 1997a) wurde.

Die Methode wurde im Jahr 2000 und seither mehrfach angepasst (NATS, 2000). Die folgende Beschreibung basiert auf dem Bericht aus dem Jahr 2000.

Die **Absturzhäufigkeiten** werden aus den Daten der Flughäfen in Industrieländern in den Jahren 1979 bis 1997 abgeleitet. Zu Untersuchungszwecken identifizierte die NATS verschiedene Flugzeug-Klassen, wie etwa:

- Klasse-I-Flugzeuge: Flugzeuge der ersten Generation, z. B. B707
- Klasse-II-Flugzeuge: Flugzeuge der zweiten Generation, z. B. B727, VC-10, B737
- Klasse-III-Flugzeuge: frühe große Flugzeuge, z. B. B747, Tristar
- Klasse-IV-Flugzeuge: spätere Typen, z. B. Airbus 310, B757
- Flugzeuge aus dem Osten: Ilyushin, Tupolev
- Flugzeuge mit Kolbenmotoren

Für diese Klassen wurden Absturzhäufigkeiten ermittelt, die von 0,148 Abstürzen bis zu 3,27 Abstürzen pro einer Million Flugbewegungen reichen. Es werden jeweils nur die relevanten Abstürze berücksichtigt (z. B. für die Flugzeuge der Klassen II bis IV auf 49 Ereignissen auf Flughäfen in Industrieländern, für Flugzeuge der Klasse I auf 5 Ereignissen). Vertrauensbereiche werden nicht angegeben.

NATS-Absturzszenarien	
Flugzeugklasse	Historische Absturzrate (pro Million Flugbewegungen)
Klasse-I-Flugzeuge	1,113
Klasse-II-IV-Flugzeuge (Passagierverkehr)	0,148
Klasse-II-IV-Flugzeuge (Nicht-Passagierverkehr)	0,444
Flugzeuge aus dem Osten	0,874
Geschäftsflugzeuge	2,23
Turboprop-Flugzeuge T1 (Passagierverkehr)	0,288
Turboprop-Flugzeuge T1 (Nicht-Passagierverkehr)	0,864
Turboprop-Flugzeuge T2	0,782
Flugzeuge mit Kolbenmotoren	3,27
Verschiedene	3,27

Tabelle 4-3: NATS-Absturzszenarien, NATS 2000

Das „**Crash Location Modell**“ der NATS unterscheidet vier verschiedene Unfallereignistypen:

- Landing overruns
- Landing crashes from flight
- Take-off overruns
- Take-off crashes from flight

Die Untersuchung basiert auf 559 Abstürzen, bei denen sich ein ziviles Flugzeug mit starren Tragflächen in der Start- bzw. Landephase eines Flugs in der Nähe eines Flughafens befand. Es wurde ein Höchstabfluggewicht (Maximum Take-off Weight Allowed/MTWA) von mindestens vier Tonnen dabei berücksichtigt. Die Flugzeugabstürze beziehen sich jeweils auf das Landebahnende und erweiterte Landebahnachsen. Individuelle Flugrouten wurden also nicht explizit modelliert.

Das NATS-Modell ist auf Flugzeuge mit einem Höchstabfluggewicht von mindestens vier Tonnen ausgelegt. Für Flugzeuge unterhalb dieses Gewichts wird empfohlen, das AEA-Modell zu verwenden, das auf amerikanischen und kanadischen Daten über Kleinflugzeuge basiert (AEA, 1987).

Um ein „**Crash Consequence Model**“, zu entwickeln, sammelte die NATS Informationen zur Zerstörung einer Fläche am Boden durch Brandauswirkungen bzw. durch den Absturz selbst. Die zerstörte und mit Trümmern überzogene Fläche wurde dann empirisch mit dem Höchstabfluggewicht korreliert:

- $\ln(A_{Tr}) = -8.36 + 0.681 \cdot \ln(MTWA) + 0.574 \cdot d_{fire} - 1.86 \cdot d_{overrun}$
- $\ln(A_{zer}) = -6.16 + 0.474 \cdot \ln(MTWA)$

wobei

A_{Tr} die von Trümmern bedeckte Fläche in Hektar,

A_{zer} die zerstörte Fläche in Hektar,

MTWA das maximale Abfluggewicht des Flugzeuges in kg,

$d_{fire} = 1$, wenn ein Brand ausgelöst wurde (sonst = 0), und

$d_{overrun} = 1$, wenn der Unfall auf einen Overrun zurückzuführen ist (sonst = 0).

Die Gleichungen, die die betroffenen Bereiche mit dem Höchstabfluggewicht in Zusammenhang bringen, basieren auf 245 Ereignissen mit Daten zum Trümmer-Bereich und 82 Ereignissen mit Daten zum zerstörten Bereich. NATS traf die vereinfachende Annahme, dass Personen innerhalb des zerstörten Bereichs generell zu Tode kommen, außerhalb dieses Bereiches dagegen grundsätzlich nicht. Beim NATS-Modell werden wie beim NLR-Modell Daten über Flugbewegungen mit der Absturzhäufigkeit, dem Absturzort und den Absturzfolgen-Modellen kombiniert, um IR-Konturen zu erhalten.

Die Beurteilung des externen Risikos wurde als Teil einer öffentlichen Untersuchung zum Terminal 5 (T5) am Flughafen Heathrow durchgeführt. Die Behörde, die für diese öffentliche Untersuchung zuständig war, machte folgende Feststellungen zur externen Sicherheit:

- Die Behörde akzeptierte, dass die Ausführungsbestimmungen einen sicheren Betrieb am Flughafen Heathrow gewährleisten. Das bedeutet jedoch nicht, dass Bedenken zur Sicherheit (unbeteiligter) Dritter unbegründet sind.
- Da Terminal 5 zu einem höheren Flugaufkommen führen wird und größere Flugzeuge zum Einsatz kommen werden, kam die Behörde zu dem Schluss, dass dies auch das Risiko für unbeteiligte Dritte erhöhen wird. Die Erhöhung des Risikos durch eine höhere Anzahl von Flugbewegungen ergibt sich durch die Erhöhung der Wahrscheinlichkeit eines Absturzes und durch schwer wiegendere Absturzfolgen beim Einsatz größerer Flugzeuge.
- Die Behörde stellte fest, dass hinsichtlich der Sicherheit (unbeteiligter) Dritter die Erweiterung der Flughäfen Gatwick oder Stansted zu bevorzugen wäre, da die Bevölkerungsdichte in der Nähe der An- und Abflugrouten dort nicht so hoch sei wie am Flughafen Heathrow.
- Die Behörde diskutierte dann das Risiko durch Wirbelschleppen und kam zu dem Schluss, dass sich dieses Risiko durch gestiegene Flugzahl und größere Flugzeuge nur unwesentlich erhöhen würde, da das System der BAA zum Schutz vor Wirbeln ausreichend sei.
- Das Wirtschaftsministerium akzeptierte die Schlussfolgerungen der Behörde und fügte hinzu, dass auch die terroristischen Angriffe vom 11. September 2001 eine andere Einschätzung nicht rechtfertigen.
- (Siehe: <http://www.spelthorne.gov.uk/t5decision.pdf>)

4.2.1.3 Quantitative Risikoanalysen für weitere britische Flughäfen

Im Auftrag des Verkehrsministeriums bewertete NATS das externe Risiko für alle britischen Zivilflughäfen. Diese Bewertungen basierten auf Verkehrsprognosen für das Jahr 2015. Die IR-Kontur von 10^{-5} pro Jahr wurde als Grundlage für die Berechnung der Public Safety Zones (PSZ) am Ende von Landebahnen verwendet. Als PSZ wurden die Bereiche definiert, die direkt an das Ende einer Start- und Landebahn angrenzen (detaillierte Ausführungen in Kapitel 4.1).

Die Methode wurde darüber hinaus in einigen Environmental Impact Assessments (EIA) angewendet. EIA sind mit dem im deutschen Recht geforderten Umweltverträglichkeitsprüfungen vergleichbar. Die Methoden wurden an folgenden britischen Flughäfen angewendet: z. B. Stansted, Liverpool und Finningley. In der Folge dieser Untersuchungen wird in Großbritannien zunehmend verlangt, Gefahrenanalysen und externe Risikobewertungen als Bestandteile des **Planungsprozesses** in EIAs durchzuführen. Darüber hinaus werden spezielle Risiken wie Wirbelschleppen (inklusive Schäden an Hausdächern), Vogelschlag, Kraftstoff-Notablass sowie die Lagerung von Kraftstoff im Rahmen von EIAs an britischen Flughäfen untersucht.

Die Auswirkungen, die der Ausbau von Flughäfen für Industriestandorte mit sich bringt, die z. B. den Anforderungen der Seveso-II-Richtlinie unterliegen, sind in den britischen EIAs unter Verwendung der NATS-Methode ebenfalls aufgegriffen worden. Beispiele sind chemische, petrochemische und nukleare Anlagen in der Nähe des Flughafens Liverpool sowie Standorte mit hohem Gefährdungspotenzial, die in der Nähe des geplanten neuen regionalen Flughafens Finningley liegen.

4.2.1.4 Risikoanalysen in anderen Ländern

4.2.1.4.1 Ergebnisse aus der Umfrage der AEF

Die Betrachtung des Risikos für Unbeteiligte (externes Risiko) in der Umgebung von Flughäfen gewinnt in Europa zunehmend an Bedeutung. Der Europäische Rat für Verkehrssicherheit (European Transport Safety Council, ESTC) veröffentlichte ein Dokument mit dem Titel „Sicherheit an Flughäfen und in ihrer Umgebung“ („Safety In and Around Airports“, ESTC, 1999), in dem die Themen identifiziert werden, für die eine gemeinsame Vorgehensweise erforderlich ist. Eines dieser Themen ist die Notwendigkeit einer gemeinsamen Methodik zur Risikoabschätzung (inklusive der Abschätzung der Risiken für Dritte), um europaweit einen fairen Wettbewerb zu garantieren und ein gleich hohes Maß an Sicherheit zu fördern.

Von einer unabhängigen britischen Umweltorganisation, der Aviation Environment Federation (AEF), wurde im Jahre 2000 eine Befragung zur Umweltpolitik (inklusive externer Sicherheit) an europäischen internationalen Flughäfen durchgeführt. Von den angeschriebenen 140 Flughäfen schickten 36 den Fragebogen zurück. Von den 28 Flughäfen, die sich zum Thema Sicherheit äußerten, gaben 13 an, dass eine externe Risikobewertung durchgeführt wurde (siehe Tabelle 4-4). Zur richtigen Einordnung dieser Ergebnisse wäre es allerdings notwendig zu prüfen, ob es ein einheitliches Verständnis zu den Anforderungen an externe Risikobewertungen gibt. Eine Übertragbarkeit auf die Situation in Frankfurt ist nicht beabsichtigt, die Tabelle verdeutlicht jedoch, dass insgesamt ein recht heterogenes Bild besteht und dass im europäischen Maßstab eine Vereinheitlichung notwendig ist.

(Siehe <http://www.aef.org.uk/downloads/EnvPoliciesatEuropesAirports.pdf>)

AEF Umfrage-Ergebnisse zur öffentlichen Sicherheit aus dem Jahr 2000		
Flughafen	Externe Sicherheitsanforderungen	Externe Risikoabschätzung
Amsterdam Schiphol, Niederlande	Ja	Ja
Bergen Flesland, Norwegen	Trifft nicht zu	Nein
Billund, Dänemark	Trifft nicht zu	Trifft nicht zu
Birmingham International, Großbritannien	Ja	Ja
Bukarest Otopeni International, Rumänien	Nein	Nein
Flugplatz Egelsbach, Deutschland	Nein	Ja
Essen/Mülheim, Deutschland	Nein	Trifft nicht zu
Gatwick, Großbritannien	Ja	Ja
Genf, Schweiz	Ja	Ja
Goteberg-Landvetter, Schweden	Ja	Trifft nicht zu
Hamburg, Deutschland	Ja	Ja
Innsbruck, Österreich	Ja	Nein
Heathrow, Großbritannien	Ja	Ja
Malaga, Spanien	Nein	Nein
Manchester, Großbritannien	Ja	Ja
Nürnberg GmbH, Deutschland	Nein	Trifft nicht zu
Oslo Gardermoen, Norwegen	Ja	Trifft nicht zu
Ostende International, Belgien	Nein	Nein
Paris Charles de Gaulle, Frankreich	Ja	Trifft nicht zu
Paris Orly, Frankreich	Ja	Trifft nicht zu
Sabadell, Spanien	Ja	Ja
Salzburg, Österreich	Nein	Nein
Schönefeld, Deutschland	Ja	Ja
Stansted, Großbritannien	Ja	Ja
Tegel, Deutschland	Ja	Ja
Tempelhof, Deutschland	Ja	Ja
Trondheim Vaernes, Norwegen	Nein	Trifft nicht zu
Zagreb, Kroatien	Trifft nicht zu	Trifft nicht zu

Tabelle 4-4: AEF-Umfrage-Ergebnisse zur öffentlichen Sicherheit aus dem Jahr 2000, Aviation Environmental Federation, 2000

4.2.1.4.2 Quantitative Risikoanalyse für den Flughafen Wien

Am Flughafen Wien sind eine neue Start- und Landebahn sowie die Erweiterung des Terminals geplant. In Abhängigkeit von der voraussichtlichen Verkehrsentwicklung ist die Fertigstellung für 2007 vorgesehen.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für den Bau einer dritten Piste für den Flughafen Wien/Schwechat wurde die GfL (Gesellschaft für Luftverkehrsforschung, Berlin) beauftragt, Art und Umfang von möglichen Gefährdungspotenzialen durch Flugbetrieb am Flughafen und dessen Nahbereich bis zum Jahr 2015 zu bestimmen. Als Nahbereich wird in dem Gutachten ein Untersuchungsraum von 30 km mal 30 km zentriert um den Flughafenbezugspunkt bezeichnet. Für den untersuchten Zeitraum wird eine Steigerung des Verkehrsaufkommens von 108.288 Bewegungen im Jahre 1998 auf 186.846 Bewegungen im Jahre 2015 jeweils in den sechs verkehrsreichsten Monaten prognostiziert.

Das Gutachten stellt die zu erwartenden Gefährdungspotenziale als Maß der Flugsicherheit für die derzeitige Situation („Ist-Zustand 1998“) sowie für die Prognose der verschiedenen Lagevarianten der dritten Piste dar. Es werden so insgesamt sechs Varianten für eine dritte Piste südlich parallel zur bestehenden Piste 11/29 (als E111 bis E133 bezeichnet) sowie 5 -Varianten westlich parallel zur bestehenden Piste 16/34 (als C11/C22 bezeichnet) untersucht (Gespräch mit Herrn Ing. Jöchlinger am 20. November 2003; GfL: Gutachten für den Fachbereich Risikoanalyse im Rahmen der Umweltverträglichkeitserklärung für die Parallelpiste am Flughafen Wien-Schwechat, April 2001).

Ziel des Gutachtens war es, mit Hilfe der erzielten Ergebnisse eine Aussage zur Festlegung der optimalen Lage für eine dritte Piste am Flughafen Wien unter dem Aspekt der Sicherheit von Passagieren und Bevölkerung zu liefern.

Für alle Varianten (Ist-Zustand, Nullvariante sowie acht Varianten für ein Drei-Pisten-System) wurde im Rahmen der Flugsicherheitsuntersuchungen in einem zweigeteilten Verfahren durch unfallbezogene statistische und flugbetriebliche Kenngrößen innerhalb der Level-of-Safety(LOS)-Rechnung das Maß der Gefährdung unmittelbar am Luftverkehr beteiligter Personen und Güter sowie durch Bestimmung des „externen Risikos“ die Gefährdung am Luftverkehr nicht beteiligter Personen (Anwohner/Beschäftigte im Flughafennahbereich) ermittelt. Im Einzelnen wurde für den Ist-Zustand 1998 (bezogen auf die verkehrsreichsten sechs Monate) ein Level of Safety (LOS) für den An- und Abflugbereich außerhalb des Flughafengeländes bestimmt. Bei der Bestimmung des LOS wurde unter Zu-Grunde-Legen der Verkehrsspitzenwerte der statistische Abstand zweier Luftfahrzeuge im An- und Abflugbereich bestimmt, aus dem sich ein Häufigkeitsindex für kritische Annäherungen ergibt (Teilvertrag „Aktuelle Maßnahmen“ vom 27. Mai 2003).

Außerdem wurden die Gefährdungspotenziale für die sich im Nahbereich des Flughafens aufhaltenden Menschen ermittelt (externe Risikowerte). Sie liefern in Form von Risikozonen eine Aussage über die Wahrscheinlichkeit, bei dauerhaftem Aufenthalt an einem Ort durch einen Flugzeugabsturz das Leben zu verlieren (Individualrisiko). Die Zonen wurden hinsichtlich ihrer Ausdehnung sowie der darin sich im Mittel aufhaltenden Bevölkerung bzw. Beschäftigten bewertet. Die Ergebnisse wurden auf den IR-Wert 10^{-5} pro Jahr bezogen, da er nach Meinung der Gutachter „den wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge einen in Gebieten hoher technischer Zivilisation zumutbaren Grenzwert“ darstellt. Im Rahmen des aktuellen Planfeststellungsverfahrens werden die Daten weiter aktualisiert.

4.2.1.4.3 Qualitative Risikoanalyse für den Flughafen Hamburg-Fuhlsbüttel

Im Zuge des Ausbaus des Flughafens Hamburg wurde das erforderliche Planfeststellungsverfahren durchgeführt. Das externe Risiko (erhöhtes Unfallrisiko) war Gegenstand eines Erörterungstermins mit Experten. Es wurde jedoch keine Risikoanalyse auf der Grundlage der Methoden von GfL, NLR und NATS durchgeführt. Risikoaspekte wurden qualitativ berücksichtigt, indem Standardanflug-routen so festgelegt werden, dass

- dünn besiedeltes Gebiet überflogen wird,
- (möglichst) keine Altersheime, Kindergärten etc. überflogen werden,
- (möglichst) keine Veranstaltungsbereiche (Stadion; Halle > 70.000 Zuschauer möglich) überflogen werden.

Die qualitative Abschätzung des Risikos basiert auf bewährten Praktiken, Erfahrungen sowie Kenntnissen über geographische und andere Spezifika der in Frage kommenden Gebiete.

Im Zusammenhang mit den kreuzenden Bahnen wurden keine spezifischen Risiken identifiziert (Gespräch mit Herrn Wächter, Flughafenentwicklung und -betrieb, Verkehrsleiter und Leiter Flugbetrieb am 10.11.03)

4.2.1.4.4 Qualitative Risikoanalysen in den USA

In den USA gibt es abgesehen von Verordnungen über Hindernisse im Luftraum und Anforderungen für hindernisfreie Zonen in der unmittelbaren Umgebung von Landebahnen nur wenige Standards auf Bundes- oder Länderebene, die sich mit den Anforderungen an die Sicherheit in der Umgebung von Flughäfen beschäftigen. Risikokriterien werden nicht explizit angewendet, finden sich aber in der qualitativen Form der Schutzzonen um die Landebahnen (Runway Protection Zones, RPZ) wieder. Dies sind trapezförmige Bereiche am Boden, die man sich in der Verlängerung einer Landebahn vorstellen muss (siehe Abbildung 7-2). Sie haben eine gewisse Ähnlichkeit mit den Risikokonturen. Die Ausmaße dieser Bereiche variieren in Abhängigkeit von

- der Art des Landeanflugs, der an dem Flughafen möglich ist (visuell, Nicht-Präzisionsanflug oder Präzisionsanflug) und
- den Eigenschaften der Flugzeuge, die an einem definierten Flughafen zugelassen sind (Gewicht und Anfluggeschwindigkeit).

Im Idealfall sollte jede RPZ frei von Objekten jedweder Art sein. Diese Zonen haben ihren Ursprung in einer Empfehlung, die im Bericht der „President's Airport Commission“ aus dem Jahr 1952 enthalten war. Sie können durchaus als Parametrisierung eines Risikobereiches verstanden werden. Die Abmessungen der RPZ wurden allerdings nicht explizit aus einem der beschriebenen externen Risikomodelle abgeleitet.

Ähnliches gilt auch für die vom amerikanischen Verteidigungsministerium für die Umgebung von US-amerikanischen Militärflugplätzen definierten drei **Accident Potential Zones (APZ)** am Ende jeder Landebahn. Für jede Zone wird die Vereinbarkeit oder Unvereinbarkeit mit möglichen Flächennutzungen spezifiziert. Auch die Größen dieser Zonen basieren nicht auf einem quantitativen Modell für externe Risiken, können aber im Sinne einer qualitativen Risikoeinschätzung verstanden werden. Ähnliche Zoneneinteilungen wurden auch im Staat Kalifornien festgelegt.

Grundsätzlich bleibt festzuhalten, dass in den USA keine quantitativen Risikoanalysen im Flughafenfeld durchgeführt werden. Die getroffenen Zoneneinteilungen können allenfalls im Sinne einer qualitativen Berücksichtigung der Risiken verstanden werden.

4.2.2 Analyse interner Risiken

Auch wenn das Thema „externes Risiko“ in Bezug auf den Ausbau des Frankfurter Flughafens gegenwärtig eine höhere Priorität hat, muss sich Risikomanagement auch mit den internen Risiken des Flughafens beschäftigen, d.h. mit den Risiken der Passagiere, der Besatzungsmitglieder, des Bodenpersonals oder der Besucher des Flughafens. Im Zusammenhang mit der Bewertung der internen Risiken sind in gleicher Weise Risikokriterien erforderlich. Sie sind im Gesamtprozess der Risikobewertung im Kontext mit den Kriterien für das externe Risiko zu diskutieren. Daher soll in diesem Abschnitt eine kurze Übersicht über relevante Beispiele zum Umgang mit dem internen Risiko gegeben werden.

Unter der Führung der ICAO sind seit den siebziger Jahren Methoden zur Analyse (interner) Risiken entwickelt worden. Beispielsweise wurde auf Anforderung der ICAO eine Methode zur Risikoanalyse beim Zusammenstoß mit Hindernissen bei ILS-Anflügen entwickelt.

1998 veröffentlichte die ICAO eine allgemeine Methodik mit beispielhaften Anwendungen, um Minimalabstände zwischen Flugzeugen zu bestimmen. Der von ICAO vorgeschlagene Risikobewertungsprozess entspricht der üblichen Vorgehensweise bei Risikoanalysen.

EUROCONTROL hat Vorschriften entwickelt, die für Air Traffic Service Provider (ATS) bindend sein werden. Die größte Relevanz für Risikoanalysen hat das Eurocontrol Safety Regulatory Requirement 4 (**ESARR 4**). Es hat zunächst eine Risikobewertung zum Gegenstand, die von risikomindernden Maßnahmen ergänzt werden muss. Die allgemeine Herangehensweise ähnelt der von ICAO. Es werden lediglich unterschiedliche Bezeichnungen für die Beschreibung der üblichen Vorgehensweise verwendet. Die Vorschrift ist zu beachten, wenn Änderungen im Bereich der Flugsicherung (Air Traffic Management [ATM]) geplant und/oder eingeführt werden.

4.2.2.1 Interne Risikoanalysen in den Niederlanden (Flughafen Schiphol)

Im Zuge der Erweiterung des Flughafens Schiphol (fünfte Landebahn) sind Risikoanalysen zum Bodenverkehr durchgeführt worden (Guravage, 2002). Die Planung für die fünfte Landebahn sieht vor, dass Rollbahnen die bestehende Landebahn 01L/19R kreuzen werden. Um Verfahren zu entwickeln, mit denen Flugzeugkollisionen vermieden werden können, wurden Sicherheitsanalysen durchgeführt. Als Ergebnis dieser Analysen wurde ein neues Warnsystem mit der Bezeichnung „Runway Incursion Alerting System Schiphol“ (RIASS) implementiert, dessen Ziel es ist, Lotsen vor möglichen Konflikten zu warnen. Konflikte können sich zwischen Flugzeugen ergeben, die die Landebahn 01L/19R nutzen wollen, und Flugzeugen, die diese Landebahn überqueren, um die neue fünfte Landebahn zu erreichen.

4.2.2.2 Interne Risikoanalysen in Großbritannien

4.2.2.2.1 Richtlinien zum internen Risiko/zur internen Sicherheit

Die britische Zivil-Luftfahrtbehörde (CAA) hat jüngst eine Reihe von Richtlinien veröffentlicht, die den Gebrauch von formalisierten Risiko- bzw. Sicherheitsanalysen an Flughäfen empfehlen (CAA 2003: „The Management of Safety: Guidance to Aerodromes and Air Traffic Service Units on the Developments of Safety Management Systems“, CAP 728, 28. März 2003). Die Richtlinie verwendet die übliche Vorgehensweise einer Risikoanalyse und verlangt eine Festlegung von Risikoakzeptanzwerten. Wenn diese Akzeptanzwerte überschritten werden, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um das Risiko auf ein akzeptables Maß zu senken. Zur Festlegung von Risikokriterien enthalten die Richtlinien der CAA Tabellen aus JAR25 als Beispiele.

Diese Richtlinie soll Unternehmen dabei unterstützen, Flugplätze effektiv zu planen und sicher zu betreiben. Die Richtlinien machen auch Vorgaben zur Risikoabschätzung. In Großbritannien müssen alle Flugplatzplanungen die in CAP 168 „Lizenzierung von Flugplätzen“ aufgeführten Kriterien erfüllen. CAP 168 basiert im Wesentlichen auf den Standards und empfohlenen Praktiken des ICAO, Anhang 14. Allerdings kann es Situationen geben, in denen eine sicherheitsrelevante Entwicklung als wichtig angesehen wird, obwohl

- diese außerhalb des Geltungsbereiches von CAP 168 liegt,
- die in CAP 168 spezifizierten Anforderungen nicht erfüllt werden können oder
- eine bestehende Abweichung von CAP 168 nicht korrigiert werden kann.

Unter diesen Umständen wird eine Risikobeurteilung notwendig, die eindeutig zeigt, dass das Risiko sowohl für die Flugplatzunternehmen wie auch für die regulierende Behörde (UK CAA SRH) akzeptabel ist. Welche Art von Risikobeurteilung durchgeführt wird, hängt von der Auswirkung auf die Sicherheit (Safety Criticality) der jeweiligen Entwicklung ab. Wenn eine mögliche Konsequenz ein schwerer Flugzeugunfall sein könnte, kann eine umfassende, durch Experten aus dem Bereich der Risikobewertung durchgeführte quantitative Analyse notwendig werden. Die in CAP 729 dargestellte Methodik zur Risikoabschätzung ähnelt sehr der vorher beschriebenen Methode aus CAP 728.

Das Dokument CAP 670 (UK CAA 1998: Air Traffic Services Safety Requirements, CAP 670, April 1998 [überarbeitet im September 2001]) beschreibt die schrittweise Vorgehensweise der Ermittlung und Bewertung von Gefahren und internen Risiken (Risikoanalysen). Die Beschreibung stimmt mit Forderungen von CAP 728 überein. Unter anderem werden Vorgaben an die Dokumentation derartiger Risikoanalysen und ihre Bedeutung als Safety Cases festgelegt. NATS definiert zwei Arten von Safety Cases (Neilan, 1999):

Safety Case einer Organisationseinheit: Hierdurch wird der Nachweis über die systematische Steuerung und das systematische Management der Sicherheit in den technischen und operativen Bereichen der (Organisations-)Einheit oder der Einrichtung geführt. Jede (Organisations-)Einheit im Sinne der NATS, wie etwa die von Heathrow, muss einen solchen Safety Case vorbereiten.

Safety Case eines Systems: Hierdurch wird sichergestellt, dass jede Änderung so durchgeführt wird, dass ihre Anwendung sicher ist, d. h. keine negativen Auswirkungen auf das (Gesamt-)System hat.

4.2.2.2.2 Interne Risikoanalysen am Flughafen Manchester

Einige bedeutende britische Flughäfen bewerten ihre Sicherheit nach der Vorgehensweise der UK CAA. Als Beispiel gehen wir auf die Risikobewertung des **Flughafen von Manchester** während des Planungsprozesses für eine zweite Landebahn ein, da diese von DNV durchgeführt wurde. Der Antrag des Flughafen Manchester für eine zweite Landebahn enthielt nicht nur eine Umweltverträglichkeitsprüfung, sondern auch eine Risikobewertung der wichtigsten Gefahren. Dies zeigt, dass der Flughafen Manchester der Sicherheit einen hohen Stellenwert zuordnet und gleichzeitig bestrebt ist sicherzustellen, dass das Risiko, das durch die Nutzung der Landebahn 2 (Runway 2, R2) entsteht, akzeptabel ist.

Die wesentlichen Gefahren, die betrachtet wurden, waren

- Vogelschlag,
- gleichzeitige Überquerungen der Landebahn und
- Rückwärtsbewegungen entlang der Runway R2, die keine vollständige parallele Rollbahn hat (Smith, Airport 2000).

Die vorläufige Ermittlung der Gefahren (Preliminary Hazard Identifikation) erfolgte durch ein multidisziplinäre Team aus Piloten, Fluglotsen, Fachleuten aus dem operativen Bereich sowie einem Risikospezialisten. Als Ergebnis wurde eine Liste potenziell gefährlicher Vorfälle erstellt. Alle Phasen des Flugbetriebs (d.h. Anflug, Landung, Durchstarten, Rollen am Boden, Abheben und Steigflug) wurden systematisch analysiert. Auf diese Weise wurden spezifische Gefahren, die sich aus den verschiedenen Landebahnvarianten ergeben, identifiziert und untersucht. Die oben aufgeführten kritischen Gefahren wurden einer quantitativen Risikoabschätzung unterzogen.

Die Risikoabschätzung für Vogelschlag spielte bei der Entscheidung für eine Landebahn-Variante eine sehr wichtige Rolle. Man fand heraus, dass eine nichtparallele Variante zum Anflug von Flugzeugen über Rostherne Mere führen würde. (Dabei handelt es sich um ein offenes Gewässer, das von mehr als 15.000 Möwen als Winterschlafplatz genutzt wird.) Es war offensichtlich, dass diese Gegebenheiten zu einer deutlichen Erhöhung der Unfallhäufigkeit und einem Risiko oberhalb des akzeptablen Bereiches führen würden. Für die ausgewählte Variante einer zweiten Landebahn parallel zur bestehenden Landebahn bleibt das Risiko dagegen im Rahmen des durch die Risikokriterien umschriebenen Bereiches.

4.2.2.2.3 Interne Risikoanalysen bei British Airways

British Airways (BA) führt derzeit verstärkt quantitative Risikoanalysen durch. Dabei wurde eine Methode entwickelt, die auf der Modellierung von Abhängigkeiten ähnlich der Fehlerbaumanalyse basiert. Statt allerdings den Ereignispfad zu konstruieren, der zum Ausfall bzw. Versagen führt, wird der Ereignispfad konstruiert, der zum Erfolg führt. Mit dieser Art der Modellierung sind unter anderem Maßnahmen für folgende Risiken erarbeitet worden:

- CFIT: Auswirkungen der Sperrung der „E“-Funktion im „Verbesserten Bodenannäherungswarnsystem“ (Enhanced Ground Proximity Warning System/EGPWS),
- Wirksamkeit des Flughafen-Brandschutzes
- In den USA: Abläufe, bei denen nach der Landung vor einer Pistenkreuzung angehalten wird (Land and hold short/LAHSO)
- Flugzeug-Einparksystem (Stand Docking Guidance) sowie
- Microwave Landing System Operations in Heathrow

Das Beispiel der Fluggesellschaft BA zeigt, dass die Methoden gleich oder ähnlich sind und dass die gemeinsame Vorgehensweise verschiedener Beteiligter erforderlich ist.

4.2.2.3 Interne Risikoanalysen in den USA

Auch die FAA hat im Rahmen mehrere Projekte Risikoanalysen durchgeführt. Ein bekanntes Beispiel ist das Precision Runway Monitor (PRM) Safety Assessment (FAA, 1991). PRM soll die Abwicklung des Flugverkehrs auf nah nebeneinander liegenden, parallelen Landebahnen dadurch unterstützen, dass die Lotsen ausreichend gewarnt werden, wenn ein oder mehrere Flugzeuge von der Anflugbahn abweichen. Ein Beitrag zur Gestaltung des PRM war eine Risikoanalyse, bei der die Wahrscheinlichkeiten dafür, dass Technik und Menschen nicht rechtzeitig reagieren, quantifiziert wurden. Auf dieser Grundlage war es möglich, das System zu optimieren.

Zusätzlich veröffentlichte die FAA 1998 eine Vorschrift zum „Safety Risk Management“ (FAA, 1998). Diese enthielt einen Prozess in fünf Schritten, der sich wie folgt zusammenfassen lässt:

1. Plan – für die Risikoanalyse und das Risiko-Assessment inklusive Risiko-Akzeptanzkriterien
2. Identifikation von Gefahren

3. Analyse, die das Ausmaß von Gefahren sowie die Wahrscheinlichkeit des Eintritts abdeckt
4. Abschätzung – Vergleich des Risikos mit den Kriterien
5. Entscheidung – Abwägen von Alternativen

4.2.3 Analyse von Einzelrisiken: Controlled Flight into Terrain/CFIT

Es gibt Einzelrisiken, die sowohl für die interne als auch die externe Sicherheit relevant sind. Ein solches Einzelrisiko ist der kontrollierte Flug ins Gelände (Controlled Flight into Terrain/CFIT). Da ein CFIT-Unfall Flugzeuge im Anflug betrifft, ist dieser Typ für das Risiko in Flughafenumgebung besonders bedeutsam. Es hat daher massive Anstrengungen der Luftfahrt-Industrie gegeben, die Häufigkeit von CFIT-Unfällen zu reduzieren. Es wurden insbesondere technische Lösungen (z. B. das enhanced GPWS) entwickelt, Verfahren optimiert und mitarbeiterbezogene Maßnahmen vorgeschlagen.

Die Flight Safety Foundation publizierte 1999 eine CFIT-Checkliste für die Risikoabschätzung und beschäftigt sich nun mit dem Instrumentarium zur Reduzierung von Unfällen bei Anflug und Landung (Approach and Landing Accident Reduction/ALAR).

4.3 Einige Beispiele zum Sicherheitsmanagement in der Luftfahrt

4.3.1 Abgrenzung Sicherheitsmanagement und Risikomanagement

Risikomanagement orientiert sich im Sinne der hier vorgelegten Definition am quantifizierten Risiko, d. h., es basiert auf einer quantitativen Risikoanalyse. Dagegen wird in den Vorgaben von ICAO der Begriff „Safety Management“ (Sicherheitsmanagement) verwendet. Dieser Begriff wird hier beibehalten und dahingehend verstanden, dass das Sicherheitsmanagement einen qualitativen Charakter hat, d. h., dass es keine quantitative Risikoanalyse voraussetzt. Es ist also festzuhalten, dass an den untersuchten Vergleichsflughäfen zumeist ein Sicherheitsmanagement, aber kein permanentes Risikomanagement auf der Grundlage einer quantitativen Risikoanalyse implementiert wurde. Risikoanalysen wurden bei den genannten Beispielen im Wesentlichen für infrastrukturelle Entscheidungen durchgeführt. Für die operative Abwicklung des Flugbetriebes lag der Schwerpunkt auf quantitativen Analysen interner Risiken. Für externe Risiken wurden eher qualitative Abschätzungen vorgenommen.

Aufgrund des Vergleiches der Ergebnisse der Risikobeurteilungen mit den zuvor festgelegten Risikokriterien ziehen Gesetzgeber, Behörden und/oder Unternehmen die erforderlichen Folgerungen, d. h., die betroffenen Unternehmen müssen ihre bestehenden Anlagen so auslegen, dass die Risikokriterien eingehalten werden. Beispiele für Entscheidungsprozesse im Zusammenhang mit externen Risiken in der Umgebung von Flughäfen werden in Kapitel 4.1.1 diskutiert. Kapitel 4.3.3 stellt Beispiele für das operative Sicherheitsmanagement u. a. von Flughafen- und Luftverkehrsunternehmen dar.

Unternehmen sind in der Regel aufgrund gesetzlicher Vorschriften verpflichtet, ihren „Betrieb“ sicher durchzuführen. Dies umfasst im Allgemeinen die Planung, die Errichtung, den Bau, den Betrieb und die Stilllegung des Unternehmens. Was unter „sicherem Betrieb“ zu verstehen ist, wird in gesetzlichen Vorschriften allgemein festgeschrieben und in „Betriebsgenehmigungen“ für ein Unternehmen spezifiziert.

Für Flughafenunternehmen sind diese generellen Vorgaben für den sicheren Betrieb in den jeweils nationalen Luftverkehrsgesetzen enthalten. Darüber hinaus finden sich in den letzten Jahren ver-

mehrt Vorgaben für ein umfassendes Sicherheitsmanagement in Richtlinien internationaler Organisationen und Verbände der zivilen Luftfahrt, z. B. ICAO, IATA, EUROCONTROL. Die Umsetzung der Vorgaben zum Sicherheitsmanagement sind für die Flughafenunternehmen Voraussetzung, um für den internationalen Flugbetrieb zugelassen zu werden. Die gesetzlichen Vorgaben und internationalen Richtlinien betreffen in erster Linie Flughafenunternehmen, Luftverkehrsgesellschaften und Flugsicherungsunternehmen, die stets die Erfüllung der Sicherheitsanforderungen nachweisen können müssen. Nachfolgend werden Beispiele von internationalen und nationalen Vorgaben und praktiziertem Sicherheitsmanagement insbesondere von Flughafenunternehmen dargestellt.

4.3.2 Standards zum Sicherheitsmanagement

4.3.2.1 ICAO-Standards

Die ICAO-Standards enthalten in Anhang 11 und 14 Vorgaben für Sicherheitsmanagementsysteme für Fluggesellschaften und Flughafenunternehmen. Die Änderungen des Anhangs 14 sind seit dem 1. November 2001 in Kraft und beinhalten die Zertifizierungsanforderungen für Flugplätze, die von der Öffentlichkeit genutzt werden können.

Ein weiterer Standard der ICAO zielt auf die Zertifizierung von internationalen Flugplätzen ab. Er schreibt ein Sicherheitsmanagementsystem für Flugplätze vor. Die Sicherheitsmanagementsysteme müssen bis zum 24. November 2005 zertifiziert sein. ICAOs „Handbuch zur Zertifizierung von Flugplätzen“ („Manual on Certification of Aerodromes“, ICAO, 2001) beschreibt die folgenden wesentlichen Elemente für ein Sicherheitsmanagementsystem:

- Sicherheitspolitik
- Struktur und Organisation eines Sicherheitsmanagement-Systems
- Strategie und Planung, inklusive dem Aufstellen von Zielen für Sicherheitsverhalten und -leistung, Prioritäten zuteilen für Sicherheitsinitiativen und ein System zur Verfügung stellen, um Risiken so niedrig wie in zumutbarer Weise erreichbar zu halten (ALARP), mit Blick auf Anhang 14 und nationale Vorschriften
- Implementierung eines Sicherheitsmanagementsystems inklusive Kommunikationsstrategie
- Programm für Sicherheitsmaßnahmen
- Maßnahmen zur Förderung der Sicherheit und zur Vermeidung von Unfällen sowie Analyse von Unfällen und Vorfällen und kontinuierliches Sicherheitsmonitoring
- Interne Sicherheitsaudits und -reviews
- Dokumentation der sicherheitsrelevanten Einrichtungen und Aufzeichnungen über Betrieb und Instandhaltung
- Qualifikation und Ausbildung der Mitarbeiter
- Überwachung der Einhaltung von Sicherheitsstandards durch Fremdfirmen

Die relevanten Vorgehensweisen werden durch neue Vorschriften in Bezug auf ein ATS-Sicherheitsmanagementprogramm erweitert (Procedures for Air Navigation Services – ATM/PANS-ATM, Doc. 4444). Gemäß Anhang 6, Abschnitt 1 muss ab 1. Januar 2005 ein Betreiber eines Flugzeuges mit einem Höchstabfluggewicht von mehr als 27 Tonnen als Bestandteil seines Unfallvermeidungs- und Flugsicherungsprogramms ein Programm zur Analyse der Flugdaten einführen und dauerhaft aufrechterhalten.

4.3.2.2 ESARR-Standards

Die ESARR-Standards, die von EUROCONTROL vorgesehen werden, enthalten Vorgaben für ein Sicherheitsmanagementsystem. Die wichtigste Vorgaben enthält **ESARR 3** „Use of Safety Management Systems by ATM Service Providers“ (EUROCONTROL, 2000). Hier werden hohe Anforderungen gestellt:

- **Allgemeine Anforderungen** – beinhalten Vorgaben für Sicherheitsmanagement, Sicherheitsverantwortlichkeiten, Sicherheitsprioritäten und Sicherheitsziele
- **Anforderungen an Sicherheitsleistungen** – beinhalten Vorgaben für Qualifikationen, Verantwortlichkeiten für das Sicherheitsmanagement, quantitative Sicherheitsziele, Risikoabschätzung und -verringerung, SMS-Dokumentation, externe Dienstleistungen und Sicherheitsvorfälle
- **Anforderungen an die Nachweisbarkeit von Sicherheitsleistungen** – beinhalten Vorgaben für Sicherheitsbefragungen, Sicherheitsmonitoring, Sicherheitsaufzeichnungen und Dokumentation der Risikobeurteilungen und -vermeidung
- **Anforderung für die kontinuierliche Weiterentwicklung des Sicherheitsniveaus** – beinhalten Vorgaben für die Weiterentwicklung von Schulungen und Sicherheitsverbesserungen
- ESARR 3 wird durch weitere detaillierte Festlegungen in folgenden Standards unterstützt :
- **ESARR 2** – („Reporting and Assessment of Safety Occurrences in ATM“)
- **ESARR 4** – („Risk Assessment and Mitigation in ATM“)
- **ESARR 5** – („ATM Services’ Personnel“)

4.3.2.3 JAA-Standards

Die Anforderungen der JAA (Joint Airworthiness Requirement/JAR-OPS 1) mit dem Titel „Commercial Air Transportation (aeroplanes)“ enthält Themen, die für das Sicherheitsmanagement relevant sind. JAR-OPS 1.037 – basiert auf den Empfehlungen der ICAO, Anhang 6 und bezieht sich auf die Einrichtung eines Unfallvermeidungs- und Flugsicherheitsprogramms (möglicherweise im Qualitätssystem integriert). Schwerpunkte dieses Programms sind:

- Maßnahmen, die derart abzielen, dass Risikobewusstsein bei allen im Betrieb aktiven Personen zu wecken und aufrechtzuhalten
- Ein Berichtssystem für die Erfassung und Auswertung von Vorfällen, Ereignissen und Unfällen, um ungünstige Entwicklungen zu identifizieren und Defizite in der Flugsicherheit zu verbessern (Das Programm soll die Möglichkeit zur anonymen Eingabe bieten.)
- Evaluierung der relevanten Information aus Vorfällen und Unfällen mit dem Ziel, diese bekannt zu machen, jedoch nicht im Sinne einer Schuldzuweisung, sondern um Korrektur- und Vorbeugemaßnahmen einführen zu können
- Die Ernennung einer verantwortlichen Person, die für das Management des Programms zuständig ist

Die Personen, die für das Management des Programms verantwortlich sind, sind auch dafür zuständig, Vorschläge für Korrekturmaßnahmen aus dem Programm zur Unfallvermeidung und zur Flugsicherheit abzuleiten und die Umsetzung der Maßnahmen zu initiieren. Der jeweilige Qualitätsmanager ist dafür verantwortlich, die Wirksamkeit der Umsetzung zu überwachen.

(Siehe <http://www.jaa.nl/section1/jars/494174.pdf>)

JAR-OPS 1.035 – bezieht sich auf die Einführung eines Qualitätssystems zur Überwachung der Einhaltung und Wirksamkeit von Verfahren für sichere betriebliche Abläufe sowie zur Sicherstellung der Flugtauglichkeit von Flugzeugen.

JAA Standards sind in nationales Recht umzusetzen sind und erst dann verbindliche Vorschrift in den Mitgliedstaaten. Aus diesem Grund werden JAA Standards nicht detailliert erläutert.

Die JAA Standards sind für verschiedene Regelungsbereiche innerhalb der Rahmenvorgaben der JAA länderübergreifend harmonisiert. Für die Anforderungen, die die ICAO-Standards in Anhang 11 und 14 enthalten ist das bisher nicht erfolgt. Aus diesem Grund haben sich die zuständigen Aufsichtsbehörden der Skandinavischen Länder, Islands, Großbritanniens, der Niederlande, etc. auf freiwilliger Basis in der Group of Aerodrome Safety Regulators (GASR) zusammengeschlossen, um die Vorgaben für die Sicherheit an Flughäfen zu harmonisieren. Die Mitgliedschaft in der GASR steht allen JAA – Mitgliedern offen. Deutschland ist in diesem Gremium zurzeit nicht vertreten.

4.3.2.4 IATA-Standards

Die „Airside Safety Group“ der IATA war an einer Anzahl von Initiativen beteiligt, mit denen das Bewusstsein für die Sicherheit an Flughäfen allgemein gesteigert werden soll (Torrellas, 2003). Die Initiativen umfassen:

- Entwicklung einer Datenbank zur Sammlung von statistischen Daten über Unfälle und Vorfälle an der Rampe (Die Ergebnisse sollen den beteiligten Unternehmen helfen, sich auf Prozessverbesserungen zu konzentrieren.)
- Input zu Themen der Bodenabfertigung in IATAs „Betriebliche Sicherheitsaudits“ (Operational Safety Audit/IOSA)
- Entwicklung eines Sicherheitsmanagement-Programms für die Sicherheit am Boden
- Erforschung des menschlichen Verhaltens im Hinblick auf Sicherheit auf dem Rollfeld
- Entwicklung eines Programms zur Risikobeurteilung
- Vierteljährlich erscheinenden Newsletter mit Themen der Sicherheit, der insbesondere Vorfälle an der Rampe in den Vordergrund stellt

(Siehe http://www1.iata.org/Whip/Public/frmMain_Public.aspx?WgId=44)

4.3.2.5 Britische Standards (CAA – Standards)

Die britische Zivilluftfahrtsbehörde (Civil Aviation Authority, CAA) hat Richtlinien erlassen, die für Flughafenunternehmen, für die Flugsicherung und für Fluggesellschaften gelten. Sie basieren auf den JAA – Standards.

UK CAA 2003: „The Management of Safety: Guidance to Aerodromes and Air Traffic Service Units on the Developments of Safety Management Systems“, CAP 728, 28. März 2003

CAP 728 beschäftigt sich jedoch auch mit allgemeinen Aspekten des Sicherheitsmanagements, einschließlich

- der Erarbeitung einer Sicherheits-Politik und Entwicklung einer Sicherheits-Strategie,
- der Erstellung einer Sicherheitsdokumentation zum Nachweis der Einhaltung (Safety Assurance Documentation/SAD) und
- der Sicherheits-Prüfung.

CAP 728 basiert auf ESARR 3-Vorgaben.

UK CAA 2003: „Anleitung zum Ausbau von Flughäfen“ („Guidance on Aerodrome Development Procedures“), CAP 729, 1. September 2003

Wie oben angemerkt, soll CAP 729 Flughafenunternehmen bei der effektiven Planung und dem sicheren Management des Flughafenausbaus unterstützen. Die Richtlinie bietet eine Anleitung zur Risikobeurteilung (Risk Assessment) und zum generellen Sicherheitsmanagement des Entwicklungsprozesses.

CAA 2003: „Airside Safety Management“, CAP 642, 16. Mai 2003

Diese Richtlinie wurde von einer Arbeitsgruppe erarbeitet, an der verschiedene britische Ministerien (CAA, UK HSE) und Vertreter der Industrie beteiligt waren. Sie entstand mit dem Ziel, die Höhe und das Ausmaß möglicher Schäden, die an Flugzeugen während der Bodenabfertigung entstehen können, zu reduzieren. Berücksichtigt wurden auch Risiken, denen Passagiere und Mitarbeiter des Flughafens während der Bodenabfertigung ausgesetzt sind. Die in der Richtlinie enthaltenen Empfehlungen und Anleitungen werden als „akzeptierte, bewährte Praxis“ („Accepted Good Practice“) beschrieben und beinhalten:

- Allgemeine Prinzipien zum Management von Gesundheits- und Sicherheitsaspekten im Flugbetrieb
- Das Management von Risiken
- Das Management von Projekten des Flugbetriebs
- Den flugseitigen Betrieb von Fahrzeugen
- Das Sicherheitstraining
- Management und Messung der Leistung im Sicherheitsbereich

Die Anleitung beschreibt die Vorgaben von HSE zum Arbeits- und Gesundheitsschutzmanagement (HSG65 [UK HSE, 1997b]). In Abbildung 4-8 wird dargestellt, wie wichtig es ist, die Sicherheitsleistung und das Verhalten zu messen, um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu gewährleisten.

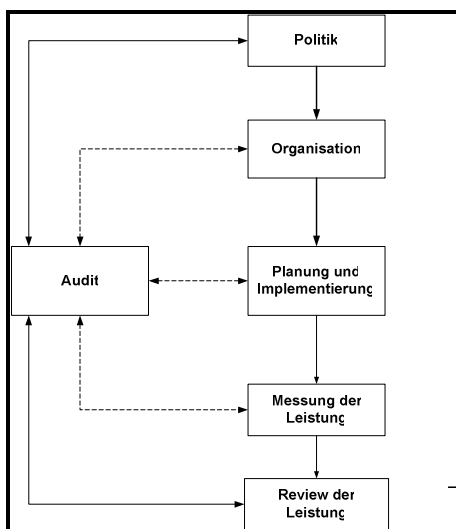


Abbildung 4-8: Schleife eines Sicherheitsmanagement-Systems nach HSG 65, HSE 1997b

UK CAA 2003: „Guidance for Developing and Auditing a Formal Safety Management System“, CAP 726, 28. März 2003

CAP 726 enthält eine allgemeine Anleitung zum Sicherheitsmanagement, Aussagen zur Politik und zu den wesentlichen Inhalten eines Sicherheitsmanagement-Systems. CAP 726 enthält auch Checklisten für die Auditierung.

4.3.2.6 Niederländische Standards

Als Ergebnis des RAND-Berichts und der Empfehlung der ICAO im Anhang 14, dass Flughafenunternehmen ein formelles Sicherheitsmanagement-System benötigen, um zertifiziert zu werden, veröffentlichte die niederländische Luftverkehrsbehörde im November 2002 einen Zertifizierungsstandard (Dutch Government, 2002c). Der Standard legt Mindestanforderungen für das Sicherheitsmanagement-System eines Flughafenunternehmens fest. Er hat folgende Schwerpunkte:

- Organisationsstruktur
- Sicherheitspolitik
- Funktionen und Verantwortlichkeiten
- Arbeitsabläufe
- Aufstellung der mit dem Betrieb verbundenen Gefahren
- Betriebseinrichtungen (Dies beinhaltet auch Einrichtungen, die nicht Eigentum des Flughafenunternehmens sind, sondern zum Beispiel durch einen Subunternehmer betrieben werden.)
- Aus- und Weiterbildung der Beschäftigten
- Verfahren zur internen Vorgehensweise und Untersuchung von Unfällen, Vorfällen, Beinahe-Unfällen sowie bei Abweichungen
- Verfahren für Unfall- und Vorfallmeldungen an die Behörden
- Lenkung von Dokumenten
- Anforderungen an und Vereinbarungen mit Vertragspartnern, um die Sicherheit am Flughafen und in dessen Umgebung zu gewährleisten
- Verfahren, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsziele erreicht werden (Review-Prozess)

Das Zertifizierungsverfahren umfasst die Prüfung des Sicherheitsmanagement-Systems, der festgelegten Organisation, der baulichen und technischen Einrichtungen und Flughafenbenutzungsordnung (Aerodrom Manual). Die Gültigkeitsdauer des Zertifikates beträgt maximal drei Jahre.

4.3.2.7 Amerikanische Standards

Das Team für Sicherheit in der kommerziellen Luftfahrt (Commercial Aviation Safety Team, CAST) ist eine gemeinsame Initiative der nordamerikanischen Bundesluftfahrtverwaltung (Federal Aviation Administration, FAA) und der Luftfahrtindustrie, die zum Ziel hat, tödliche Unfälle in der zivilen Luftfahrt zu reduzieren (<http://www.aia-aerospace.org/departments/civil/cast/orgproc.html>).

Das Team hat seine Arbeit in mehrere Aufgabengebiete aufgliedert, dazu gehören:

- Controlled Flight into Terrain (CFIT)
- Situationen beim Anflug und bei der Landung, in denen ein Flugzeug nicht sicher gelandet ist, obwohl dies möglich gewesen wäre

Diese Bereiche sind für die Risiken in der Umgebung von Flughäfen besonders signifikant.

Das CAST-Team zur gemeinsamen Sicherheitsanalyse (JSAT) hat Berichte zu CFIT sowie zu Anflug und Landung fertig gestellt. Das CFIT JSAT (2000) analysierte zehn repräsentative CFIT-Unfälle und identifizierte 36 Problemarten, die daran beteiligt waren. Sie entwickelten eine Liste von Interventionsmöglichkeiten und bewerteten deren Effektivität und Machbarkeit, um zukünftige Interventionsstrategien zu priorisieren.

Die Initiative für Sicherheitsstrategien (Joint Safety Strategy Initiative, JSSI) ist ein Projekt, das von den Luftfahrtbehörden (Joint Aviation Authorities, JAA) der Europäischen Zivilluftfahrtkonferenz organisiert wird. Die Analyse historischer Unfälle wird vom amerikanischen CAST-Projekt angeführt. Es behandelt einige besonders gefährliche Bereiche, wie oben unter CAST dargestellt.

(Siehe: http://www.jaa.nl/jssi/jssi_developments.html)

Die Stiftung für Flugsicherheit (Flight Safety Foundation, FSF) hat kürzlich eine CFIT-Gruppe zur Reduzierung von Unfällen während des Anflugs und der Landung ins Leben gerufen (CFIT/Approach and Landing Accident Reduction Group/CAAG). Diese hat ein Instrumentarium für die Reduzierung von Unfällen während des Anflugs und der Landung entwickelt (Approach and Landing Accident Reduction, ALAR) und hierzu weltweit zahlreiche Workshops durchgeführt. Das ALAR-Instrumentarium (FSF, November 1998–Februar 1999) basiert auf einer Datenanalyse mit dem Ziel, dem Luftfahrtbereich Grundlagen für die Weiterbildung sowie Unterstützung bei der Reduzierung dieser Risiken zu bieten. Hierfür wird u. a. eine Checkliste für die Beurteilung des CFIT-Risikos zur Verfügung gestellt (http://www.flightsafety.org/pdf/cfit_check.pdf).

4.3.2.8 Australische und kanadische Standards

Die Anleitungen der zivilen Flugsicherheitsbehörde Australiens (Civil Aviation Safety Authority Australia, CASA (CASA, 2002), und die der Transport Canada (Transport Canada, 2001) decken viele der Elemente ab, die in den Anforderungen an SMS-Zertifizierung der Niederlande, der UK CAA-Anleitung, den ICAO- und EUROCONTROL-Standards enthalten sind. Durch die Verwendung von Fallstudien verdeutlicht das CASA-Material auch die Wichtigkeit von Sicherheitsmanagement-Systemen und stellt eine Vielzahl praktischer Hinweise zur Verfügung für die Einführung und Überprüfung auf Anwendung und Wirksamkeit des Sicherheitsmanagement-Systems vor.

4.3.3 Beispiele für Sicherheitsmanagement in der Luftfahrt

4.3.3.1 Sicherheitsmanagement in den Niederlanden am Beispiel des Flughafens Schiphol

Nach dem Bijlmeer-Absturz von 1992 beauftragte das niederländische Verkehrsministerium (Dutch Minister of Transport, Public Works and Water Management) das Unternehmen RAND, eine Bewertung des Sicherheitsniveaus des Flughafens Schiphol durchzuführen. Die Untersuchung von RAND beschäftigte sich mit der Berechnung des externen Risikos, den Akzeptanzkriterien für externe Risiken und dem Aufzeigen von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit. Zwar ist die Entwicklung inzwischen weitergegangen (siehe 4.2.1), dennoch sind die RAND-Empfehlungen richtungsweisend für das Sicherheitsmanagement in Schiphol gewesen. Eine wesentliche Erkenntnis von RAND bezieht sich auf das Zusammenwirken der verschiedenen Organisationen (Flughafenunternehmen Schiphol, KLM etc.), da es im Hinblick auf die Sicherheit nicht abgestimmt war.

RAND empfahl den Aufbau eines integrierten Sicherheitsmanagement-Systems mit folgenden Schwerpunkten:

- Sicherheitsprozesse der verschiedenen Unternehmen am Flughafen Schiphol koordinieren und bewerten

- Übungen, Trainingsmaßnahmen und (Sicherheits- und Notfall-)Pläne (gemeinsam) entwickeln und koordinieren
- Ereignis- und Vorfall-Berichte aller Unternehmen am Flughafen Schiphol zentral sammeln und auswerten
- Betriebliche Entscheidungen und Ausbaupläne vor dem Hintergrund ökonomischer und politischer Interessen sowie unter Umweltschutzaspekten betrachten und versuchen, unterschiedlichen Interessen gerecht zu werden
- Aktive Öffentlichkeitsarbeit, die insbesondere die Sicherheitsmaßnahmen des Flughafenbetriebes in den Vordergrund stellt

Darüber hinaus empfahl RAND die Einrichtung eines Sicherheitskomitees, das unabhängig vom Flughafenunternehmen ist und aus Experten für Sicherheit im Luftverkehr besteht. Folgende weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit wurden z. B. vorgeschlagen:

- Entwicklung von Methoden, um Fluggesellschaften mit niedrigem Sicherheitsniveau („Risky Carriers“) zu identifizieren
- Prüfen, wie international kooperiert werden kann, um das Problem Fluggesellschaften mit niedrigem Sicherheitsniveau anzugehen
- Überprüfung, ob das System vertraulicher Berichterstattung auf das gesamte (relevante) Personal von Schiphol ausgeweitet werden kann (Die bisherige Methode beschränkte sich auf Fluglotsen und Piloten.)
- Definition von Public Safety Zones
- Fluggesellschaften die Verwendung von technologischen Verbesserungen (z. B. GPWS – Ground Proximity Warning System [Bodenannäherungs-Warnungssystem]) oder betriebliche Verbesserungen (z. B. CRM – Collision Risk Modelling) zu empfehlen und dabei zu unterstützen, dass solche Initiativen durch ICAO weiter vorangebracht werden

RAND betonte auch die Wichtigkeit der Kommunikation mit der Öffentlichkeit, um das Vertrauen in den sicheren Betrieb des Flughafens Schiphol zu festigen.

Wie die Empfehlungen von RAND implementiert wurde und wie sich das Sicherheitsmanagement entwickelt hat, wurde von einem Mitglied des Sicherheitskomitees Schiphol, VACS (Advisory Committee on Safety for Schiphol), zusammengefasst (Hale, 2001). Eine der Hauptschwierigkeiten war die Konsensfindung unter den beteiligten Unternehmen über den Umfang der Befugnisse, die dem Integrierten Sicherheitsmanagement-System (Integrated Safety Management System, ISMS) zuerkannt wurden. Es herrschte zunächst Skepsis, ob das ISMS über die Sicherheitsmaßnahmen der einzelnen Unternehmen hinaus zu Verbesserungen der Sicherheit beitragen könne. Ohne definierte Befugnisse fehlte dem Integrierten Sicherheitsmanagement-System die Wirksamkeit für die Verbesserung der Sicherheitsleistungen. Nach Einigung und Festlegung einer gemeinsamen Politik, die von allen Beteiligten unterschrieben wurde, gibt es jedoch erste greifbare Ergebnisse, wie z. B. eine gemeinsame Datenbank für Daten zu Vorfällen und vertraulichen Berichten, auf die alle Beteiligten zugreifen können.

Anwendung und Wirkung des Integrierten Sicherheitsmanagement-Systems sind jedoch nicht unkritisch. So wurde das System, mit dem gemeinsam auf Daten zugegriffen werden kann, dazu verwendet, Fluglotsen zu verfolgen, die Vorfälle gemeldet hatten. Dies führte dazu, dass weniger Daten in das System eingegeben wurden.

4.3.3.2 Sicherheitsmanagement in Großbritannien

4.3.3.2.1 Sicherheitsmanagement der Flughafengesellschaft BAA

Einen Überblick über das Sicherheitsmanagement-System der BAA plc bietet die Internet-Seite der BAA (<http://www.baa.co.uk>). BAA ist die größte britische Flughafengesellschaft. Sie betreibt mehrere Flughäfen. 1996 wurde ein Sicherheitsmanagement-System eingeführt. Der hohe Stellenwert, der der Sicherheit beigemessen wird, zeigt die Aussage in den Grundsätzen des Unternehmens, dass die Risiken systematisch identifiziert, bewertet und überwacht sowie beseitigt oder minimiert werden. Grundlage dafür ist ein Managementsystem, das gutem internationalem Standard entspricht.

Im Jahr 2002 hat das Unternehmen eine Strategie mit dem Ziel festgelegt, für die Jahre 2002–2007 den Arbeits- und Gesundheitsschutz zu verbessern. Zentraler Bestandteil der Strategie ist es, Verhalten durch Führung und die weitere Entwicklung der Sicherheitskultur innerhalb des Unternehmens zu optimieren. Der Vorstand der BAA trägt die Gesamtverantwortung für die Unternehmensrisiken. Die zentrale Aufgabe des Vorstands ist es aber auch, die Strategie auf dem Gebiet des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes (Health, Safety, Security and Environmental, HSSE) für den BAA-Konzern umzusetzen. Die HSSE - Verantwortung der einzelnen Vorstandsmitglieder ist genau definiert.

Durch das Sicherheitsmanagement-System der BAA wird sichergestellt, dass Gefährdungspotenziale identifiziert, bewertet und beherrscht werden. Das wichtigste Ziel ist es, Risikobewusstsein auf allen Ebenen zu schaffen, so dass jede Entscheidung, die innerhalb des Unternehmens gefällt wird, auf einer Risikobetrachtung basiert. Besondere Bedeutung wird den Risiken in Bezug auf Sicherheit, Umwelt, Finanzen, Image und Einhaltung gesetzlicher Vorschriften beigemessen. Dazu wurde ein Programm formeller Risikomanagementprozesse zur Risikoüberwachung implementiert. Sie ermöglicht die Entwicklung geeigneter Schutzmaßnahmen und eine Reaktion auf die sich ständig verändernden Risiken mit Hilfe der eingebetteten Indikatoren für die Überwachung.

Die Aktivitäten in den Jahren 2002 und 2003 umfassten:

- Steuerung und Überprüfung der verhaltensbezogenen Sicherheitsinitiative am Flughafen Heathrow
- Überprüfung und Anpassung der Gefährdungsanalysen
- Entwicklung von Prozessen zur Einführung und Verbesserung von Arbeits- und Gesundheitsschutz-Standards
- Entwicklung von zentralen Weiterbildungsmaßnahmen zum Thema Sicherheit
- Überprüfung von Daten zu Sicherheitsverhalten und -leistung

Pläne zur weiteren Entwicklung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes für die Jahre 2003 und 2004 beinhalten:

- Überprüfung und Weiterentwicklung des Sicherheitsmanagement-Systems
- Entwicklung und Einführung eines Konzeptes zur Verbesserung der Sicherheitskultur
- Überprüfung und Weiterentwicklung des Bewertungsprozesses für arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren
- Entwicklung von risikobezogenen Überwachungsmaßnahmen für die Bereiche Arbeits- und Gesundheitsschutz sowie Brandschutz
- Entwicklung und Durchführung von Schulungsmaßnahmen auf diesen Gebieten

Darüber hinaus wurden Unfallanalysen umfassend ausgewertet, um Trends zu erkennen. In den Jahren 2002 und 2003 setzte sich BAA das Jahresziel, diejenigen Vorfälle, die von BAA beeinflusst werden können, um 15 % zu senken. Das Unternehmen erreichte oder übertraf diese Ziele, die zur Reduktion der Anzahl verletzter Passagiere, zur Vermeidung von Bränden und zur Reduzierung von Fehllarmen festgelegt waren. In den Jahren 2003 und 2004 sollen diese Ziele nochmals um 15 % reduziert werden. BAA bemüht sich, eine weitere Reduktion der schweren Vorfälle zu erreichen.

4.3.3.2.2 Sicherheitsmanagement bei British Airways

Ein zentrales Element des Sicherheitsmanagements ist das Sammeln und Verarbeiten von sicherheitsrelevanten Daten. Das Sicherheitsinformations-System von British Airways (BASIS) gilt als weltweit führend und wurde von mehr als 100 Fluggesellschaften übernommen. BA hat eine Reihe von Feedback-Schleifen eingeführt, die in BASIS einfließen (O’Leary et al, 2002). Dazu gehören:

Air Safety Reporting (ASR):

BA verfügt sowohl für die Luft- als auch für die Bodensicherheit über Meldeverfahren, die von allen Beschäftigten verlangen, sicherheitsbezogene Vorfälle mitzuteilen. Für Besatzungsmitglieder gilt, dass die als ASR zu meldenden Vorfälle über das hinausgehen, was von der CAA verlangt wird. Das ASR-Programm wird durch eine starke Sicherheitskultur und das Bekenntnis des Managements unterstützt, dass das Lernen aus Vorfällen wichtiger ist als die Bestrafung von „Übeltätern“. Seit der Einführung des ASR-Reporting im Jahr 1991 hat sich die Melderate um das Fünffache erhöht, während die Anzahl der Eingaben, die als sehr gefährlich eingeschätzt werden, deutlich abgenommen hat. 1994 gab es 123 sehr gefährliche Vorfälle, im Jahr 2001 dagegen gab es nur 19 Vorfälle dieser Art. Dies deutet darauf hin, dass die Sicherheitsmanagementstrategie die Häufigkeit von sehr gefährlichen Vorfällen vermindert.

Flight Data Recording (FDR)

Technische Flugparameter werden für die spätere Auswertung fortlaufend gespeichert. „Ereignisse“, bei denen die Flugparameter von denen im normalen, sicheren Bereich abweichen, können identifiziert und analysiert werden. Solche Ereignisse werden in monatlichen Besprechungen von Managern und Arbeitnehmervertretern diskutiert. Die Erkenntnisse können dazu verwendet werden, um abzuschätzen, wie genau sich eine Flotte an die Verfahrensanweisungen (Standard Operating Procedures, SOPs) gehalten hat und inwiefern Schulungsmaßnahmen die Leistung der Flugbesatzung verbessert haben.

Human Factors Reporting (HFR)

Während das ASR-Programm sehr nützliche technische Informationen zur Verfügung stellte, war es nicht immer möglich, auch die Gründe für bestimmte Vorfälle zu erkennen. Deshalb führte BA ein Human Factor Reporting-Programm ein. Zur Zeit der Einführung war es einzigartig, doch heute verfügen auch andere Fluggesellschaften über vergleichbare Systeme. Wenn bei einem über ASR gemeldeten Vorfall menschliche Faktoren eine Rolle gespielt haben können, wird ein HF-Fragebogen erstellt.

Weiterhin hat BA Maßnahmen eingeführt, die darauf abzielen, CFIT (Controlled Flight into Terrain) zu steuern (FSF, November 1998 – February 1999). Ein Schreiben an die Besatzungsmitglieder listete Risikofaktoren für CFIT auf und stellte die Gegenmaßnahmen heraus, einschließlich

- der Einführung einer Philosophie des „überwachten Anflugs“ (der Kopilot übernimmt den Anflug, während der Pilot dies überwacht und dann die Landung übernimmt, nachdem er ausreichende visuelle Hinweise erhalten hat),

- Verwendung automatischer Systeme, um die Arbeitsbelastungen so stark wie möglich zu reduzieren,
- Drosseln der Sinkgeschwindigkeit,
- Vorsichtsmaßnahmen im Hinblick auf durch die Flugsicherung angezeigte hindernisfreie Zonen,
- Befolgung der Einsatzbesprechungsverfahren,
- Verwendung von Checklisten,
- Einführung des „Stabilised Approach“,
- Durchführung von Weiterbildungsmaßnahmen für Besatzungsmitglieder (Crew Resource Management, CRM) sowie
- obligatorisches Durchstarten im Falle einer Bodenannäherungswarnung (GPWS) unterhalb der Sicherheitsmindestflughöhe.

Line Operations Safety Audit (LOSA)

Eine weitere Methode, um das Risikomanagement der Fluggesellschaften zu unterstützen, ist die Sicherheitsüberprüfung während des Betriebs (Line Operations Safety Audit, LOSA). Diese Methode wird durch die International Civil Aviation Organization (Internationale Zivilluftfahrt-Organisation) gefördert (ICAO, 2002). Hierbei handelt es sich um eine organisatorische Maßnahme, die dazu dient, Gefahren der Flugsicherheit zu identifizieren und die daraus entstehenden Risiken zu minimieren. Es ist das Ziel, Maßnahmen zu implementieren, mit denen menschliches Versagen während des Betriebs minimiert werden kann. LOSA versetzt Piloten in die Lage, ihre Belastbarkeit in Bezug auf systemische Gefahren, betriebliche Risiken und Fehler des Personals mit Kundenkontakt einzuschätzen und stellt so eine datengestützte Vorgehensweise zur Verfügung, mit der Handlungen zur Erhöhung der Sicherheit priorisiert und implementiert werden können. LOSA setzt Experten ein, um Daten über das Verhalten der Flugbesatzung und situationsbezogener Faktoren während „normaler“ Flüge zu sammeln. Die Überprüfungen werden unter ungefährlichen Bedingungen durchgeführt. Beobachter dokumentieren mögliche Bedrohungen für die Sicherheit. Der größte Nutzen von Sicherheitsüberprüfungen während des Betriebes (LOSA) liegt in der Klassifizierung der Leistungsfähigkeit der Besatzung, der Qualifikation von Besatzungsmitgliedern (CRM) und dem Befolgen von festen Abläufen. Darüber hinaus kann der Stand des Sicherheitsmanagement-Systems bewertet werden. Diese Erkenntnisse sind Grundlage für die weitere Verbesserung der Flugsicherheit.

Folgende Fluglinien haben bereits eine Sicherheitsüberprüfung während des Betriebes (LOSA) durchgeführt:

Continental Airlines, Continental Latin America, Continental Express, Delta Air Lines, American Airlines, US Airways, Frontier, Air New Zealand, Air Micronesia, Cathay Pacific Airways, EVA Air, Qantas und Braathens.

4.3.3.3 Empfehlungen zum Sicherheitsmanagement für die Luftfahrt in der Schweiz

Im Rahmen der NLR-Studie zum Aviation Safety Management in der Schweiz (NLR-CR-2003-316) wurde festgestellt, dass die Flughafenunternehmen Zürich und Genf kein Sicherheitsmanagement-System in Anlehnung an die Forderungen des Anhangs 14 der ICAO-Standards implementiert haben. NLR stellte jedoch fest, dass beide Flughafenunternehmen Teilelemente eines Sicherheitsmanagement-Systems eingeführt haben. NLR machte daher einige grundlegende Empfehlungen für die Flughäfen, zum Beispiel:

- Erstellung einer Sicherheitspolitik und Ableitung einer Sicherheitsstrategie
- Implementierung eines Sicherheitsmanagement-Systems.

Ein positives Beispiel, das im Bericht von NLR hervorgehoben wurde, war die Einsetzung eines Beirats, des Swiss Safety Advisory Board (SSAB). Dieser Beirat besteht aus einer Reihe von unabhängigen Experten für die externe Sicherheit. Der Beirat berichtet direkt an die Geschäftsführung der Swiss. Er hat bereits eine Anzahl von Sicherheitsbedenken geäußert und verschiedene Sicherheitsmaßnahmen empfohlen. Der NLR schlug vor, dem Beirat die Fortführung seiner Arbeit zu genehmigen.

In Großbritannien verfügt NATS über ein Komitee zur Überprüfung der Sicherheit, dessen Sicherheitsexperten von NATS unabhängig sind. Sie dienen dem Vorstand von NATS als Absicherung, dass die Sicherheitsaufgaben effektiv durchgeführt werden.

4.3.4 Best Practices im Sicherheits- und Risikomanagement

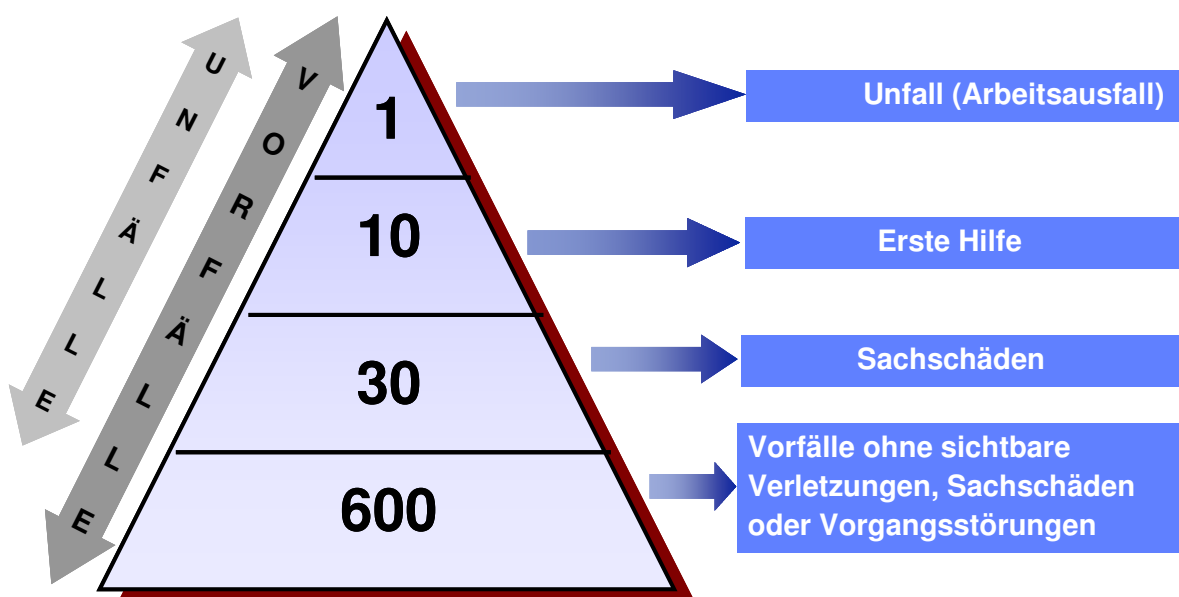
4.3.4.1 Vermeidung von Unfällen durch die Reduzierung von Vorfällen

Als Vorfälle werden Ereignisse ohne Schaden bezeichnet, Unfälle sind Ereignisse mit Schaden.

Die Erfassung und Analyse von Vorfällen ist eine wichtige Quelle zur Vermeidung von Unfällen.

Vorfälle und Unfälle sind sich strukturell ähnlich. Während beim Vorfall die äußeren Umstände für einen glimpflichen Ausgang eines Fehlers günstig waren, kann ein Unfall als ein Vorfall mit ungünstigen Randbedingungen bezeichnet werden. Vorfälle liefern also wertvolle Informationen, die es zu nutzen gilt.

Dieser Ansatz wird in der Industrie im Bereich der Arbeitssicherheit bereits seit mehreren Jahrzehnten angewendet. Eine amerikanische Studie zeigte bereits Ende der sechziger Jahre auf, dass einem schweren Unfall mit Todesfolge bereits zehn Unfälle mit Personenschäden und 30 Unfälle mit Sachschäden vorausgegangen sind. Bevor es zu einem Unfall mit Schaden kommt, sind bereits 600 Vorfälle ohne Schaden passiert.



Quelle: Bird, Frank E.; German, Douglas L.; Clark, Douglas M. (2004): Practical Loss Control Leadership

Abbildung 4-9: Unfall-Verhältnis-Studie

Dieser Zusammenhang wird auch zunehmend verstärkt in der Luftfahrt anerkannt. Die Standards der Luftfahrtindustrie zum Sicherheitsmanagement [ICAO, 2001], ESAAR 3 etc.) haben die Erfassung und Analyse von Vorfällen als eine Forderung klar formuliert. In ICAO, 2001 (Appendix I, Part 5), „Manual on Certification of Aerodromes“ wird beispielsweise gefordert, „dass ... ein System zum Risiko-Controlling implementiert wird, dass die Analyse und die Behandlung von Unfällen, Vorfällen, Mängeln, Fehlern, Diskrepanzen und Betriebsunterbrechungen ... umfasst“.

RAND empfahl ebenfalls, dass im Rahmen des Sicherheitsmanagements am Flughafen Schiphol die Ereignis- und Vorfall-Berichte aller Unternehmen am Flughafen Schiphol zentral gesammelt und ausgewertet werden.

In unterschiedlicher Ausprägung ist die Vorfalluntersuchung im Bereich der Luftfahrt durchaus gängige Praxis (RAND [1993]; Hale [2001]) (siehe Kap. 4.3.3). Umfangreiche und positive Erfahrungen mit diesem präventiven Ansatz haben die Fluggesellschaften. Die Lufthansa nutzt zum Beispiel die Informationen über Vorfälle zu einer gründlichen Ursachenanalyse. Außerdem werden die Flight Reports regelmäßig ausgewertet, um Abweichungen zu erkennen und vorbeugende Maßnahmen festzulegen. Ein vergleichbares System wird von British Airways angewandt (siehe auch Kap. 4.3.3.2.2). Im Bereich der Flugsicherung und an Flughäfen liegen ebenfalls Erfahrungen mit Vorfalluntersuchungen vor.

4.3.4.2 Entscheidungsfindung

Es ist wichtig, dass externe und interne Risiken in den Entscheidungsprozessen gleichermaßen berücksichtigt werden. Eine quantitative Risikobewertung kann dabei nur *ein* Bestandteil der Entscheidungsfindung sein. Entscheidungsträger müssen sich bewusst sein, dass die Aussagefähigkeit einer Risikoanalyse begrenzt ist.

Risikoanalysen sollten dabei sowohl zur Entscheidungsfindung auf politischer/administrativer Ebene (z. B. die Entscheidung der Regierung, ob in einem Land die Pistenkapazität erhöht werden soll) als auch bei Detailentscheidungen (z. B. Gestaltung von Landebahnen usw.) herangezogen werden.

In den Niederlanden sind konsistente politische Vorgaben für das externe Risiko und die Flächennutzungsplanung in der Umgebung von Flughäfen entwickelt worden (z. B. das risikobasierte Verfahren für die Raumplanung am Flughafen Schiphol), jedoch werden in konkreten Anwendungsfällen zahlreiche Ausnahmen zugelassen. In Großbritannien berücksichtigt die Regierung das externe Risiko als einen Aspekt bei der Planung und Entscheidung zusätzlicher Kapazitäten auf den Flughäfen.

In Wien ist das Ergebnis der Risikoanalyse Grundlage für die Auswahl der in Betracht kommenden Varianten. Mit Hilfe der erzielten Ergebnisse konnte eine Aussage zur Festlegung der optimalen Lage für eine dritte Piste am Flughafen Wien unter dem Aspekt der Sicherheit von Passagieren und Bevölkerung gemacht werden.

Festzuhalten bleibt, dass quantitative Analysen externer Risiken in der Regel in der Planungs-/Erweiterungsphase eines Flughafens zur Entscheidungsfindung herangezogen werden. Ein systematisches Risikomanagement, das die quantitative Analyse externer Risiken bei der allgemeinen, operativen Abwicklung des Flugbetriebs berücksichtigt, existiert derzeit nicht. Flughäfen wie Schiphol und Heathrow haben Sicherheitsmanagement-Systeme aufgebaut, die sich im Wesentlichen auf die quantitative Analyse interner Risiken stützen.

4.3.4.3 Standards zu Sicherheitsmanagement-Systemen

In den letzten Jahren sind eine Vielzahl an Vorschriften und Anleitungen mit Bezug auf Sicherheitsmanagementsysteme (SMS) in der Luftfahrt publiziert worden. Es gibt in diesen Dokumenten erhebliche Überschneidungen. Generelles Vorgehen ist, solche Systeme als „geschlossene“ Managementsysteme zu konzipieren. „Geschlossen“ bedeutet hier, dass Informationen im Sinne eines Kreislaufs zurückgeführt werden, um sicherzustellen, dass Ziele erreicht und alle Aspekte des Systems optimiert und, falls nötig, verändert werden. Diese Systematik findet sich unter anderem auch im ICAOs „Handbuch zur Zertifizierung von Flugplätzen“ („Manual on Certification of Aerodromes“, ICAO, 2001) sowie in den Standards ESARR 3 „Use of Safety Management Systems by ATM Service Providers“ und ESARR4 „Risk Assessment and Mitigation in ATM“.

4.3.4.4 Integriertes Sicherheitsmanagement an Flughäfen

Ein Flughafen verfügt über eine erhebliche Anzahl von Akteuren, die einen Einfluss auf das Sicherheitsmanagement haben. Hervorzuheben sind hierbei – neben anderen – das Flughafenunternehmen selbst, die Flugsicherung sowie die Fluggesellschaften. Der Informationsfluss zwischen diesen Akteuren und deren Schnittstellen ist äußerst wichtig, um hohe Sicherheitsstandards aufrechtzuerhalten. Es ist ein hoher Abstimmungsaufwand erforderlich, der sich aber dann auszahlt, wenn gemeinsame Aktivitäten auch zu einer Verminderung des jeweiligen Einzelaufwands führen.

Für Schiphol wurde ein integriertes Sicherheitsmanagement-System (ISMS) entwickelt und implementiert, das den besseren Austausch von Informationen und die gemeinsame Planung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit der Hauptakteure des Flughafens zum Ziel hat. Schiphols Herangehensweise an das SMS beinhaltet auch, dass sämtliche ISMS-Mitglieder die Sicherheitspolitik gemeinsam unterzeichnet haben. Der Schiphol-„Annual Community Report“ veröffentlicht die gemeinsam festgelegten sicherheitsbezogenen Ziele (z. B. Reduzierung der Runway Incursions) und die Maßnahmen zur Zielerreichung.

Die größte Flughafenbetreibergesellschaft in Großbritannien ist die BAA plc. Sie hat ein Sicherheitsmanagement für die Flughäfen eingeführt und legt Sicherheitsziele für zwei Jahre fest.

4.3.4.5 Überwachung im Rahmen des Sicherheitsmanagements

Wie bereits angemerkt, zeichnet sich ein Sicherheitsmanagement-System (SMS) durch seine „Geschlossenheit“ aus. Das Informations-Feedback erfolgt durch entsprechende Überwachungs- und Überprüfungsmaßnahmen. Die Sicherheitsüberwachung sollte die Analyse von Indikatoren, die auf vergangenheitsbezogenen Daten beruhen, dies sind z. B. Unfall-, Vorfall- und/oder Beinahe-Unfalldaten, und Indikatoren, die auf Daten über Präventivmaßnahmen, wie z. B. Weiterbildung, Inspektionen, Überprüfungen etc., beruhen, umfassen.

Der Bericht über den Flughafen Schiphol gibt Beispiele für Überwachungsmaßnahmen, die an Indikatoren wie z. B. Vogelschlag, Runway Incursions etc. (vergangenheitsbezogene Daten) und z. B. Weiterbildung für Bodenpersonal, neue Abläufe für Bodenfahrzeuge etc. (Daten von Präventivmaßnahmen) ausgerichtet sind.

4.4 Öffentliche Sicherheit (Security)

Als Reaktion auf die Ereignisse vom 11. September 2001 wurde in der Luftfahrt eine Reihe von Verbesserungsinitiativen zum Thema Sicherheit ins Leben gerufen.

4.4.1 Öffentliche Sicherheit und Risikoanalyse

Ein wichtiger Aspekt ist die Risikoabschätzung zur öffentlichen Sicherheit. Die gegenwärtigen Modelle für externe Risiken schließen bisher implizit die Bedrohung durch Akte des Terrorismus aus, da bisher kein solcher Fall erfasst wurde. Auch sind Ähnlichkeitsannahmen im Kontext des Terrorismus nur schwer haltbar. Um den historischen Beitrag von terroristischen Aktionen angemessen wiederzugeben, wird die Anzahl der tödlichen Unfälle, die sich zwischen 1990 und 2002 ereignet haben, in Tabelle 4-5 nach Unfallkategorien aufgeschlüsselt.

Bei Verkehrsflugzeugen aus westlichen Industrieländern ereigneten sich zwischen 1990 und 2002 zwölf tödliche Unfälle, die auf terroristische Aktionen zurückzuführen sind. Dies sind 8 % von insgesamt 148 tödlichen Unfällen in diesem Zeitraum. Im Zusammenhang mit externen Risiken in der Umgebung von Flughäfen sind die wichtigsten Flugphasen Anflug und Abflug. Innerhalb dieser Flugphasen ereigneten sich vier tödliche Unfälle von insgesamt 116, d.h. 3 %. Während also terroristische Aktionen bei der Gesamtunfallhäufigkeit nicht zu vernachlässigen sind, sind sie andererseits nicht so bedeutsam wie Unfälle, die auf einen „Controlled Flight into Terrain“ (CFIT) zurückzuführen sind oder auf einen Kontrollverlust während des Fluges und andere sicherheitsunabhängige Kategorien.

Unfallkategorien		
Unfallkategorie	Unfälle	Unfallhäufigkeit (pro Flug)
Controlled Flight into Terrain (CFIT)	35	1.7×10^{-7}
Verlust der Kontrolle während des Fluges	39	1.9×10^{-7}
Kollision in der Luft	3	1.4×10^{-8}
Unfall beim Abflug	18	8.6×10^{-8}
Unfall beim Anflug	21	1.0×10^{-7}
Unfall am Boden	1	4.8×10^{-9}
Brand/Explosion	7	3.3×10^{-8}
Strukturversagen	5	2.4×10^{-8}
Feindlicher Angriff	12	5.7×10^{-8}
Personal Accidents	7	3.3×10^{-8}
Gesamt	148	7.1×10^{-7}

Tabelle 4-5: Unfallkategorien, DNV Spouge 2002

In den Daten findet sich kein Fall, bei dem ein Flugzeug absichtlich über einem dicht besiedelten Bereich zum Absturz gebracht wurde. Inwieweit ein solches Ereignis zum Gegenstand einer Risikoanalyse werden könnte, ist gegenwärtig in der wissenschaftlichen Diskussion offen. Da die Häufigkeit solcher Ereignisse jedoch von den politischen Gegebenheiten zum jeweiligen Zeitpunkt abhängt, ist es zweifelhaft, ob die zukünftige Entwicklung überhaupt antizipiert werden kann. Aus

diesem Grund wird empfohlen, sich mit feindlichen Akten und Terrorismus vor Ort im konkreten Fall auseinander zu setzen.

4.4.2 Vorschläge der ICAO zur öffentlichen Sicherheit

Am 19. und 20. Februar 2002 wurde eine Ministerkonferenz abgehalten, die einen ICAO-Maßnahmeplan zur Stärkung der Sicherheit (Security) im Bereich der Luftfahrt bewilligte. Dieser Maßnahmeplan wurde anschließend vom Rat der ICAO freigegeben. Ein wichtiger Bestandteil dieses Plans ist ein Programm zu regelmäßigen, obligatorischen, systematischen und abgestimmten Bewertungen der Sicherheit (Security) in allen 188 Mitgliedstaaten der ICAO. Die Sicherheit (Security) soll bewertet werden, um Defizite in der Umsetzung der in ICAO-Standards festgelegten Vorgaben zu identifizieren und zu korrigieren. Dieses Überprüfungsprogramm ist zunächst für die Jahre 2002–2004 geplant. Es startete im November 2002.

Neben der Entwicklung des Maßnahmeplans wurde Anhang 17 des SARPs gestärkt, und weitere neue Anforderungen in Bezug auf die Sicherheit (Security) in Anhängen anderer Standards wurden aufgenommen. Höhere Sicherheitsstandards wurden auch für Flugzeuge festgelegt, die folgende Maßnahmen umfassen:

- Verstärkte Cockpit-Türen an zivilen Flugzeugen, die nicht autorisierte Personen davon abhalten sollen, Zugang zum Cockpit zu erhalten
- Beobachtungssysteme, die Piloten erlauben, den gesamten Türbereich außerhalb des Cockpits zu überwachen, und die Flugbegleitern ermöglichen, Piloten auf diskrete Weise auf verdächtige Aktivitäten im Passagierraum aufmerksam zu machen
- Verstärktes Sicherheitstraining hinsichtlich der Einschätzung der Ernsthaftigkeit eines Vorfalls, Kommunikation und Koordination innerhalb der Besatzung, angemessene Maßnahmen zur Selbstverteidigung usw.

Die neuen Sicherheitsstandards werden ab dem 1. November 2003 auf allen internationalen Flügen angewendet, auf denen zivile Flugzeuge mit mehr als 60 Passagieren zum Einsatz kommen. Der Rat der ICAO übernahm auch die Empfehlung für sämtliche Mitgliedsstaaten, diese Bestimmungen auf Inlandsflüge und kleinere Flugzeuge auszuweiten.

Weiterhin hat ICAO eine Vorreiterrolle bei der Förderung neuer Technologien übernommen. Es wurden z.B. Fortschritte bei der Entwicklung von Spezifikationen für maschinenlesbare Reisedokumente (Machine Readable Travel Documents, MRTDs) und bei der biometrischen Identifikation gemacht (http://www.icao.int/icao/en/atb/fal/fal12/documentation/fal12wp004_en.pdf).

4.4.3 EU – Verordnung und Luftsicherheitsgesetz

Im Dezember 2002 veröffentlichte die EU eine Verordnung (EC Nr. 2320/2002), in der allgemeine Regeln für die Sicherheit in der zivilen Luftfahrt aufgestellt wurden. Die Regeln basieren auf Empfehlungen der Europäischen Zivilluftfahrtkonferenz (ECAC), Dokument 30 (siehe unten). Diese Vorschrift beinhaltet:

- Flughafen-Sicherheit – inklusive Zugangskontrolle und der Notwendigkeit, das gesamte Personal zu durchsuchen und zu durchleuchten, bevor es ausgewiesene Sicherheitsbereiche betreten darf
- Flugzeug-Sicherheit – inklusive dem Durchsuchen und Überprüfen sowie dem Schutz von Flugzeugen

- Passagiere und Handgepäck – inklusive Durchsuchen und Durchleuchten und der Trennung von abfliegenden und ankommenden Passagieren, die eventuell nicht durchsucht und durchleuchtet wurden
- Aufgegebenes Gepäck – Abgleich und Schutz des aufgegebenen Gepäcks und die Notwendigkeit, sämtliches aufgegebenes Gepäck (inklusive Transfer-Gepäck) zu durchsuchen und zu durchleuchten, es sei denn, dies ist entsprechend dem geforderten Standard bereits geschehen
- Sicherheitskontrollen für Fracht-, Kurier- und Expresspakete und Post, Post der Luftverkehrsgesellschaft und Materialien, Catering für die Luftverkehrsgesellschaft und Reinigungsunternehmen und -zubehör, und den allgemeinen Luftverkehr
- Einstellung und Weiterbildung von Personal und
- Richtlinien für Metalldetektoren und Röntgengeräte

Mitgliedsstaaten haben die Möglichkeit, falls notwendig, strengere Maßnahmen anzuwenden, als in der Verordnung aufgeführt sind.

Das deutsche Luftsicherheitsgesetz ist im Sommer 2004 vom deutschen Bundestag angenommen worden. Das „Gesetz dient dem Schutz vor Angriffen auf die Sicherheit des Luftverkehrs, insbesondere vor Flugzeugentführungen, Sabotageakten und terroristischen Anschlägen.“ Es macht unter anderem Vorgaben zu Sicherungsmaßnahmen der Flugplatzbetreiber und zu Sicherungsmaßnahmen der Luftfahrtunternehmen. Risikoanalysen werden nicht gefordert.

4.4.4 Vorschläge der Europäischen Zivilluftfahrt-Konferenz (ECAC) zur öffentlichen Sicherheit

Eine wichtige ECAC-Initiative der vergangenen Jahre war die Entwicklung eines Auditprogramms zur Flugsicherheit – (AVSEC [= Aviation Security] Audit Programmes). Dieses Auditprogramm soll die Implementierung der Doc30-Empfehlungen bewerten. Ein Schwerpunkt ist dabei die Unterstützung der Mitgliedsstaaten durch Rat und technische Expertise.

Heute sind 36 Mitgliedsstaaten am ECAC-Überprüfungsprogramm beteiligt. Sie benennen Experten, die durch Weiterbildung als Prüfer zertifiziert werden sollen, unterstützen Weiterbildungsveranstaltungen durch das Freistellen von Dozenten, erteilen die Erlaubnis, dass zertifizierte ECAC-Prüfer an Flughafenüberprüfungen teilnehmen, und benennen Flughäfen, die überprüft werden sollen. Mitgliedsstaaten haben mehr als 80 Flughäfen benannt, die auf einer freiwilligen Basis überprüft wurden. Bis heute sind 32 Überprüfungen durchgeführt worden. Nach der Durchführung von zehn Weiterbildungsveranstaltungen und Zertifizierungen innerhalb des Europäischen Weiterbildungsinstituts für Sicherheit in der Luftfahrt European Aviation Security Training Institute (EASTI) verfügt das ECAC über 45 zertifizierte Prüfer (<http://www.ecac-ceac.org/index.php?content=surete&idMenu=2&idSMMenu=16>).

4.4.5 Gemeinsame Empfehlungen des ACI (Airports Council International) und der IATA (International Air Transport Association) zur öffentlichen Sicherheit

ACI/IATA haben eine Broschüre entwickelt, die die gemeinsamen Ansichten von ACI und IATA zu einer Reihe sicherheitsrelevanter Themen enthält, die Fluggesellschaften und Flughafenbetreiber betreffen. Die 17 Stellungnahmen in dieser Broschüre äußern sich ausführlich zu einigen Spezifikationen des ICAO, Anhang 17 oder behandeln Fragen der Interpretation sowie relevante Themen wie etwa die Einstellung und Weiterbildung von Sicherheitspersonal, die Höhe von Sicherheitsgebüh-

ren, das Durchsuchen und Durchleuchten von aufgegebenem Gepäck, Sicherheit in Bereichen mit Zugangsbeschränkungen, Abschätzung von Bedrohungen, öffentliches Bewusstsein über Sicherheit, neue Detektionsgeräte und Technologien, Profilerstellung und verbessertes Überprüfen von Passagieren sowie Sicherheitsüberlegungen in der Gestaltung, dem Bau und Abänderungen von Flughafen-Terminals (http://www.airports.org/cda/aci/display/main/aci_content.jsp?zn=aci&cp=1-6_9_25).

4.4.6 Initiativen von internationalen Flughäfen weltweit zur Verbesserung der öffentlichen Sicherheit

Viele große Flughäfen haben die meisten der oben genannten Maßnahmen bereits vor Einführung der Verordnungen umgesetzt. Ein Bereich, der im Moment sehr aktiv betrieben wird, ist die biometrische Technologie. Diese ist bisher verwendet worden, um den Prozess des Durchsuchens und Durchleuchtens an Flughäfen zu verbessern. Beispiele sind u. a.:

- INSPASS ist ein US-amerikanisches Grenzkontrollsystem, das an neun nordamerikanischen Flughäfen schon seit knapp zehn Jahren die Handgeometrie verwendet, um Reisende mit niedrigem Risiko erleichtert abzufertigen.
- In Singapur wurde 1996 ein Grenzkontrollsystem eingeführt, das die Fingerabdrücke von häufig Reisenden, Bürgern und Inhabern von Arbeitsgenehmigungen erkennt.
- Auf dem Ben-Gurion-Flughafen in Tel Aviv verifiziert seit 1998 ein Handerkennungssystem die Identität von internationalen Reisenden und israelischen Bürgern.
- Im Juli 2001 wurde in Heathrow begonnen, „Frequent Travellers“ auf einigen transatlantischen Flügen bei der Einreise durch ein Iris-Erkennungssystem zu überprüfen.
- In Schiphol wurde 2001 ein neues automatisches Grenzkontrollsystem eingeführt, das die Iris-Erkennung anwendet.
- Im November 2002 wurde auf dem internationalen Flughafen von Sydney versuchsweise ein System eingeführt, mit dem die Gesichter von Flugbesatzungsmitgliedern bei der Abfertigung erkannt werden können.

Neben dem vermehrten Einsatz solcher Technologien und der „Threat Image Projection“-Technologie, darf auch die Wichtigkeit des Faktors Mensch nicht vergessen werden. Die Arbeitsgruppe Sicherheit der ECAC hat die Notwendigkeit betont, die Auswahl, Weiterbildung, Mitarbeitermotivation und Qualitätskontrolle durch Supervision zu überwachen und zu kontrollieren. (Durrinkx, 2002).

In Bezug auf die Sicherheit (Security) war BAA das erste Unternehmen, das aufgegebenes Gepäck ausnahmslos durchsuchen und durchleuchten ließ. Dies betrifft auch jegliches Transitgepäck. BAA unterstützt die Personenkontrollen mit den neuesten technischen Geräten zum Durchsuchen und Durchleuchten. In den Jahren 1999 und 2000 ersetzte BAA sämtliche Röntgenapparaturen für das Handgepäck durch hochauflösende Röntgengeräte, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen. BAA geht damit über die Anforderungen der DfT-Spezifikationen hinaus.

BAA führt weiterhin Feldtests mit verschiedenen neuen Technologien durch, um die Erkennungsfähigkeit an Durchsuchungsschleusen zu steigern. Dies beinhaltet Geräte zum Auffinden von Sprengstoffspuren und die „Threat-Image-Projection“-Technologie. Ziel ist es u. a., auch beim Sicherheitspersonal das Bewusstsein für die technischen Möglichkeiten zu erhöhen, mit der das Durchsuchen und Durchleuchten möglich ist. Etwa ein Drittel der Mitarbeiter von BAA arbeitet im Bereich Sicherheit.

Die Flughäfen in Europa - auch Frankfurt - haben umfangreiche Maßnahmen getroffen, um entsprechende gesetzliche Vorgaben (LuftSIG), Verordnungen der EU (zum Beispiel EC Nr. 2320) und der Behörden bzw. Empfehlungen zum Beispiel der ICAO umzusetzen.

Von Februar 2004 bis zum August 2004 hat der Bundesgrenzschutz zum Beispiel am Frankfurter Flughafen die biometrische Grenzkontrolle getestet. Mehrere tausend Reisende haben freiwillig an dem Pilotprojekt teilgenommen. Biometrische Verfahren sollen eine schnelle und sichere Grenzkontrolle gewährleisten. Es ist jetzt zu entscheiden, ob diese Verfahren permanent durchgeführt werden sollen.

Da also der Bereich der öffentlichen Sicherheit nicht oder aber nur ansatzweise einer quantitativen/qualitativen Risikoanalyse zugänglich ist und sich die Best Practices zur öffentlichen Sicherheit aus verständlichen Gründen nicht zur Veröffentlichung eignen, wird dieses Thema im Rahmen des Konzepts nicht weiter verfolgt. Hierbei liegt auch die Annahme zugrunde, dass die hohen Anforderungen an die Sicherheit im luftseitigen Bereich eines Flughafens selbstverständlich nur optimal erfüllt werden können, wenn an die vorgelagerten landseitigen Prozesse (hier: Passagierabfertigung) ebenso hohe Anforderungen gestellt werden und diese auch erfüllt werden.

4.5 Status der Risikokommunikation

Das Thema Risikokommunikation hat sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten zu einem umfassenden, eigenständigen Forschungsgebiet entwickelt. Anlass waren vor allem die gesellschaftlichen Kontroversen um die Risiken von Großtechnologien, insbesondere die der Kernenergie Ende der siebziger bis weit in die achtziger Jahre. Diese öffentlichen Auseinandersetzungen und Diskussionen machten deutlich, dass viele Laien eine Großtechnologie als hoch riskant einschätzten, die von Fachleuten nach dem klassischen Risikokonzept als sicher bewertet wurde.

Eine aktuelle Veröffentlichung führt treffend zu diesem Thema aus: „Die moderne Risikoforschung geht heute davon aus, dass Fachleute ein objektives Risiko ermitteln, Laien ein subjektives Risiko, das durch ihre Risikowahrnehmung geprägt wird. Laien und Fachleute sprechen nicht die gleiche Sprache. Die Menschen vereinfachen. Sobald sich die Menschen eine Meinung gebildet haben, ist es sehr schwierig, noch etwas daran zu ändern.“

Die subjektive Risikowahrnehmung der Laien folgt nicht willkürlichen Maßstäben, sondern zeigt interpersonal hohe Übereinstimmungen. Subjektive Risikokonzepte stehen daher im Mittelpunkt umweltspsychologischer Risikoforschung, die sich u. a. mit Forschungsfragen nach den Auslösern und Merkmalen der Risikowahrnehmung, den Einflussfaktoren auf die Risikobewertung und –akzeptanz sowie den Bedingungen der Risikokommunikation zwischen Vertretern unterschiedlicher Standpunkte beschäftigt“ (Deutsch, Nürnberg).

4.5.1 Zusammenhang zwischen Risikomanagement und Risikokommunikation

Die Literatur unterscheidet in Anlehnung an Krinsky und Plough (1988) zwischen gerichteter Risikokommunikation und der freien Gefahren/Risikokommunikation. Gerichtete Risikokommunikation bezieht sich auf alle Kommunikationsprozesse, die die Identifikation, Analyse, Bewertung und das Management von Risiken sowie die dafür nötigen Voraussetzungen und Beziehungen zwischen den daran beteiligten Personen, Gruppen und Institutionen zum Gegenstand haben (siehe dazu: NRC, 1989).

Die Definition weist darauf hin, dass gerichtete Risikokommunikation Teil des Risikomanagements ist. Sie ist ziel- und zweckbezogen. Risikokommunikation hat nach dem National Research Council

der USA (NRC, 1996) eine Querschnittsfunktion (siehe Abbildung 4-10: Zusammenhang von Risikokommunikation und Risikomanagement im Risiko-Entscheidungs-Prozess nach National Research Council, 1996). Kommunikation (dort: Deliberation) betrifft den gesamten Managementprozess. Als solche reicht sie von der Identifikation und Bewertung der Risiken, über die Entscheidung bis hin zur Risikokontrolle.

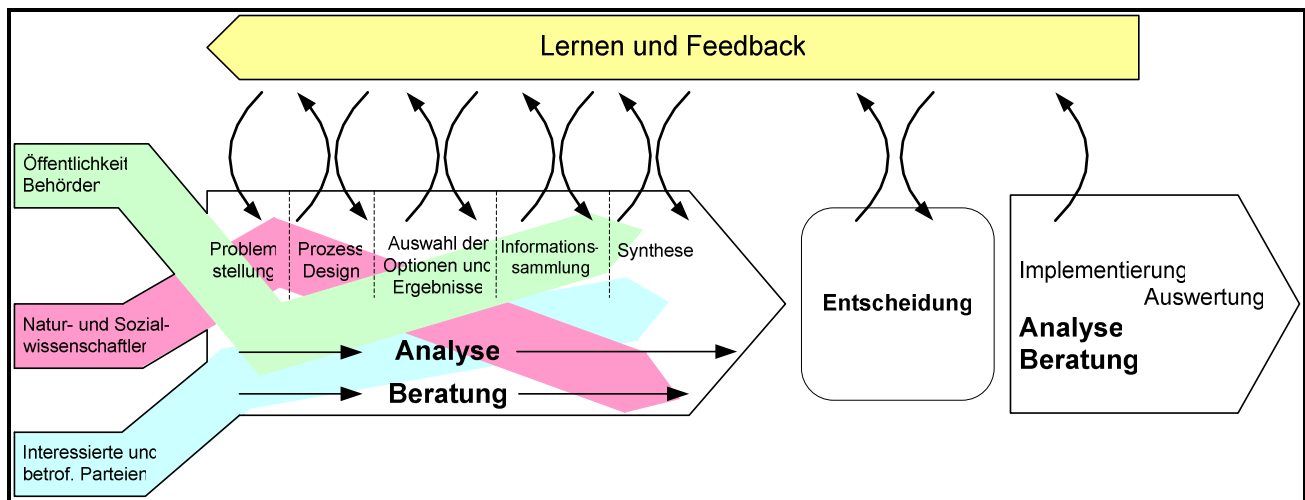


Abbildung 4-10: Zusammenhang von Risikokommunikation und Risikomanagement im Risiko-Entscheidungs-Prozess nach National Research Council, 1996

Sowohl Entscheidungsträger, Wissenschaftler als auch alle interessierten/betroffenen Parteien sind Akteure im Risikomanagementprozess. NRC, 1996, vermeidet den Begriff „Risikomanagement“, um nicht in die falsche Unterscheidung zwischen wissenschaftlicher Risikobewertung und politischem Risikomanagement zu geraten. Stattdessen wird hier von einem Risiko-Entscheidungs-Prozess gesprochen.

4.5.2 Risikokommunikation und Risikowahrnehmung

Einen hohen Stellenwert in der Literatur hat der Zusammenhang der Risikowahrnehmung und der Risikokommunikation. Deutlich wird dies am Bericht des HSE, der sich mit einer großen Zahl von Studien zur Risikokommunikation beschäftigt. Zwei Schlüsselbotschaften lassen sich herauskristallisieren:

- Risikokommunikation darf nicht nur wissenschaftliche und technische Informationen über Risiken für Individuen und Gruppen zur Verfügung stellen.
- Risikokommunikation muss das Verständnis der Zielgruppen der Risikokommunikation und deren „Risiko“-Wahrnehmung einbeziehen (UK HSE, 1999b).

Die Wahrnehmung des Risikos ist im Zusammenhang mit dem Flughafen Schiphol thematisiert worden. Sie hat dort nahezu einen Stellenwert wie die statistische Analyse erhalten. Insbesondere wurde überprüft, ob die Akzeptanzwerte der quantifizierten Risikoanalyse für den Flughafen-Ausbau auch der Wahrnehmung der Bevölkerung entsprechen. In Großbritannien wurden im Rahmen einer Studie im Zusammenhang mit dem Flughafen Heathrow die Einflussfaktoren und die Akzeptanzschwellen untersucht.

4.5.3 Methoden der „Risikokommunikation“

Behördliche Risikokommunikation

Literatur zur Risikokommunikation befasst sich häufig mit der von Behörden durchzuführenden Kommunikation zu kritischen Themen, der sog. behördlichen Risikokommunikation. Die Empfehlungen und Vorgehensweisen können jedoch auch durch Industrieunternehmen angewandt werden. Auch dort wird von der Integration von Risikokommunikation und -regulation (siehe hierzu Begrifflichkeit der Risikokommission, Juni 2002) ausgegangen. Schwerpunkte der Ausführungen sind:

- Risikokommunikation als einen Prozess mit zwei Richtungen betrachten, nicht lediglich als eine Sache der Informationsvermittlung
- Stakeholdern zuhören
- Botschaften auf die Zielgruppen anpassen
- Prozess der Risikokommunikation managen

(„Risikokommunikation –Leitfaden für Aufsichtsbehörden“ [„Risk Communication – A Guide to Regulatory Practice“], UK Inter-Departmental Liaison Group on Risk Assessment (ILGRA 1998) und „Risikokommunikation für NRW – Ansätze, Konzepte und Verbesserungsvorschläge“, P. Wiedemann, M. Clauberg, Jan. 2003, Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik [MUT]).

Methoden zur Beteiligung der Bürger

Im „Wegweiser Bürgergesellschaft“ (<http://www.wegweiser-buergergesellschaft.de>) wird ein Überblick über Methoden zur Beteiligung von Bürgern gegeben. Der Wegweiser Bürgergesellschaft ist ein Projekt der Stiftung MITARBEIT (Stiftung des bürgerlichen Rechts). Sie hat sich die Förderung von Bürgerengagement und Selbsthilfeaktivitäten zur Aufgabe gemacht. Hintergrund und Herausforderung des Engagements zur Bürgerbeteiligung ist zum einen, dass die wenigsten Bürgerinnen und Bürger ihre Mitwirkungsrechte und die Fristen kennen, und zum anderen scheinen viele sich überhaupt nicht zu interessieren. Interesse und Engagement entstehen oft erst bei persönlicher Betroffenheit. Persönliche Betroffenheit tritt aber vielfach verspätet ein, wenn Entscheidungsprozesse schon ein Stadium erreicht haben, welches die Möglichkeiten zur Einflussnahme sehr stark begrenzt (siehe Abbildung 4-11: Das Informationsparadoxon).

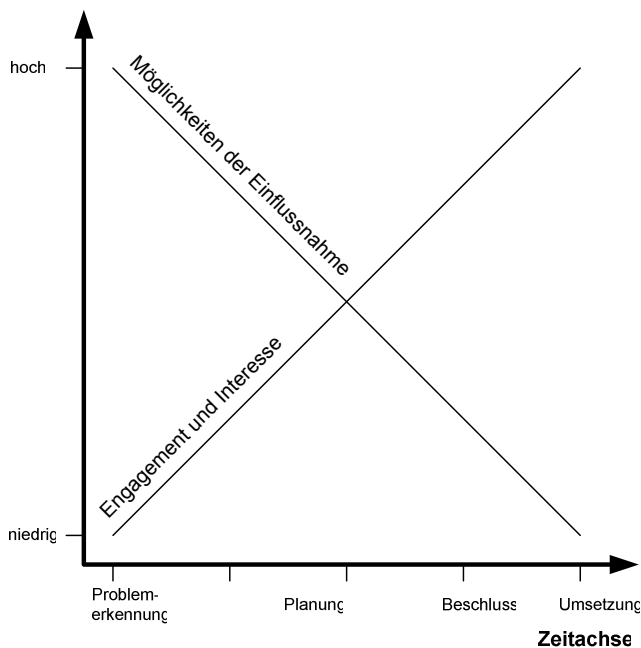


Abbildung 4-11: Das Informationsparadoxon, MUT 2003

Einen Überblick über Methoden beteiligungsorientierter Verfahren ist in Tabelle 7-3 im Anhang aufgeführt. Die Auswahl ist dabei weder vollständig noch repräsentativ, sondern sie macht das breite Spektrum der Möglichkeiten deutlich.

Die Anwendung einer Methode ist abhängig von der Problemstellung, der Zielerwartung und der Anzahl der Teilnehmer. Als Methoden für Konfliktsituationen empfehlen sich hauptsächlich Zukunftskonferenzen, die Open-Space-Methode, das Community Organizing, Verkehrsforen und die Mediation. Die Methoden der Moderation, der „Runden Tische“, Planungszellen und Zukunftswerkstätten sind geeignet, wenn die Teilnehmer an der Entwicklung neuer Ideen, Projekte und Lösungsstrategien interessiert sind, aber keine direkten Konfliktsituationen vorliegen. Wichtig für die erfolgreiche Anwendung von Methoden ist eine professionelle Moderation und je nach Methode ggf. weiterer Qualifikationen, wie z. B. als Mediator.

Studie zur Einbindung/Beteiligung von Gemeinden/der Öffentlichkeit (Community Involvement Activities)

Das amerikanische Amt für Transportwesen (U.S. Department of Transportation) hat 1996 eine Studie durchgeführt, bei der amerikanische Flughäfen befragt wurden, welche Maßnahmen der aktiven Kommunikation und Beteiligung von Betroffenen, i. d. R. Anwohner (Community Involvement Activities) sie einsetzen, welche Methoden sie dabei anwenden (Community Involvement Techniques and Airport Action Groups) und welches die Hauptthemen der Auswirkungen des Flugverkehrs auf die Umwelt und die Gesundheit sind (Major Environmental Issues), die öffentlich diskutiert werden. Ziel der Studie war es, festzustellen, welche Methoden angewandt werden und wie effektiv diese sind.

Beteiligt an der Studie waren 67 Flughäfen, die die Befragung beantwortet haben. Das Ergebnis zeigte, dass eine Vielzahl der Methoden angewandt werden (Tabelle 7-2 im Anhang). Die erfolgreichsten Methoden waren Beratungsausschüsse (Advisory Comitees) und Arbeitsgruppen (Wor-

king Meetings). Genannte Erfolgsparameter waren mehr und bessere Kommunikationsbeziehungen zwischen den Beteiligten und mehr gegenseitige Akzeptanz. Die am häufigsten angewandte Methode war die öffentliche Massenveranstaltung (Public Mass Meeting), dass allerdings gemeinsam mit der öffentlichen Anhörung (Public Hearing) die am wenigsten erfolgreichen Ergebnisse brachte, da sie zu unkontrolliert und emotional sind. Es hat sich insbesondere auch bestätigt, dass „Airport Action Groups“ sehr geeignet sind, um die Kommunikation mit der Öffentlichkeit erfolgreich zu gestalten und zu verbessern. Die meisten Befragten bestätigten, dass sie „Airport Action Groups“ zu Umweltthemen eingerichtet haben. Das häufigste Thema ist Lärm, aber auch Themen wie Emissionen, Verkehrsaufkommen und Lebensqualität wurden häufig genannt.

Die Studie bestätigte gängige Prinzipien der Beteiligung der Öffentlichkeit und unterstreicht, dass der Erfolg von Kommunikationsmaßnahmen von der guten Gestaltung und der gewählten Methode abhängt.

4.5.4 Beispiele aktiver Risikokommunikation

Die Notwendigkeit der Kommunikation zwischen Unternehmen und Öffentlichkeit über identifizierte und bewertete Risiken wird grundsätzlich anerkannt. Das verdeutlichen Studien und Veröffentlichungen zu diesem Thema. Es hat sich insbesondere gezeigt, dass sich kommunikative Versäumnisse und Fehler zu einer Krise für Unternehmen entwickeln können (siehe VDI: „Risikokommunikation für Unternehmen“).

Tabelle 4-6 gibt einen Überblick über Rechtsvorschriften mit Bezug zur Risikokommunikation. In manchen gesetzlichen Vorschriften finden sich Verpflichtungen für Unternehmen, die Öffentlichkeit über „Gefahren“ zu informieren. In Deutschland gilt dies explizit für den § 11a der Störfallverordnung, der den Betreibern von Anlagen, die unter diese Verordnung fallen, vorschreibt, die potenziell betroffenen Anwohner schriftlich über Risiken (d.h. über mögliche Störfälle und ihre Auswirkungen sowie die ergriffenen Schutzmaßnahmen) zu informieren.

Für börsennotierte Unternehmen verlangt das „Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich“ (KonTraG) die Installation eines Frühwarnsystems, um rechtzeitig über existenzbedrohende Risiken (d.h. auch über technische Risiken im Unternehmen) informieren zu können.

Kommunikationsvorgaben für Flughafenunternehmen sind in Großbritannien im Abschnitt 35 des „Civil Aviation Act“ von 1982 (1986 abgeändert: „Airports Act“) festgeschrieben. Dort wird dem verantwortlichen Management eines Flughafenunternehmens die Einrichtung eines Beratungsausschusses für die Nutzer des Flugplatzes, die lokalen Behörden und alle weiteren Organisationen und Interessensgruppen vorgeschrieben. Das britische Verkehrsministerium hat Richtlinien für Flughafen-Beratungsausschüsse erlassen, die u. a. Vorgaben für Art und Zusammensetzung, Organisation und Häufigkeit von Zusammenkünften, zu behandelnde Themen und Öffentlichkeitsarbeit enthalten.

(Siehe <http://www.ukaccs.info/guidelines.htm>)

Beispielhaft wurde ein solcher Beratungsausschusses von der Heathrow Airport Limited für den Flughafen von Heathrow realisiert (Heathrow Airport Consultative Committee).

(Siehe: <http://www.lhr-acc.org/index.htm>)

Rechtsvorschriften die Kommunikation fordern	
Rechtsvorschrift	Anforderungen
Seveso-II-Richtlinie (96/82/EG)	Information der Öffentlichkeit über die Sicherheitsmaßnahmen, Beteiligung der Öffentlichkeit an der Erstellung von Notfallplänen
Umweltverträglichkeitsprüfung (85/337/EWG)x	Anhörung und Information im Rahmen des Genehmigungsverfahrens
IVU-Richtlinie (96/61/EG)	Zugang zu Informationen und Beteiligung der Öffentlichkeit am Genehmigungsverfahren
Übereinkommen über die grenzüberschreitenden Auswirkungen von Industrieunfällen (E/ECE/1268)	Beteiligung an der Gefahrenabwehrplanung
Öko-Audit-Verordnung (VO Nr. 1836/93)	Information der Öffentlichkeit über das Unternehmen
Müllverbrennungs-Richtlinie (89/369/EWG)	Unterrichtung der Öffentlichkeit über Müllverbrennungsanlagen
Chemikalien-Richtlinie (67/548/EWG)	Aufklärung und Information des Verbrauchers durch z. B. Kennzeichnung von Gefahrstoffen
Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz	Unterrichtung der Öffentlichkeit über den Stand bei der Vermeidung und Verwertung von Abfällen
Bundes-Immissionsschutzgesetz	Beteiligung der Öffentlichkeit am Genehmigungsverfahren
Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)	Einbeziehung der Öffentlichkeit
Raumordnungsgesetz (ROG)	Raumordnungsverfahren, optimale Einbeziehung der Öffentlichkeit in das RO-Verfahren
Störfall-Verordnung (12. BImSchV)	Information der Öffentlichkeit über Sicherheitsmaßnahmen und Verhalten im Störfall
Verordnung über Verbrennungsanlagen (17. BImSchV)	Unterrichtung der Öffentlichkeit über die Ergebnisse der Emissionsmessung
Wasserrahmenrichtlinie (LAWA)	Öffentlichkeitsbeteiligung, Unterrichtung der Öffentlichkeit über Wasserqualität
DIN 33922 Umweltmanagement	Umweltberichte für die Öffentlichkeit
DIN 33927 Umweltmanagement	Verwendung von Produkt-Ökobilanzen in Marketing, Werbung, Öffentlichkeitsarbeit

Tabelle 4-6: Auswahl von Rechtsvorschriften mit Bezug zur Risikokommunikation aus VDI: „Risikokommunikation für Unternehmen“

Schriftliche Kommunikation (Internet, Berichte, Broschüren)

National und international führen Flughafenunternehmen umfangreiche Informations- und Kommunikationsmaßnahmen durch. Im Vordergrund stehen dabei Themen zum Umwelt- und Gesundheitsschutz (insbesondere das Thema Fluglärm).

Einige Beispiele, in denen Flughafenunternehmen auch über Gefahren, Risiken und Sicherheitsmaßnahmen berichten, sind:

Beispiel Schiphol

Die laufenden Aktivitäten des Sicherheitsmanagements sind in einem Jahresbericht veröffentlicht worden. Im „Annual Community Report 2001“ (Schiphol Group, 2002), der sich erstmalig mit der Integration von Betriebssicherheit und öffentlicher Sicherheit (Safety and Security) befasst, wird über folgende Themen berichtet:

- **Risiko für Unbeteiligte (Third party risk) (Externes Risiko)** – Dieser Teil umfasst einen Überblick über die Ergebnisse einer Befragung von Anwohnern zur Risikowahrnehmung sowie Entwicklungen in Bezug auf Ausbauplanungen, Kontrolle ausländischer Flugzeuge, Vogelschlag-Risiken etc.
- **Integriertes Sicherheitsmanagementsystem (übergeordnet)**: Hier werden Maßnahmen bei Runway Incursion, zur Reduzierung von Schäden an Flugzeugen an der Rampe, zur Durchführung von Notfallübungen etc. dargestellt.
- **Airside Safety Management** – Hier werden neue Verordnungen zur Bodenabfertigung zusammengefasst und neue Strategien dargestellt, um das Risiko von Fahrzeugzusammenstößen zu reduzieren.
- **Terminal Safety Management** – Im Jahr 2001 begann Schiphol, ein Terminal-SMS zu implementieren, dass auch Maßnahmen zur Verbesserung des Brandschutzes im Terminal enthielt.
- **Security** – Gegen Ende Juni 2001 ersetzte ein zentrales Sicherheitssystem lokale Sicherheitskontrollen, die Zugangssicherheit wurde weiter verbessert, eine unabhängige Prüfung wurde durchgeführt, und strengere Sicherheitsmaßnahmen wurden im Anschluss an den 11. September 2001 eingeführt.

Darüber hinaus enthält der Jahresbericht Ziele, Kennzahlen zu z.B. der Anzahl von Vorfällen und Kennzahlen zu proaktiven Maßnahmen, wie z.B. Handlungen die dazu beitragen, Vorfälle zu verhindern.

Beispiel BAA

Der Internetauftritt der BAA enthält sehr viele Informationen zum Gesundheits- und Sicherheitsmanagement und bietet die Möglichkeit, die Zusammenfassung eines Dokuments mit dem Titel „Sicherheit“ herunterzuladen.

Beispiel Manchester

Der Internetauftritt des Flughafens von Manchester enthält eine gesonderte Darstellung der Gefahr durch Wirbelschleppen. Es wird auch das „Wirbelschleppenschutzsystem“ des Flughafens beschrieben. Weitere Beispiele sind in der Literaturliste aufgeführt.

5 Konzept und Maßnahmen zum Risikomanagement und zur Risikokommunikation am Flughafen Frankfurt

5.1 Aufbau des Kapitels

Das Kapitel 5 stellt das allgemeine Konzept und die Maßnahmen zum Risikomanagement und zur Risikokommunikation am Flughafen Frankfurt dar.

Nach der grundlegenden Darstellung der Bedeutung des Risikomanagements und der Risikokommunikation für den Flughafen Frankfurt (Kap. 5.2) wird die allgemeine Struktur mit den wesentlichen Elementen vorgestellt (Kap. 5.3). Diese allgemeine Struktur wird im Kap. 5.4 mit dem Konzept zum Risikomanagement und zur Risikokommunikation am Flughafen Frankfurt weiter spezifiziert. Dies umfasst insbesondere den Zusammenhang und die Wechselwirkungen der Hauptbestandteile des Risikomanagements und der Risikokommunikation wie in den Unterkapiteln 5.4.1 bis 5.4.11 flughafenspezifisch verdeutlicht wird.

Die Maßnahmen zum Risikomanagement und zur Risikokommunikation am Flughafen Frankfurt sind Bestandteil jedes Unterkapitels in Kap. 5.4. Sie konkretisieren die konzeptionellen Ausführungen und beschreiben somit die Vorgehensweise zum Aufbau eines Risikomanagementsystems. Die Ausführungen beziehen sich auf die Organisation des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt (Kap. 5.4.1), die Erarbeitung der Leitlinien und der Strategie zum Risikomanagement (Kap. 5.4.2) sowie die Identifikation relevanter Risiken (Kap. 5.4.3), die Festlegung von Risikokriterien (Kap. 5.4.4) und die Ergänzung bestehender Risikoanalysen (Kap. 5.4.5). Auf der Grundlage der Erhebung des Detailstatus zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt (Kap. 5.4.6) wird der Zielsetzungsprozess eingeleitet (Kap. 5.4.7) und die Auswahl risikomindernder Maßnahmen vorbereitet (Kap. 5.4.8). Die Maßnahmen der Risikokommunikation werden zusätzlich zu den Kommunikationsmaßnahmen in allen Kapiteln in Kapitel 5.4.9 dargestellt. Vorschläge zum Monitoring (Kap. 5.4.10) und zur Verbesserung des Risikomanagements (Kap. 5.4.11) schließen das Kapitel 5 ab.

Die Vorschläge zur Weiterentwicklung des Risikomanagements und der Risikokommunikation am Flughafen Frankfurt greifen im Wesentlichen auf die internationalen Vergleiche, wie in Kapitel 4 beschrieben, zurück. Ein umfassendes Risikomanagementsystem im Sinne der im Kapitel 5 vorgeschlagenen Systematik existiert derzeit an keinem Flughafen. Es gibt viele Teilaspekte eines solchen Risikomanagements, die international von verschiedenen Luftverkehrsunternehmen angewandt werden und im Sinne von „Best Practices“ in die weiteren Vorschläge eingehen.

Wichtig ist, dass die maßgeblichen Institutionen wie ICAO und EUROCONTROL in den letzten Jahren Standards erarbeitet haben, die unter anderem auf diesen „Best Practices“ beruhen. Wir haben daher in Tabelle 7-6, Tabelle 7-7 und in Tabelle 7-8 des Anhangs 7 zusammengestellt, wie sich unsere Vorschläge zum Risikomanagement an der Systematik der Standards von ESARR 3 (Safety Management), ESARR 4 (Risk Assessment and Mitigation in ATM) sowie von ICAO („Manual on Certification of Aerodromes“, ICAO, 2001) orientieren. Die hier herangezogenen ESARR-Vorschriften gelten in erster Linie für Flugsicherungsunternehmen (ATC), die ICAO-Standards für Flughafenunternehmen.

5.2 Bedeutung des Risikomanagements für den Flughafen Frankfurt

Risikomanagement und Risikokommunikation haben eine große Bedeutung für den wirtschaftlichen Betrieb des Flughafen Frankfurt. Ihre Einführung und Umsetzung ist eine Grundvoraussetzung für den Betrieb des Flughafens und seinen Ausbau. Risikoreduktion als Teil des Risikomanagements ist zudem ein Gebot der Wirtschaftlichkeit, das den beteiligten Unternehmen insbesondere auch durch das Gesetz zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich (KonTraG) nahe gelegt wird.

Risikomanagement ist als Gesamtprozess zu verstehen, dessen endgültiges Ziel zwar die Begrenzung der Risiken auf den akzeptierten Bereich ist, zu dessen wesentlichen Schritten aber auch die Identifizierung, Analyse, Bewertung und die Auswahl der zur Minderung des Risikos führenden Maßnahmen gehören. Schließlich sind auch Überwachung und Kommunikation von Risiken in diesen Prozess eingeschlossen. Durch die konsequente Anwendung des Risikomanagements wird der Anwender in die Lage versetzt, Risiken zu beherrschen und Chancen besser zu nutzen.

Die Gestaltung und die Durchführung des Risikomanagements sind von den wandelnden Anforderungen der Beteiligten und der Betroffenen und dabei insbesondere von ihren Zielsetzungen geprägt und beeinflusst.

Risikomanagement wird somit zu einem iterativen Prozess, bestehend aus genau definierten Schritten und Abläufen mit dem Ziel, die Entscheidungsbildung der Verantwortlichen zur Minimierung der Risiken zu unterstützen. Die Vorgehensweise zum Risikomanagement kann auf jede Situation angewendet werden, mit deren Eintritt gerechnet wird und in der ein unerwünschtes oder unerwartetes Resultat bedeutsam sein könnte. Wer Entscheidungen trifft, muss deren mögliche Folgen in Betracht ziehen und Schritte unternehmen, um ihre Auswirkung zu kontrollieren.

Risikomanagement ist als integraler Teil einer guten Managementpraxis anerkannt. Damit das Risikomanagement wirksam werden kann, muss es in den involvierten Unternehmen Teil der Organisationskultur werden, d. h., es muss in die Strategie und Geschäftspläne der Organisationen integriert und umgesetzt werden. Wird es dagegen isoliert als unwesentliches (und manchmal unerwünschtes) Randphänomen angesehen und praktiziert, so besteht die Gefahr, dass das Risikomanagement in den Organisationen als Beschäftigungstherapie für Einzelpersonen angesehen wird und unwirksam bleibt.

Die Kommunikation zwischen den beteiligten Organisationen und mit Dritten sowie deren adäquate Einbeziehung im Rahmen des Risikomanagements ist unabdingbar. Ein sorgfältig aufgestelltes Kommunikationsprogramm ist erforderlich, um bei Betroffenen und Beteiligten die Bereitschaft zu wecken, Risiken zu verstehen und ggf. zu tolerieren.

Die Kommunikationsstrategie als Teil des Risikomanagements kann nicht isoliert entwickelt werden. Sie muss im Kontext des gesamten Risikomanagements entstehen. Mangelhafte Kommunikation wird selbst zum Risiko für ein Vorhaben und muss daher in den Prozess des Risikomanagements einbezogen werden. Risikokommunikation unterstützt das Risikomanagement bei der Identifizierung, Analyse und Beurteilung von Risiken sowie bei der Entwicklung geeigneter Maßnahmen zur Verhütung oder Verminderung von potenziellen Schäden. Vor allem übernimmt Risikokommunikation die Vermittlung der Risiken und den angemessenen Umgang mit diesen Risiken in die Öffentlichkeit, setzt also mithin ein durchdachtes und folgerichtiges Risikomanagement voraus.

5.3 Struktur des Risikomanagements für den Flughafen Frankfurt

Der Prozess des Risikomanagements ist komplex und muss den stetigen Änderungen der Risikomuster Rechnung tragen. Er umfasst im Wesentlichen die Bestimmung und Bewertung der Risiken und, wenn es auf der Grundlage der Risikoanalyse erforderlich ist, auch die Durchführung risikomindernder Maßnahmen. Diese Schritte dürfen sich nicht nur auf den in den aktuellen Untersuchungen zum Flughafen Frankfurt einseitig betonten Aspekt des quantifizierten Risikos beziehen. Parallel dazu gilt es auch, den Aspekt des wahrgenommenen Risikos zu untersuchen. Auch hinsichtlich des wahrgenommenen Risikos sind risikoreduzierende Maßnahmen möglich; allerdings liegen diese Maßnahmen vornehmlich im Bereich der Risikokommunikation (z. B. bessere Vermittlung der Risikoaspekte zur Reduktion von Ängsten). Ein vollständiges Risikomanagement führt beide Pfade zusammen (siehe Abbildung 5-1: Vereinfachtes Modell des Risikomanagements).

Alle Aspekte des Risikos müssen in angemessener Weise in die betroffene bzw. interessierte Öffentlichkeit kommuniziert werden. Dort treffen sie auf die bereits vorhandene Risikowahrnehmung, die als wesentlicher Aspekt des Risikoverhaltens aufgenommen werden muss. Wenn das quantifizierte Risiko und die vorhandene Risikowahrnehmung nicht harmonisieren, gilt es, die Ursachen dafür zu bestimmen und in einem Diskurs aufzuarbeiten, der nicht nur die Sachebene, sondern auch die emotionale Ebene berücksichtigt. Ziel eines solchen Diskurses ist natürlich ein möglichst weitgehender Konsens, dem alle Beteiligten – soweit dies möglich ist – zustimmen können.

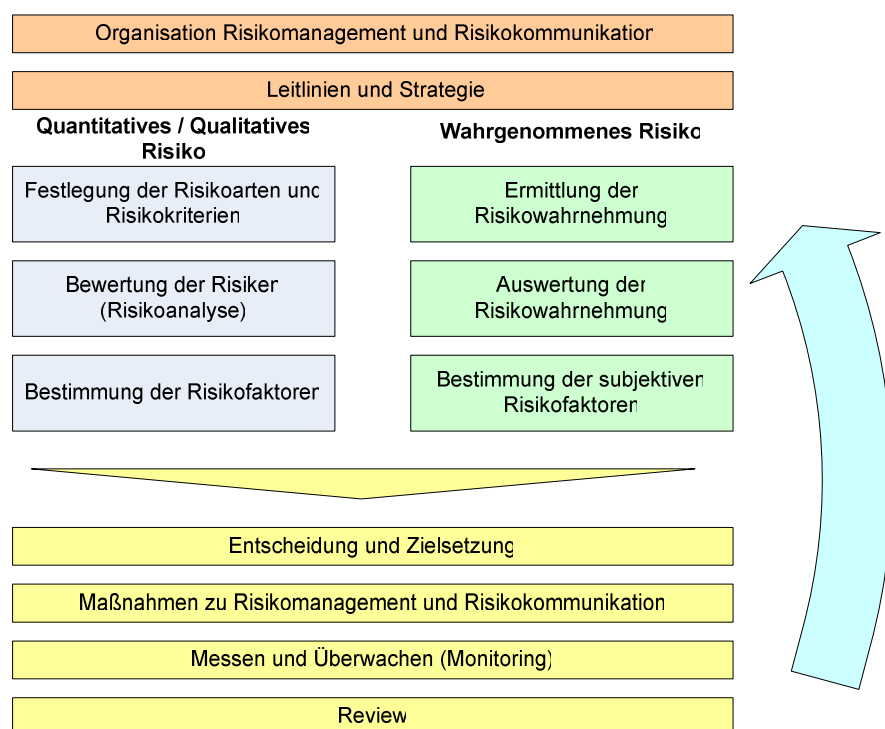


Abbildung 5-1: Vereinfachtes Modell des Risikomanagementsystems, DNV Consulting 2004

Der Diskurs erstreckt sich auch auf die erforderlichen Maßnahmen zur Risikoreduktion, die im Masterplan konkretisiert werden. Jeder risikoreduzierenden Maßnahme können die dafür anzuwendenden Kosten gegenübergestellt werden, die in Relation zur mit der Maßnahme erzielten Risikoreduktion gesehen werden müssen. Teilziel des gesellschaftlichen Diskurses muss es daher sein, auch für die damit verbundene Kosten-Nutzen-Bewertung Kriterien festzulegen. Dabei kann jedoch nicht nur dem vorhandenen Bedürfnis nach Sicherheit Rechnung getragen werden, vielmehr muss auch das Gebot der Wirtschaftlichkeit in die Bewertung miteinbezogen werden. Um den gesellschaftlichen Forderungen nach sinnvollen, wirksamen und gleichzeitig kostenoptimalen risikomindernden Maßnahmen gerecht zu werden, **ist ein systematisches Risikomanagement** erforderlich. Ansonsten besteht immer die Gefahr, dass nur Einzelfalllösungen geschaffen werden, die im Extremfall im Widerspruch zu anderen Maßnahmen stehen und somit zusätzliche Aufwendungen und Kosten verursachen. Grob kann die Umsetzung des Risikomanagements in drei Phasen unterteilt werden: Risikoermittlung und -bewertung – Risikominderung – Risikokontrolle (siehe Tabelle 5-1).

Aus der Tabelle ist auch nochmals zu entnehmen, dass jeder Prozessschritt des Risikomanagements von einer Maßnahme bzw. mehreren Maßnahmen zur Risikokommunikation begleitet werden muss, um den komplexen Anforderungen an das Riskomanagement gerecht zu werden.

Zur besseren Orientierung ist in der Tabelle auf der nachfolgenden Seite eine Zuordnung zum nachfolgenden Kapitel 5.4 vorgenommen worden.

Phasen des Risikomanagements		
Phasen	Prozesse des Risikomanagements	Begleitende Risikokommunikation (Kap. 5.4.9)
Risikoermittlung und Risikobewertung (Kap. 5.4.1–5.4.5)	Organisation und Verantwortung (Kap. 5.4.1)	Neutrale Funktion Risikokommunikation
	Leitlinien, Strategie und Ziele Schutzziele (Personen, Güter, Bauwerke) (Kap. 5.4.2)	Darlegung, Erörterung und Diskussion der Leitlinien, Strategie und Zieldefinition
	Identifikation (Kap. 5.4.3) • Gefahren • Risikokriterien • Risikoarten • Risikowahrnehmung	Identifikation • Zielgruppen • Umfeldanalyse
	Risikoanalyse (Kap. 5.4.5) • Methoden und Verfahren ○ Berechnungsmethode objektives Risiko (quantitativ) ○ Erhebungsmethode subjektives Risiko (quantitativ/qualitativ) ○ Erhebungen zu Vorfällen • Bewertung des Risikos • Akzeptanzwerte (Begrenzungswerte, Richtwerte, Stimmungen und Meinungen) (Kap. 5.4.4)	Transparente Vorstellung angewandter Methoden und Verfahren sowie eingesetzter Experten Verständliche und nachvollziehbare Darstellung und Diskussion der Ergebnisse der Risikobewertung.
Risikominderung (Kap. 5.4.6–5.4.8)	Erhebung des Detailstatus zum Risikomanagement (Kap. 5.4.6)	Darlegung, Erörterung und Diskussion
	Zielsetzungs- und Entscheidungsprozess (Kap. 5.4.7)	
	Durchführung der Maßnahmen zur Risikominderung (Kap. 5.4.8)	Kommunikation der Ergebnisse
Risikokontrolle (Kap. 5.4.10–5.4.11)	Monitoringmethode (Kap. 5.4.10) • Definition von Beobachtungsbereichen • Festlegen von Methoden • Datenerhebung und -auswertung	Vorstellung und Erörterung der Methode und Realzeitinformation
	Weiterentwicklung und Verbesserung (Kap. 5.4.11) • Zielbewertung • Akzeptanzkontrolle	Vorstellung und Diskussion

Tabelle 5-1: Phasen des Risikomanagements, DNV Consulting 2004

5.4 Phasen des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt

Die Funktionen des Risikomanagements werden zweckmäßigerweise in ein strategisches und ein operatives Risikomanagement aufgeteilt. Daraus ergeben sich organisatorische Implikationen, die sich für das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt als sinnvoll erweisen.

Ziel des *strategischen Risikomanagements* ist es, allgemeine Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für die tatsächliche Umsetzung des Risikomanagements, d.h., für die Prozesse der Ausgestaltung, Steuerung, Kontrolle und Kommunikation, festzulegen. Damit umschreibt das strategische Risikomanagement den Gestaltungsprozess zur Festlegung der Grenzen, in denen das operative Risikomanagement am Flughafen Frankfurt durchgeführt werden soll. Dazu gehören z.B. die Festlegung der relevanten Risikoarten und der Risikokriterien (z.B. auch im Hinblick auf Veränderungen der politischen Rahmenbedingungen und Änderungen nationaler und internationaler Standards).

Das *operative Risikomanagement* setzt die Vorgaben des strategischen Risikomanagements am Flughafen Frankfurt um. Es umfasst damit insbesondere die konkrete Umsetzung von risikomindernden Maßnahmen und das Monitoring des jeweils erreichten Zustands. Die Ergebnisse des Monitorings werden in die Überprüfung der Einhaltung vereinbarter Ziele durch die Steuergruppe Risikomanagement bzw. durch den Risikobeirat (Review im Rahmen des strategischen Risikomanagements) einbezogen.

Der Zusammenhang zwischen strategischem und operativem Risikomanagement ist in Abbildung 5-2 dargestellt.



Abbildung 5-2: Strategisches und operatives Risikomanagement, DNV Consulting 2004

Die notwendigen Zuständigkeiten und vertraglichen Beziehungen werden im Kapitel zur „Organisation und Verantwortung“ (siehe Kap. 5.4.1) dargestellt.

Das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt muss die immer wieder erfolgenden Veränderungen berücksichtigen und damit als dynamisches, auf kontinuierliche Verbesserungen abzielendes

System realisiert werden. Als Managementsystem zeichnet es sich dadurch aus, dass Abläufe, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten sowie Maßnahmen zielgerichtet und unter Berücksichtigung definierter Handlungsgrundsätze (z. B. Wirtschaftlichkeit, Qualität, Sicherheit) festgelegt werden. Die kontinuierliche Überprüfung (Monitoring) der Zielerreichung und die ggf. erforderlichen Korrekturmaßnahmen sowie die Kommunikation sind integrale Bausteine eines solchen Systems. Die Grundstruktur eines Managementsystems ist in Abbildung 5-3: Aufgabenabfolge in einem Managementsystem dargestellt.

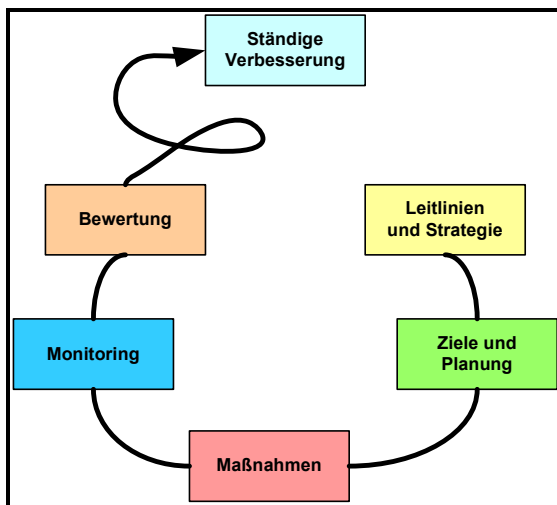


Abbildung 5-3: Aufgabenabfolge in einem Managementsystem, DNV Consulting 2004

Das Risikomanagementsystem unterstützt die Träger des Risikomanagements dabei,

- Strategie und Ziele zu definieren,
- festgelegte Ziele zu erreichen,
- das Risikomanagement ständig zu verbessern und
- zu kommunizieren.

Ein Risikomanagementsystem muss daher Organisationsstrukturen, Verantwortlichkeiten und alle zum Risikomanagement erforderlichen Prozesse beinhalten. Es soll das Verhalten der Führungskräfte und Mitarbeiter in den beteiligten Unternehmen und damit die Risikokultur aller Mitarbeiter prägen.

5.4.1 Organisation des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt

Die Sicherheit hat für alle Unternehmen am Flughafen Frankfurt höchste Priorität. Entsprechend werden die Vorgaben der internationalen Organisationen in Abstimmung mit den Vorgaben des HMWVL umgesetzt. Im operativen Bereich wird die Zusammenarbeit der Unternehmen des Flughafens zum Thema Sicherheitsmanagement den Anforderungen entsprechend abgewickelt. Projektbezogen erfolgt dies bei genehmigungsrelevanten Themenstellungen auf Initiative des HMWVL, bei anderen Projekten auf Initiative des federführenden Unternehmens. Es gibt jedoch kein übergeordnetes, institutionalisiertes Sicherheits- bzw. Risikomanagement.

Die Zuständigkeiten für das Risikomanagement und die Risikokommunikation sind im Einzelnen entsprechend der Unterscheidung zwischen strategischem und operativem Risikomanagement fest-

zulegen und aufeinander abzustimmen, d.h., Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten aller Beteiligten sind eindeutig und für alle transparent zu definieren und bekannt zu machen.

Für die Organisation des Risikomanagements wird die folgende Struktur vorgeschlagen, die nachfolgend im Einzelnen beschrieben wird:

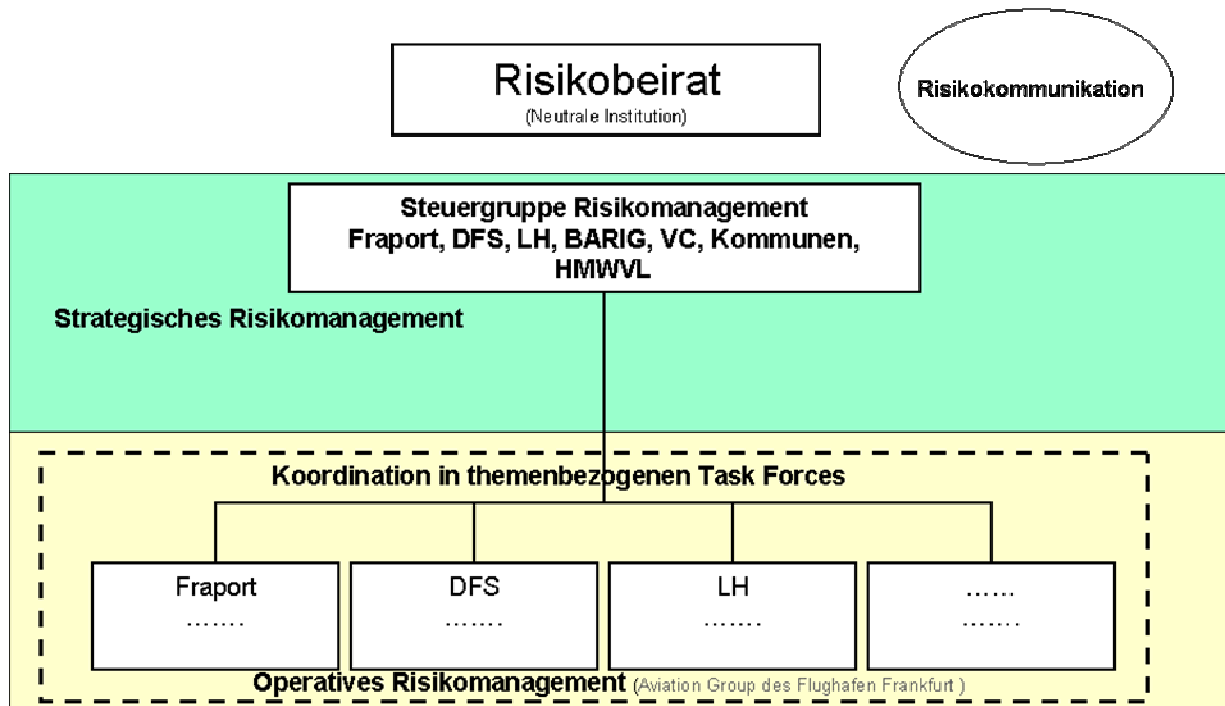


Abbildung 5-4: Organisation Risikomanagement , DNV Consulting 2004

5.4.1.1 Konstituierung der Steuergruppe Risikomanagement

Wenn als Ziel des strategischen Risikomanagements grundsätzlich anerkannt wird, die allgemeinen Rahmenbedingungen und Voraussetzungen für die Umsetzung des Risikomanagements festzulegen, müssen die organisatorischen Voraussetzungen geschaffen werden, um dieses Ziel zu erreichen. Eine Voraussetzung dafür ist die Einrichtung einer Steuergruppe Risikomanagement.

Die Steuergruppe Risikomanagement ist als unternehmensübergreifendes Gremium von Beteiligten und Betroffenen für den Flughafen Frankfurt zu etablieren. Die Notwendigkeit eines übergeordneten Gremiums ergibt sich aus

- dem notwendigen Koordinierungsbedarf, den das Risiko- bzw. Sicherheitsmanagement an einem Flughafen generell erfordert (vgl. auch RAND, 1993),
- dem notwendigen Koordinierungsbedarf, den das Risiko- bzw. Sicherheitsmanagement am Flughafen Frankfurt unter Berücksichtigung des beabsichtigten Wachstums erfordert (vgl. RAND, 1993; NLR, 2003)
- der Tatsache, dass die Risikowahrnehmung der unbeteiligten Dritten im Hinblick auf die Zuständigkeiten bei der Behandlung des Risikos nur begrenzt teilbar ist.

RAND, 1993, hat auf der Grundlage der Untersuchung des Bijlmeer-Unfalls ein unternehmensübergreifendes, integriertes Managementsystem (ISMS) vorgeschlagen, das in Schiphol implementiert worden ist. Unter Berücksichtigung der Erfahrungen mit diesem übergeordneten System und

unter Berücksichtigung der Tatsache, dass einem erhöhten Koordinierungsaufwand auch ein entsprechender Nutzen gegenüberstehen muss, kann man diesen sehr weitgehenden Vorschlag auf die Zusammenführung der Aktivitäten zum Risikomanagement in der Steuergruppe Risikomanagement reduzieren. Wichtig ist jedoch das Ziel, das RAND mit diesem Vorschlag erreichen wollte: Das jeweils unternehmensspezifische Sicherheitsmanagement soll zu einem übergreifenden System erweitert werden, da die Ursachenanalyse gezeigt hat, dass die Gründe für Flugzeugabstürze Organisationsgrenzen im Allgemeinen überschreiten.

Risikomanagement ist also eine flughafenspezifische Aufgabe unter Einbeziehung der Beteiligten und Betroffenen und nicht allein eine unternehmensspezifische Aufgabe der Beteiligten, wie Fraport, Lufthansa, DFS und ggf. weitere (nachfolgend als Aviation-Group des Flughafen Frankfurt bezeichnet), denn:

- Strategien und Pläne müssen koordiniert werden, bevor sie – in Abstimmung mit den zuständigen Behörden – in den einzelnen Unternehmen umgesetzt werden können.
- Die Initiative zur Definition von Risikozielen muss auf einer hohen Ebene erfolgen. Wenn jedes Unternehmen die Ziele für sich definiert, ist damit nicht notwendigerweise sichergestellt, dass sie insgesamt akzeptabel sind.
- Viele sicherheitsrelevanten Themen betreffen alle Unternehmen gleichermaßen (z.B. Runway Incursions). So zeigt z.B. der „European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions“ (AGAS, 2004), dass viele vorgeschlagenen Maßnahmen unternehmensübergreifend koordiniert und dass relevante Daten unternehmensübergreifend ausgetauscht, ausgewertet und entscheidungsrelevant (Feedback) aufbereitet werden müssen.
- Das Notfallmanagement muss optimal koordiniert werden.
- Die Risikokommunikation muss abgestimmt werden und zielgerichtet erfolgen.

Die Steuergruppe Risikomanagement erarbeitet die strategischen Ziele zum Risikomanagement und damit auch zur Risikokommunikation, die dann im Rahmen des operativen Risikomanagements verbindlich umzusetzen sind.

Für die Organisation des strategischen Risikomanagements ist eine Orientierung an vorhandenen Strukturen empfehlenswert, da diese bereits eingeführt sind und damit keine neuen Gewöhnungsprozesse erforderlich werden. Es wird eine Orientierung am Begleitkreis zum Gutachten „Risikomanagement am Flughafen Frankfurt/Main“ empfohlen.

Die Steuergruppe Risikomanagement sollte vom HMWVL installiert werden, um die den Interessengruppen übergeordnete Ausrichtung zu verdeutlichen. Zur Sicherung der Kontinuität kann in der Anfangsphase das RDF die Steuergruppe Risikomanagement organisieren, um die etablierten Strukturen zu nutzen und weiterzuentwickeln.

Die detaillierte Aufgabenfestlegung erfolgt nach der Einrichtung der Steuergruppe auf der Grundlage von Aufgabenvorschlägen des HMWVL.

Die Steuergruppe Risikomanagement soll sich mindestens aus folgenden Vertretern der folgenden Institutionen und Unternehmen zusammensetzen:

- | | |
|-------------|-----------------------|
| • Fraport | • BARIG |
| • DFS | • Vereinigung Cockpit |
| • Lufthansa | • HMWVL |
| • Kommunen | |

Inwieweit Vertreter anderer Organisationen in diesem Gremium vertreten sein sollen, wird Gegenstand der Diskussion in der Konstituierungsphase sein müssen. Wesentlich ist eine paritätische Besetzung der Steuergruppe, um sicherzustellen, dass die notwendigen Kompetenzen vertreten sind, die Aufgaben in einem akzeptablen Zeitumfang durchgeführt werden können und die Maßnahmen die notwendige Akzeptanz finden.

Der Vorsitzende und die Stellvertreter sind aus der Steuergruppe Risikomanagement zu wählen. Sie übernehmen die Leitung der Steuergruppe ohne weitere Vertretungsbefugnisse, es sei denn, dies ist in der Geschäftsordnung ausdrücklich geregelt. Die Kosten der Steuergruppe trägt jede der beteiligten Organisationen anteilig.

Die Etablierung der Steuergruppe Risikomanagement inklusive der konstituierenden Sitzung soll bis zum Ende des I. Quartals 2005 abgeschlossen sein.

5.4.1.2 Konkretisierung der Aufgaben für die Steuergruppe Risikomanagement

Für die Steuergruppe Risikomanagement werden folgende Aufgaben vorgeschlagen:

- Festlegen der Organisation
- Erarbeiten der Leitlinien und der Strategie für das Risikomanagement und die Risikokommunikation
- Steuerung des Zielbildungsprozesses
- Initiierung von Projekten im Rahmen des Risikomanagements
- Verfolgung von vereinbarten Zielen, beschlossenen Maßnahmen und Projekten
- Überprüfung und ggf. Anpassung der strategischen Ausrichtung

Die Aufgaben sind in einer konstituierenden Sitzung verbindlich festzulegen. Von den vorgeschlagenen Aufgaben der Steuergruppe Risikomanagement werden nachfolgend einige Aufgaben dargestellt – sofern sie nicht in einem spezifischen Kapitel ausführlich betrachtet werden:

Festlegen der Organisation

In diesem Gutachten wird unter Bezugnahme auf die unterschiedliche Zielsetzung des Risikomanagements und die unterschiedlichen Zeithorizonte vorgeschlagen, dass aus den Unternehmen der Aviation-Group zur Bearbeitung von Themen, die zum Beispiel einen hohen Abstimmungsbedarf haben, eine Task Force eingerichtet wird, die eine effektive und effiziente Bearbeitung ermöglicht. (Beispiel: Runway Safety Team). D.h., es ist insbesondere festzulegen, welche risikorelevanten Themen die Konstituierung einer Task Force erforderlich machen können. Diese Task Forces sind nicht zu verwechseln mit den Task Forces des Luftfahrtbundesamtes, die zur Kontrolle der Luftverkehrssicherheit eingerichtet worden sind. Task Force soll hier allgemein als Organisationsform verstanden werden.

Zu den organisatorischen Aufgaben der Steuergruppe Risikomanagement gehört es auch, die Grundlagen für die Umsetzung der Ziele des Risikomanagements zu schaffen. Grundlage dafür ist die Geschäftsordnung der Steuergruppe Risikomanagement. Hierin sind neben den zu vereinbarenden Zielen, die Aufgaben, Kompetenzen und die Verantwortlichkeiten an den Schnittstellen zwischen der Steuergruppe Risikomanagement und den Unternehmen der Aviation-Group genau zu regeln. Wichtig sind unter anderem auch Festlegungen zur Verfolgung von beschlossenen Maßnahmen und Projekten sowie die Festlegung der Bedingungen für die Überprüfung und ggf. für die Anpassung der strategischen Ausrichtung.

Steuerung des Zielsetzungsprozesses

Im Rahmen des Zielsetzungsprozesses legt die Steuergruppe Risikomanagement unter Beachtung der zutreffenden Regelwerke die Schutzziele bzw. den Rahmen für Schutzziele in allgemeiner Form fest (siehe Kap. 5.4.7). Die Aufgaben der Steuergruppe Risikomanagement sind dabei

- a) die transparente und verbindliche Festlegung der Schutzziele bzw. des Rahmens für Schutzziele,
- b) die Koordination, dass die operativen Ziele von den Unternehmen der Aviation-Group des Flughafen Frankfurt widerspruchsfrei festgelegt werden,
- c) die abschließende Beurteilung und Verabschiedung der operativen Ziele der Aviation-Group des Flughafens und
- d) die Überwachung der Einhaltung der festgelegten Ziele.

Der Zielbildungsprozess für die erstmalige Definition der Schutzziele soll bis zum Ende des ersten Quartals 2005 abgeschlossen sein. Die Ziele sollten, soweit notwendig, im Hinblick auf die aktuelle Situation bzw. auf die Situation des Ausbaus differenziert werden.

Initiierung von Projekten im Rahmen des Risikomanagements

Auch wenn die operativen Maßnahmen im Wesentlichen von der Aviation-Group des Flughafen Frankfurt initiiert und durchgeführt werden, kann es erforderlich sein, strategische Projekte zu initiieren, die zur Erreichung definierter Ziele des Risikomanagements notwendig sind. Insbesondere sollten die Fragen des Wachstums des Flugverkehrs im Zusammenwirken der (Haupt-)Beteiligten am Flugverkehr in Frankfurt (Fraport, DFS, Lufthansa, ggf. weitere Airlines sowie BARIG, Vereinigung Cockpit, aber auch mit den Betroffenen wie den Kommunen erörtert werden (vgl. auch NLR, 2003) und daraus spezifische Anforderungen an das (strategische) Risikomanagement abgeleitet werden.

Verfolgung von vereinbarten Zielen, beschlossenen Maßnahmen und Projekten (Review)

Ein wesentlicher Baustein eines Managementsystems und damit auch eines Risikomanagementsystems ist die Überwachung der Erreichung vereinbarter Ziele und damit auch die Durchführung der dazu erforderlichen Ziele.

Im Sinne der Funktionalität des Risikomanagements ist es daher wichtig, eine konsequente Verfolgung vereinbarter Ziele, beschlossener Maßnahme und durchgeführter Projekte (Review) durchzuführen.

Die Steuergruppe Risikomanagement kann sich selbstverständlich der etablierten Überwachungsstrukturen der Unternehmen bedienen, soweit diese aus übergeordneter Sicht und aus der Sicht der Transparenz ausreichend und nützlich sind. Wichtig ist, dass der Risikobeirat den Reviewprozess steuert und die Angemessenheit der Ergebnisse beurteilt.

Die Ergebnisse sind angemessen zu kommunizieren.

5.4.1.3 Kooperation der Unternehmen der Aviation-Group des Flughafen Frankfurt

Die von der Steuergruppe vorgegebenen (strategischen) Ziele sind von den Hauptbeteiligten am Flughafen Frankfurt (z. B. Fraport, DFS, Lufthansa, Bundesgrenzschutz sowie Unternehmen der Abfertigung und der Gebäudesicherheit) und den Kommunen operativ umzusetzen. Der Schwerpunkt liegt auf der Durchführung der Maßnahmen zum Risikomanagement und dem Monitoring der Zielerreichung.

Nach Abstimmung mit der Steuergruppe Risikomanagement formieren sich die Unternehmen themenbezogen als Task Force, um Maßnahmen zum Risikomanagement durchzuführen, die eine koordinierte Herangehensweise erfordern.

Im Übrigen agieren die Unternehmen im Rahmen der relevanten Gesetze, Verordnungen und Regelwerke weitgehend autonom bzw. kooperieren im Rahmen der operativen Notwendigkeiten.

Folgende Möglichkeiten zur engeren Kooperation werden vorgeschlagen:

- Abstimmung der Sicherheitspläne
- Regelmäßiger Austausch sicherheitsrelevanter Informationen und Daten
- Gemeinsame Audits
- Übergreifende Notfallübungen
- Abstimmung der Risikokommunikation

Darüber hinaus ist es empfehlenswert, die spezifizierten Aufgaben, Kompetenzen und die damit verbundene Verantwortung in Organisationsdokumenten für die Schnittstellen verbindlich festzulegen. Zuständig für das operative Risikomanagement sind also die Beteiligten, wie Fraport, Lufthansa, DFS, und ggf. weitere Beteiligte. Sie übernehmen – soweit notwendig – die Koordination aller operativen Tätigkeiten und sind gegenüber der Steuergruppe für die Einhaltung festgelegter Ziele verantwortlich.

Als Aufgaben der Aviation-Group Flughafen Frankfurt ergeben sich unter anderem:

- Umsetzung des Sicherheits- und Risikomanagements am Flughafen Frankfurt
- Initiierung und Bearbeitung von Projekten im Rahmen des operativen Risikomanagements
- Koordinierung verschiedener Projekte
- Veranlassung von und Beteiligung an Kommunikationsaktivitäten
- Verfolgung von beschlossenen Maßnahmen und Projekten

Eine Organisation, die übergeordnet die wichtigsten Akteure am Flughafen zu einem bestimmten Thema organisiert – und das nicht nur informell –, wurde in Schiphol und in Wien aufgebaut. Dabei ist anzumerken, dass dort der Schwerpunkt der gemeinsam organisierten Aufgaben nicht primär auf dem Risikomanagement, liegt wie es in diesem Gutachten für den Flughafen Frankfurt zu betrachten ist.

Das Beispiel Wien wird kurz betrachtet, um die Strukturen und Mechanismen darzustellen, die zu konkreten Maßnahmen am Flughafen Wien führen. Allerdings ist festzustellen, dass die dort durchgeführten Maßnahmen sich zunächst nur auf die Lärmreduzierung bezogen haben und daher nur bedingt auf das Risikomanagement in Frankfurt (externes Risiko) übertragen werden können.

In Wien ist die Aviation-Group (Flughafen Wien AG, OS-Gruppe u. Austro Control) im Verlauf des Mediationsverfahrens zunehmend geschlossener aufgetreten, indem sie z. B. mit den Gemeinden über aktuelle Maßnahmen verhandelt und diese im Interesse der betroffenen Bevölkerung möglichst rasch umgesetzt hat. Aufgabe der Aviation-Group war es, eine gemeinsame Vorgehensweise abzustimmen, um die Voraussetzungen zur Erreichung der festgelegten Ziele zu schaffen. Die Zuständigkeiten und Kompetenzen aller Beteiligten sind verbindlich festgelegt und bilden den Handlungsrahmen aller Beteiligten.

5.4.1.4 Aufgaben des Risikobeirats am Flughafen Frankfurt

Aufgrund der heterogenen Interessenslagen muss als Teil des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt eine unabhängige neutrale Institution (**Risikobeirat**) eingerichtet werden, die den Gesamtprozess des Risikomanagements überwacht. Er sollte aus Experten für die Sicherheit im Luftverkehr bestehen.

Hier wird auf die Empfehlungen von RAND Bezug genommen, am Flughafen Schiphol ein Sicherheitskomitee einzurichten, das unabhängig vom Flughafenunternehmen ist und im Wesentlichen aus Experten für Sicherheit im Luftverkehr besteht (RAND, 1993).

Ein solches Sicherheitskomitee hat den Vorteil, dass es auch langfristige Aufgaben bearbeiten kann und unabhängig und frei von wirtschaftlichen Zwängen agiert. Zum Beispiel fördert das Sicherheitskomitee des Flughafen Schiphol die Untersuchung, welche Auswirkungen die Privatisierung auf die Sicherheit hat.

Der Risikobeirat hat darüber hinaus die Möglichkeit, die Perspektive der Betrachtung zu erweitern und zusätzliche Expertise aus Universitäten oder anderen Forschungseinrichtungen zum Nutzen des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt einbringen.

Die Anforderungen an eine neutrale Funktion/Institution sind hoch, z. B.

- Überparteilichkeit
- Akzeptanzfähigkeit bei allen Beteiligten
- Ausreichende Sachkenntnis
- Fähigkeit, mit Konflikten umzugehen
- Fähigkeit, Vertraulichkeit und Informationsbedarf auszubalancieren

Es wird vorgeschlagen, dass die Steuergruppe Risikomanagement diesen Beirat einberuft. Der Risikobeirat ist für das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt erforderlich, um die Maßnahmen zur Erreichung der definierten Ziele mit der erforderlichen Neutralität bewerten und entsprechend kommunizieren zu können. Die Mitglieder des unabhängigen Risikobeirats sollten bis zum Ende des 1. Quartals 2005 berufen werden.

Zweck der Einrichtung eines Risikobeirates ist es, die unabhängige Bewertung des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt zu ermöglichen. Dazu ist es notwendig, dass der Risikobeirat eng in den Reviewprozess, der in Kapitel 5.4.11 beschrieben ist, eingebunden wird. Eine wichtige Aufgabe des unabhängigen Risikobeirats ist es, sicherzustellen, ein adäquates Bild der Umsetzung des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt der Öffentlichkeit zu vermitteln (vgl. auch Schiphol: Hale, 2001). Daher wird empfohlen, die neutrale Funktion Risikokommunikation direkt dem Risikobeirat zuzuordnen.

Die Mitglieder des Risikobeirats sollten sich durch hervorragende Expertise und Unabhängigkeit auszeichnen, wie dies z. B. beim Sicherheitskomitee (VACS) am Flughafen Schiphol der Fall ist (Hale, 2001). Dort setzt sich das Sicherheitskomitee wie folgt zusammen:

- Vorsitz: ein (ehemaliger) CEO aus einer anderen Branche,
- ein Universitätsprofessor für Sicherheit,
- ein Universitätsprofessor für Aerodynamik (mit Fluglizenz),
- ein Bürgermeister einer unbeteiligten Gemeinde,
- ein ehemaliger Sicherheitsinspektor und
- der Direktor der JAA.

Es wird eine vergleichbare Zusammensetzung für den Flughafen Frankfurt empfohlen. Zusätzlich oder alternativ zum Universitätsprofessor für Aerodynamik kann die Berufung eines Universitätsprofessors für Flugführung und Luftverkehr sinnvoll sein. Darüber hinaus kann ein Auditor wertvollen Input für die Arbeit des Risikobeirats leisten.

Die Größe des Risikobeirats sollte nicht über zehn Mitgliedern liegen. Der Risikobeirat ist gegenüber den Behörden unabhängig. Zur Zusammensetzung, Organisation und Häufigkeit von Zusammenkünften, zu behandelnde Themen und Öffentlichkeitsarbeit wird eine Orientierung an den Richtlinien des britischen Verkehrsministeriums empfohlen (siehe Kap. 4.5.4).

Aufgaben einer solchen unabhängigen Funktion, an die die „Steuergruppe Risikomanagement“ berichtet, können sein:

- Überwachung der Einhaltung der vereinbarten Ziele zum Risikomanagement (Review)
- Überprüfung, wie das Risikomanagement und die Sicherheitsprozesse der verschiedenen Unternehmen am Flughafen Frankfurt durchgeführt und koordiniert werden
- Auswertung der Ereignis- und Vorfall-Berichte der relevanten Unternehmen am Flughafen Frankfurt
- Betrachtung von betrieblichen Entscheidungen und beispielsweise von Ausbauplänen vor dem Hintergrund ökonomischer und politischer Interessen sowie vor dem Hintergrund von Risiko-, Lärm- und Umweltaspekten usw.
- Schiedsfunktion, sofern in der Steuergruppe keine Entscheidung herbeigeführt werden kann

Der Risikobeirat kann im Rahmen des Risikomanagements eine ähnliche beratende Funktion übernehmen wie die Fluglärmkommission im Rahmen des Lärmschutzes. Allerdings ist der Risikobeirat das Beratungsorgan der Steuergruppe Risikomanagement und nicht der Genehmigungsbehörde.

Die Fluglärmkommission ist für den Lärmschutz und seit 1992 auch für den Schutz vor Luftverunreinigung durch Luftfahrzeuge am Flughafen Frankfurt zuständig. Die Aufgaben sowie die Zusammensetzung der Fluglärmkommission sind in § 32b Luftverkehrsgesetz geregelt. Die Fluglärmkommission ist das Beratungsorgan der Genehmigungsbehörde (Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung) sowie der Deutschen Flugsicherung GmbH. Die Frankfurter Fluglärmkommission besteht aus Vertretern der dem Flughafen unmittelbar benachbarten Gemeinden bzw. Landkreisen, dem Hessischen Umweltministerium, der Deutschen Flugsicherung GmbH, der Luftverkehrsgesellschaften, des Flughafen-Betreibers (Fraport AG) sowie der Bundesvereinigung gegen Fluglärm.

In Großbritannien wird im Abschnitt 35 des „Civil Aviation Act“ von 1982 (1986 abgeändert: „Airports Act“) dem verantwortlichen Management eines Flughafenunternehmens die Einrichtung eines Beratungsausschusses für die Nutzer eines Flugplatzes, die lokalen Behörden und alle weiteren Organisationen und Interessensgruppen vorgeschrieben. Für diese Beratungsausschüsse hat das britische Verkehrsministerium Richtlinien erlassen, die u. a. Vorgaben für Art und Zusammensetzung, Organisation und Häufigkeit von Zusammenkünften, zu behandelnde Themen und Öffentlichkeitsarbeit enthalten. Auch wenn der Fokus eines unabhängigen Gremiums in Frankfurt ein anderer ist, ist es möglich, sich an diesen Richtlinien des britischen Verkehrsministeriums zu orientieren.

5.4.1.5 Rolle und Verantwortung der Funktion Risikokommunikation

Die Verantwortung für die Risikokommunikation sollte einer neutralen Instanz, wie dem Risikobeirat, zugeordnet werden, um sicherzustellen, dass die Risikokommunikation von allen Beteiligten unabhängig ist und allgemein als vertrauenswürdig und interessen ausgewogen akzeptiert wird.

Für Personen, die die Kommunikationsfunktion wahrnehmen, gelten grundsätzlich folgende fachliche Anforderungskriterien:

- Erfahrung im Umgang mit Medien
- Erfahrungen mit Konfliktsituationen
- Erfahrung in der Anwendung aktiver Dialogmethoden
- Erfahrungen in der Gestaltung von Informationsaktivitäten und
- Erfahrungen in der Organisation von Studien usw.

Maßnahmen zur Festlegung der Organisation für Kommunikation

Von wesentlicher Bedeutung für den gesamten Kommunikationsprozess ist die Tatsache, dass der Kommunikationspartner, der mit dem Risikomanagement am Flughafen Frankfurt assoziiert wird, weitestgehend als neutral angesehen wird. Aus diesem Grund wurde in der Grundstruktur des Risikomanagements bereits eine solche neutrale Funktion, die dem Risikobeirat zugeordnet ist, vorgesehen. Dies wird hier als Ausgangspunkt der Maßnahmen zur Risikokommunikation verstanden. Die richtige Auswahl zur Besetzung dieser Funktion ist von immenser Bedeutung im Hinblick auf die Glaubwürdigkeit des gesamten Risikomanagements. Die Vorgehensweise erfolgt gemeinsam mit dem Aufbau der Organisation für das Risikomanagement (siehe hierzu Kapitel 5.4.1.4).

Der Risikobeirat implementiert eine neutrale Funktion „Risikokommunikation“ und legt Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortung fest.

Für die Funktion „Risikokommunikation“ gelten folgende Randbedingungen:

- Unabhängigkeit von allen am Risikomanagement beteiligten Unternehmen
- Akzeptanz von allen am Risikomanagement beteiligten Unternehmen
- Beherrschung von Konfliktsituationen
- Erfahrung im Umgang mit Medien
- Kompetenz im Management von akuten Krisen

Den zeitnahen Austausch von Informationen unter den Beteiligten des Risikomanagements organisiert und koordiniert die Funktion „Risikokommunikation“. Dazu gehören:

- Definition regelmäßiger Besprechungen
- Festlegen des Informationsflusses bei aktuellen Ereignissen
- Entscheidung über den internen Gebrauch oder die Veröffentlichung von Informationen im Routinebetrieb des Flughafens (Hierbei ist zwischen intern austauschbaren oder verpflichtend auszutauschenden Informationen zu unterscheiden.)
- Festlegung, welche Informationen im Falle akut drohender Gefahren oder Krisen intern und extern ausgetauscht werden
- Entscheidung über passiv zur Verfügung zu stellende Information und solche, die aktiv zu kommunizieren sind sowohl für den Routinebetrieb als auch für akute Krisensituationen

Die Maßnahmen zum Aufbau der Organisation und Verantwortung sind in der nachfolgenden Tabelle zusammen gestellt:

Maßnahmen zum Aufbau der Organisation und Verantwortung		
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich
Gründung der Steuergruppe Risikomanagement	Strategische Ausrichtung des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt	HMWVL
Erarbeitung einer Geschäftsordnung für die Steuergruppe Risikomanagement	Klare Festlegung von Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortung	Steuergruppe
Einberufung des Risikobeirats	Unabhängige Expertise zum Risikomanagement	Steuergruppe
Einberufen der Funktion Risikokommunikation	Weitestgehend neutrale Stelle	Risikobeirat
Kommunikation der Organisation in die Öffentlichkeit (Presse, Internet und Faltblatt)	Transparenz und Offenheit	Funktion Risikokommunikation

Tabelle 5-2: Maßnahmen zum Aufbau der Organisation und Verantwortung, DNV Consulting 2004

Die Maßnahmen zur Organisation der Risikokommunikation sind detailliert in Kap. 5.4.9 dargestellt.

5.4.2 Erarbeitung der Leitlinien und der Strategie zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt

Wichtig für die Glaubwürdigkeit und das Vertrauen in das Risikomanagement ist es sowohl für die Beteiligten als auch für die Betroffenen, dass eine gemeinsame Ausrichtung und Grundeinstellung vereinbart und veröffentlicht wird. Dazu gehört die Festlegung der strategischen Ausrichtung des Risikomanagements und der Risikokommunikation, die in Leitlinien fixiert werden sollte. Die Leitlinien und Strategie sind in die regelmäßigen Kontrollschleifen zu integrieren, d.h., dass im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung auch die Leitlinien und die Strategie immer wieder auf dem „Prüfstand“ stehen.

Die Steuergruppe Risikomanagement sollte als ersten gemeinsamen Schritt die Leitlinien und die Strategie erarbeiten, da sie die Grundlage für die Umsetzung des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt sind. Die Erarbeitung erfolgt am besten in neutral moderierten Ausrichtungsworkshops.

Leitlinien und Strategie sind nach ihrer Inkraftsetzung für die weitere Zusammenarbeit verbindlich und verdeutlichen, dass alle Interessen und Befürchtungen gleichermaßen ernst genommen und keine einseitigen Vorteilsbetrachtungen durchgeführt werden.

Die Unternehmen am Flughafen Frankfurt orientieren ihr Sicherheits- und Risikomanagement an den Leitlinien und der Strategie zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt.

Die vereinbarten Leitlinien und die Strategie sind bekannt zu machen. Denkbar sind exemplarisch folgende Inhalte zum Risikomanagement und zur Risikokommunikation am Flughafen Frankfurt (Muster):

- Die Strategie zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt zielt darauf ab, Risiken frühzeitig zu erkennen, sie effektiv zu vermitteln und sie kontinuierlich zu überwachen. Damit verbunden sind geeignete Maßnahmen zur Vermeidung, Reduzierung, Übertragung oder Inkaufnahme von Risiken.
 - Risikokommunikation ist ein bedeutender Bestandteil des Risikomanagements. Die Risikokommunikation wird gemäß ihrer Bedeutung von den verantwortlichen Personen umgesetzt:
 - Lässt sich ein Risiko nicht vermeiden, ist XYZ dafür verantwortlich, ein Notfallmanagement zu erarbeiten und umzusetzen, um potenzielle Auswirkungen innerhalb akzeptabler Grenzen zu halten
 - Die Unternehmen der Aviation-Group am Flughafen Frankfurt sind dafür zuständig, den Risikobeirat, die Steuergruppe Risikomanagement sowie alle relevanten Institutionen und Behörden rechtzeitig, genau und vollständig über relevante Risiken, Änderungen der Risiken etc. zu informieren
 - etc.

Die Maßnahmen zur Erarbeitung von Leitlinien und Strategie sind in der nachfolgenden Tabelle zusammen gestellt:

Maßnahmen zur Erarbeitung von Leitlinien und Strategie		
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich
Ausrichtungsworkshop zur Erarbeitung von Leitlinien und Zielen	Vertrauensbildende Maßnahme	Steuergruppe
Ausrichten des Risiko- und Sicherheitsmanagements an den Leitlinien	Unterstützung des Risiko- und Sicherheitsmanagements in den Unternehmen	Unternehmen der Aviation-Group
Veröffentlichen Leitlinien und Strategie (Presse, Internet und Faltblatt)	Transparenz zum Risikomanagement schaffen	Funktion Risikokommunikation
Erarbeiten eines Zeitplanes für den gesamten Prozess des Risikomanagements (insbesondere für die Umsetzung der Aktionen in den einzelnen Bereichen)	Feste Terminierung der einzelnen Schritte des Risikomanagements	Steuergruppe

Tabelle 5-3: Maßnahmen zur Erarbeitung von Leitlinien und Strategie, DNV Consulting 2004

Dokumente, Aufzeichnungen

Die Strategie, die in den Leitlinien verbindlich festgelegt wird, ist schriftlich zu konkretisieren. In Anlehnung an internationale Standards für Managementsysteme, z.B. die DIN EN ISO 9001, und an die bereits erwähnten Standards ESARR 3 und ICAO, Manual on Certification of Aerodromes wird die konkretisierende Dokumentation in Form eines Handbuchs sowie in Form von Richtlinien und von Aufzeichnungen empfohlen. Die einzelnen Dokumente sind untereinander soweit notwendig verknüpft. Aufzeichnungen sind dokumentierte Nachweise durchgeführter Maßnahmen.

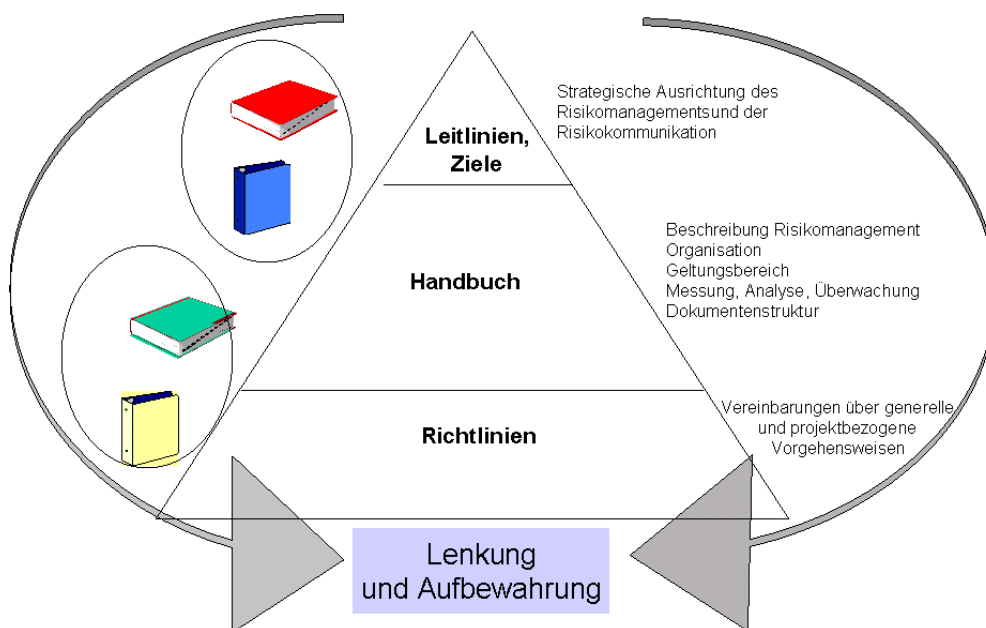


Abbildung 5-5: Dokumentationsstruktur, generisch, DNV Consulting 2004

Die Maßnahmen zur Erarbeitung der Dokumentation sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Maßnahmen zur Erarbeitung der Dokumentation		
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich
Grundlegende Dokumentationsstruktur erarbeiten (Allgemeines, Technik, Formalien etc.)	Einheitliche Struktur	Steuergruppe
Dokumentenlenkung definieren	Nachweisbarkeit	Steuergruppe

Tabelle 5-4: Maßnahmen zur Erarbeitung der Dokumentation, DNV Consulting 2004

5.4.3 Identifikation relevanter Risiken

Der Begriff des Risikos umschreibt ein komplexes „Risikomuster“, das eine Vielzahl von wahrgenommenen oder auch noch nicht wahrgenommenen Einzelrisiken beinhaltet. Dieses Risikomuster setzt sich aus unterschiedlichen **Risikoarten** zusammen. Teil des Risikomanagements ist daher die Identifikation der zum Risikomuster beitragenden Einzelrisiken (**Gefahrenidentifikation**).

Die verschiedenen Risikoarten betreffen Menschen, die Umwelt, aber auch einzelne Unternehmen und die gesamte Volkswirtschaft. Neben den in den bisher vorliegenden Gutachten untersuchten Todesfallrisiken für Einzelpersonen bzw. Gruppen gehören zum Spektrum der Risikoarten z.B. auch Risiken für die Gesundheit (also z.B. Verletzungsrisiko) bzw. Risiken für die Lebensqualität, für die Volkswirtschaft und für Unternehmen (materielle Schäden wie Sachschäden und Betriebsunterbrechungskosten), die Überlebensfähigkeit von natürlichen Ressourcen usw., aber auch solche Risiken, die durch das Unterbleiben des Flughafenausbaus z.B. für die Volkswirtschaft der Region bzw. der Bundesrepublik entstehen.

Die Engführung des Risikospektrums auf nur eine oder wenige Risikoarten ist gerade im Hinblick auf die mit der Risikobewertung zu verbindende Kosten-Nutzen-Analyse nicht zielführend: Erst

wenn die wesentlichen Risiken berücksichtigt sind, kann eine verlässliche Gegenüberstellung der zusätzlichen Risiken einer Aktivität und der mit dieser Aktivität verbundene Nutzen und damit ein konsistentes Risikomanagement gewährleistet werden.

Voraussetzung für den Erfolg des Risikomanagements ist es daher, dass zunächst Konsens im Hinblick auf die zu berücksichtigenden Risikoarten erzielt wird. Dabei ist es zunächst nicht wesentlich, ob die als bedeutsam befundenen Risikoarten aufgrund einer subjektiven Einschätzung als relevant erachtet werden oder ob dafür bereits eine quantitative Bewertung vorliegt. D.h., diese Einschätzung sollte unter Berücksichtigung der Risikowahrnehmung (siehe dort) erfolgen, um die objektiv mögliche Akzeptanz für die zu treffende Entscheidung zu gewährleisten.

Die eigentliche Entscheidung über den Umfang der im Risikomanagementsystem zu berücksichtigenden Risikoarten sollte im großen Rahmen (also zumindest auf der Ebene der Steuergruppe) unter Berücksichtigung aller vorliegenden Informationen (Gutachten usw.) getroffen werden. Selbstverständlich gehört auch die Einbeziehung der Gefahrenart Terrorismus zu einem umfassenden Risiko- und Sicherheitsmanagement, auch wenn das Risiko eines terroristischen Angriffs nicht quantifiziert werden kann.

Besteht Unsicherheit bei einzelnen Risikoarten, so sollte in einem weiteren Schritt geprüft werden, ob die vorliegenden Gutachten ergänzt werden müssen bzw. ob sie generell ausreichen, um eine Risikobewertung für alle als relevant eingestuften Risikoarten vorzunehmen. Ggf. sind weitere Untersuchungen zu initiieren.

Als Vorbereitung zur Zielsetzung für das Risikomanagement ist also festzulegen, welche Risikoarten berücksichtigt werden sollen. Im Rahmen des Auftrags zum vorliegenden Gutachten ist die Risikoart „Todesfallrisiko von Dritten beim Absturz eines Flugzeuges“ als Gegenstand des Risikomanagements vorgegeben (externes und internes Risiko). Die in diesem Gutachten vorgeschlagenen Strukturen des Risikomanagements sollten jedoch auf alle Risikoarten angewendet werden, da diese sich gegenseitig bedingen und erst gemeinsam ein vollständiges Bild des Gesamtrisikos am Flughafen Frankfurt abgeben.

Beteiligte und Betroffene im Umfeld des Frankfurter Flughafens haben auf der Grundlage der relevanten Genehmigungsverfahren ein bestimmtes Risikoniveau akzeptiert, das zwischenzeitlich in der Form des derzeitigen Status (ohne Ausbau) durch die Gutachten G13 bzw. G16 quantifiziert wurde. In der gegenwärtigen Diskussion besteht weitgehender Konsens hinsichtlich der verwendeten Modellierungsansätze. Hinsichtlich der in den Modellen verwendeten Basisdaten (z.B. Unfallraten) besteht allerdings noch Diskussionsbedarf. Unabhängig davon liegt für den Flughafen eine Betriebsgenehmigung vor, durch die die gegenwärtige Situation und damit auch das vorhandene Risiko als genehmigt gelten müssen. Das vorhandene Risiko kann daher – unter Umsetzung aller Auflagen – zumindest implizit ggf. bis auf weitere rechtliche Klärung (auch politisch) als akzeptiert angesehen werden.

Die gegenwärtige Diskussion lässt jedoch vermuten, dass durch die erfolgte Quantifizierung und die darauf folgende Diskussion eine Verschiebung der Akzeptanzschwelle stattgefunden hat: Risiken, die bisher akzeptiert wurden, ohne dass ihr genauer Umfang bekannt war, werden nun in Frage gestellt, ohne dass der statistische Charakter von Risikoquantifizierungen berücksichtigt und der dringend erforderliche Vergleich mit anderen zivilisatorischen Risiken vorgenommen würde.

Das ist aber erforderlich, um die Expertendiskussion für Dritte verständlicher zu machen.

Neben der Identifikation und Quantifizierung von Risiken gehören daher die Identifikation der Risikowahrnehmung der Betroffenen und Beteiligten zu einem umfassenden Risikomanagement.

Aus den Schwerpunktthemen und Arbeitskreisen des Mediationsverfahrens kann man schließen, dass die Risikowahrnehmung der betroffenen Anwohner sich vordergründig auf gesundheitliche Risiken (z. B. die Lärmbelästigung) konzentriert. Dies wird durch die vom RDF veranlassten Studien zur Lebensqualität untermauert. Das RDF erwägt z. B. eine „Lebensqualitätsstudie“, mit der erstmals die regionalspezifische, fluglärmbezogene Belästigung erfasst und bewertet werden soll. Damit nimmt sich das RDF einer von den Anrainern des Flughafens seit langem bestehenden, aber wissenschaftlich sehr anspruchsvollen Forderung an. Die vorangegangene Machbarkeitsstudie des RDF „Fluglärm und Lebensqualität“ kann methodische Hinweise liefern, um diese Aufgabe schnell und effizient angehen zu können. Langfristiges Ziel ist es, über die subjektive Erkenntnis einer empfundenen Belästigung hinaus z. B. für ein Nachtflugverbot und weitere Maßnahmen möglichst viele wissenschaftliche Erkenntnisse zu sammeln. In gleicher Weise kann auch die Risikowahrnehmung als subjektive Bewertung des empfundenen Risikos erhoben und in den Risikomanagementprozess einbezogen werden.

Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang, dass in den Medien die Risiken eines Flugzeugabsturzes auf den Chemiestandort Ticona in den Vordergrund gestellt werden. Die Risikowahrnehmung in den Medien stellt dabei die Vielzahl der unterschiedlichen Aussagen der Gutachten zum gleichen Sachverhalt in den Vordergrund. Eine Auseinandersetzung mit den Ergebnissen der Gutachten findet dabei kaum mehr statt. Vielmehr werden Meinungen über eine vermeintliche Konfusion in den unterschiedlichen Gutachten dazu verwendet, die Risikowahrnehmung in der Bevölkerung zu beeinflussen. (Verwirrung schafft Ängste und senkt folgerichtig die Risikoakzeptanz.)

Die Aufdeckung dieser Zusammenhänge und damit ein klareres Bild zur Risikowahrnehmung der Betroffenen des Frankfurter Flughafenausbaus könnte z. B. durch eine psychologisch orientierte Feldstudie geleistet werden, wie sie in Schiphol durchgeführt wurde.

Feldstudien sind zeitaufwändig, so dass alternativ die Wahrnehmung der Betroffenen in Open-Space-Veranstaltungen ermittelt werden kann. Mittel- und langfristig sollte die Möglichkeit einer Feldstudie nicht aus dem Auge verloren werden, da sie repräsentative Ergebnisse liefert.

Die Durchführung von mehreren Workshops bietet sich an zur Ermittlung der Risikowahrnehmung von Beteiligten des Risikomanagements und für Vertreter von organisierten Interessengruppen.

Es ist Aufgabe der Steuergruppe sicherzustellen, dass die unterschiedlichen Wahrnehmungen und das Expertenwissen im Risikomanagement und dessen Ausgestaltung berücksichtigt werden.

Die Entscheidung, welche Risikoarten in das Risikomanagement einbezogen werden sollen, wird von der Steuergruppe getroffen. Dazu sind die Risikoarten, die in der bestehenden Situation des Frankfurter Flughafens und durch den geplanten Ausbau des Flughafens auftreten können, eindeutig zu identifizieren. Für die aktuelle Situation des Ausbaus können die in den Gutachten untersuchten Todesfallrisiken (Individual- und Gruppenrisiko) für Externe in den Mittelpunkt gestellt werden. Es ist Aufgabe der Steuerungsgruppe, eine Entscheidung darüber zu treffen, welche weiteren Risikoarten bereits anfangs miteinbezogen werden sollen (z. B. die mit der Lärmbelastung verbundenen Gesundheitsrisiken usw.). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es für diese Risikoarten unter Umständen keine ausreichend validierten Modelle gibt, d. h., dass eine Quantifizierung schwierig, wenn nicht gar unmöglich sein könnte.

Die Maßnahmen zur Identifikation der Risikoarten und der Risikowahrnehmung sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Maßnahmen zur Identifikation der Risikoarten und der Risikowahrnehmung		
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich
Festlegung der Risikoarten, die im Rahmen des RM-Prozesses berücksichtigt werden müssen	Orientierung an der ermittelten Risikowahrnehmung	Steuergruppe
Einheitliches Verständnis zur Bewertung der Risiken einzelner Risikoarten aus den vorliegenden Gutachten herstellen	Einheitliches Verständnis	Task Force Risikoermittlung und -bewertung
Ggf. Initiierung zusätzlicher, wissenschaftlicher Aktivitäten	Bei Bedarf Klärung offener Punkte	Task Force Risikoermittlung und -bewertung
Psychologisch orientierte Feldstudie (Befragung der Anwohner nach Chancen und Risiken)	Klares Bild der Risikowahrnehmung der Betroffenen (vgl. Anwohnerbefragung Schiphol)	Steuergruppe
Open Space zur Ermittlung der Risikowahrnehmung	Bild der Risikowahrnehmung der Betroffenen	Funktion Risikokommunikation
Je ein oder mehrere Workshops mit Beteiligten/Interessengruppen zur Risikowahrnehmung	Klares Bild der Risikowahrnehmung und Argumente der Beteiligten/Interessengruppen	Funktion Risikokommunikation
Workshop zum Abgleich der Wahrnehmungen Betroffener und Beteiligter	Vorbereitung der Zielsetzung	Funktion Risikokommunikation
Veröffentlichen der Ergebnisse der Wahrnehmungsermittlung	Transparenz	Funktion Risikokommunikation

Tabelle 5-5: Maßnahmen zur Identifikation der Risikoarten und der Risikowahrnehmung, DNV Consulting 2004

5.4.4 Risikokriterien und Grenzwerte

Risikokriterien sind die Grundvoraussetzung für jede Risikobewertung. Unter Risikokriterien werden allgemein festgelegte, quantitative Grenzwerte für die Höhe von Risiken verstanden, die von Individuen bzw. der Gesellschaft akzeptiert werden sollen. Die Festlegung von Risikokriterien ist Gegenstand eines gesellschaftlichen Diskurses, der in eine gesetzgeberische Aktivität münden muss, um die notwendige Rechtssicherheit zu schaffen. Dieser Zustand ist in Deutschland noch nicht erreicht. Jedes Gutachten muss sich daher an Kriterien orientieren, die im europäischen Ausland festgelegt wurden bzw. noch in einem Entscheidungsprozess diskutiert werden. Die entsprechenden Entscheidungsprozesse sind auch in den Nachbarländern (UK, Niederlande) keineswegs abgeschlossen. Dies gilt insbesondere für Gruppenrisikokriterien, bei denen für den Luftfahrtbereich im gesamten EU-Bereich und im übrigen europäischen Raum bisher keine gesetzlich abgesicherten Kriterien vorliegen.

Im Kapitel 4.1 dieses Gutachtens wurde ein Überblick über die Risikokriterien in anderen Ländern gegeben. Im Hinblick darauf, wie man eine neue Landebahn bewerten würde, gibt es in diesen Ländern etablierte Vorgehensweisen.

Im Folgenden werden mögliche Risikokriterien für die Situation am Flughafen Frankfurt vorgeschlagen, die bei Flughafenerweiterungen oder Veränderungen (z.B. Bau von neuen Start- oder Landebahnen oder anderen Umbauten, die einen wesentlichen Einfluss auf den Verkehr haben, z.B.

dem Bau eines neuen Terminals), der Weiterentwicklung der Bebauung bzw. der industriellen Flächen um den Flughafen und laufendem Betrieb eines Flughafens angewendet werden können.

5.4.4.1 Vorschlag zu Individualrisikokriterien

In Kapitel 4.1.2 werden die Kriterien dargestellt, wie sie in Großbritannien und den Niederlanden im Gebrauch sind. Aus diesem internationalen Vergleich lassen sich für das Risikomanagementmodell am Flughafen Frankfurt Individualrisikokriterien (IR) ableiten, die zur Diskussion gestellt werden. Dabei wurde berücksichtigt, dass insbesondere in den Niederlanden häufig Ausnahmen von den Kriterien akzeptiert werden, während die britischen Kriterien tendenziell durchgängiger angewendet werden. Für einen Diskussionsvorschlag erscheint die Klarheit und Durchgängigkeit eines Konzeptes zielführender, auch wenn diese Werte bei dem Aufbau des Risikomanagementsystems Gegenstand einer fundierten Diskussion sein müssen. Der Vorschlag lehnt sich daher bewusst enger an die britische Praxis an. Allerdings wird auch dort oft nicht klar zwischen der Bewertung des Bestands und der Neubebauung (entweder in Form der neuen Flächennutzung oder in Form eines Neubaus von Start- und Landebahnen) unterschieden. Die vorgeschlagenen Grenzwerte in Tabelle 5-6: Vorschlag: IR-Kriterien für den Flughafen Frankfurt differenzieren daher zwischen dem „Bestand“, d.h. der Bewertung der vorhandenen Situation, und der Neubebauung in Form einer neuen Flächennutzung (d.h. der Neubebauung im Umfeld des Flughafens) bzw. dem Neubau von Start- und/oder Landebahnen.

Ausgangspunkt des Vorschlags ist der Grundsatz, dass niemand einem Individualrisiko (IR) ausgesetzt werden soll, das üblicherweise akzeptierte (sog. zivilisatorische) Risiken (wie z. B. das Risiko der Teilnahme am Straßenverkehr) übersteigt. Ein solcher Grenzwert liegt typischerweise bei 10^{-4} pro Jahr. Dabei wird erschwerend davon ausgegangen, dass dieser Grenzwert auch bei einem achtstündigen Arbeitstag in der Risikozone nicht überschritten werden soll. Für Personen, die während des gesamten Jahres andauernd am betroffenen Ort anwesend sind (also z. B. in Wohngebäuden), muss dieser Grenzwert folglich auf ein Drittel ($8 \text{ h}/24 \text{ h}$; also vereinfachend auf 3×10^{-5} pro Jahr) reduziert werden.

Vorschlag: IR-Kriterien für den Flughafen Frankfurt			
IR pro Jahr	Bestand	Neue Flächennutzung	Neue Start-/Landebahn
Größer als 10^{-4}	Das IR sollte umgehend auf einen Wert kleiner als 10^{-4} /a reduziert werden (z.B. durch Ankauf aller Gebäude)	Grundsätzlich keine Neubebauung möglich	Ankauf und Stilllegung aller Gebäude innerhalb dieser Kontur
Zwischen 10^{-4} und 10^{-5}	Anwendung des ALARP-Prinzips zur weiteren Reduzierung des Risikos (in Verantwortung der Stakeholder)	Neue Wohnbebauung möglich, wenn das IR den Wert von 3×10^{-5} pro Jahr nicht übersteigt (konkrete Entscheidung auf der Grundlage lokaler Gegebenheiten und der Personenzahl) Gewerbliche Bebauung mit niedriger Personenzahl möglich	Bei vorhandener Wohnbebauung möglich, wenn das Risiko durch risikomindernde Maßnahmen auf 3×10^{-5} pro Jahr gesenkt werden kann Bei gewerblicher Bebauung mit niedriger Personenzahl keine Einschränkungen In beiden Fällen grundsätzliche Anwendung des ALARP-Prinzips zur weiteren Reduzierung des Risikos
Zwischen 10^{-5} und 10^{-6}	Anwendung des ALARP-Prinzips zur weiteren Reduzierung des Risikos (in Verantwortung der Stakeholder)	Neue Wohnbebauung möglich (konkrete Entscheidung auf der Grundlage lokaler Gegebenheiten und der Personenzahl) Gewerbliche Bebauung unbeschränkt möglich	Anwendung des ALARP-Prinzips zur weiteren Reduzierung des Risikos (in Verantwortung der Stakeholder)
Kleiner als 10^{-6}	Keine Beschränkungen (grundsätzlich Anwendung des ALARP-Prinzips)	Keine Beschränkungen (grundsätzlich Anwendung des ALARP-Prinzips)	Keine Beschränkungen (grundsätzlich Anwendung des ALARP-Prinzips).
Grundsätzliche Anwendung des ALARP-Prinzips in allen Bereichen			

Tabelle 5-6: Vorschlag: IR-Kriterien für den Flughafen Frankfurt, DNV Consulting 2004

Ein wesentlicher Aspekt dieses Vorschlags ist die durchgängige Anwendung des ALARP-Prinzips, d.h., grundsätzlich ist das Risiko in allen Bereichen so weit zu reduzieren, wie dies vernünftigerweise „praktikabel“ ist. Bei der Beurteilung, ob das Risiko dem ALARP-Prinzip genügt, müssen Alternativen betrachtet werden. Falls die Option mit dem niedrigsten Risiko nicht gewählt wird, muss dies durch hohe Kosten oder wesentliche Erschwerung des Betriebs begründet werden.

Untersuchungen bei der Festlegung von öffentlichen Sicherheitszonen (PSZ = public safety zones) haben gezeigt (DETR 1997), dass sich bei Anwendung des ALARP-Prinzips und der Durchführung der entsprechenden Maßnahmen der erzielte Risikowert bei etwa 1×10^{-5} pro Jahr einstellt. Es wird daher empfohlen, eine Untersuchung zur Wirksamkeit von risikomindernden Maßnahmen im Kontext des ALARP-Prinzips durchzuführen, um damit das Grenzkrisiko zu bestimmen, das unter Anwendung des ALARP-Prinzips erreicht werden kann.

5.4.4.2 Gruppenrisikokriterien

Da es in keinem der Vergleichsländer allgemein anerkannte Kriterien für das Gruppenrisiko gibt, ist die Bewertung des berechneten Gruppenrisikos problematisch. Gerade bei den gesellschaftlichen Risiken decken die verschiedenen technischen Bereiche (z. B. Nukleartechnik, chemische Industrie, Luftfahrt usw.) eine beträchtliche Bandbreite ab. Dies steht im deutlichen Gegensatz zu den Individualrisikokriterien oder den Kosten-Nutzen-Kriterien, wo man allgemeine Grundsätze auf der Grundlage des Gleichbehandlungsprinzips („Jede/Jeder soll gleich behandelt werden.“) durchaus festlegen kann. Für gesellschaftliche Risiken gibt es dagegen kein vergleichbares Konzept. Folglich können Gruppenrisikokriterien, die nur für einen Bereich festgelegt wurden (z. B. im Chemiebereich), nicht ohne Weiteres in einen anderen Bereich (z. B. auf einen Flughafen) übertragen werden, da sie jeweils spezifisch für diesen Bereich und eine spezifische Situation festgelegt wurden. Während IR-Kriterien sich immer nur auf eine Einzelperson beziehen, wird bei der Übertragung von Gruppenrisikokriterien größeren gesellschaftlichen Gruppen ein bestimmtes Risiko auferlegt. Daher ist vor der Übertragung ein Konsens auf breiter gesellschaftlicher Basis herzustellen. Dieser gesellschaftliche Konsens ist ungleich schwieriger, da es dabei um Akzeptanzgrößen für fiktiven, gleichzeitigen Todesfall einer größeren Gruppe von Personen geht.

Gruppenrisiken für größere Anlagen sind natürlicherweise größer, was jedoch nicht per se bedeutet, dass sie weniger akzeptabel sind. So wird z. B. von einem großen internationalen Flughafen ein größeres gesellschaftliches Risiko ausgehen als von einem kleinen regionalen Flugplatz. Dies kann aber nicht bedeuten, dass beide an den gleichen Gruppenrisikokriterien gemessen werden. Diese Forderung wäre auf der einen Seite zu stringent für den großen Flughafen und würde auf der anderen Seite eine effiziente Kontrolle der Risiken auf dem kleinen Flughafen verhindern. Da die Risiken auf Flughäfen typischerweise mit der Zahl der Flugbewegungen und der Größe der abgefertigten Flugzeuge anwachsen, würden starre Risikokriterien dem Wachstum dieser beiden Größen rigide Grenzen setzen.

Während also Grenzwerte im Rahmen von Individualrisikokriterien auf der Grundlage gesellschaftlich vergleichbarer Risiken durchaus begründbar sind, ist die Festlegung solcher Grenzwerte für das Gruppenrisiko aus den genannten Gründen schwierig. Es gibt daher keine international akzeptierten Kriterien, sondern lediglich lokale Lösungen, die sich teilweise deutlich unterscheiden.

FN-Kriterien wurden in den Niederlanden, der Schweiz, Großbritannien, Hongkong und dem australischen Bundesstaat Victoria auf einzelne gefahrgeneigte Anlagen im Chemiebereich angewendet. Dabei hat jede zuständige Behörde feste Kriterien angewendet, was impliziert, dass alle Anlagen gleichartig sind und den gleichen Anforderungen im Hinblick auf das von ihnen ausgehende gesellschaftliche Risiko unterworfen werden sollen. Diese Forderung mag zwar noch im Kontext der Anlagen aus einem industriellen Bereich (hier der chemischen Industrie) einsichtig sein, sie ist jedoch nicht mehr zu rechtfertigen, wenn sie in gleicher Weise z. B. auf Flughäfen angewendet wird. Aus diesem Grund wurden im Rahmen der Risikountersuchungen des Flughafens Schiphol und bei den Risikountersuchungen englischer Flughäfen auch keine Gruppenrisikokriterien herangezogen.

Die aktuelle Praxis der Risikobewertung bei Flughäfen ist daher auch im Wesentlichen auf Individualrisikokriterien aufgebaut. Gesellschaftliche Risiken in der Form der jahresbezogenen Todesfallraten (PLL) werden allerdings im Rahmen des Risikomanagements zur Bewertung risikomindernder Maßnahmen verwendet, um zu entscheiden, welchen Nutzen einzelne Maßnahmen im Hinblick auf die Risikoreduzierung haben. Explizite Gruppenrisikokriterien sollten daher gegenwärtig nur im

Zusammenhang von Benchmarks verwendet werden, um Bereiche herauszufinden, in denen eine Risikominderung wünschenswert ist.

Im Hinblick auf das gegenwärtige weltweite Interesse an gesellschaftlichen Risiken ist eine von einem gesellschaftlichen Diskurs begleitete (Weiter-)Entwicklung von Gruppenrisikokriterien durchaus wünschenswert.

Um der Problematik des Gruppenrisikos in adäquater Weise zu begegnen, müssen bei der Bewertung Gruppenrisiken mit dem gesellschaftlichen Nutzen, der durch die Inkaufnahme des Risikos entsteht, verglichen werden. Dies kann jedoch wiederum nur in einem gesellschaftlichen Diskurs erfolgen. Um diesen Diskurs zu erleichtern, ist es zweckmäßig, ein Maß für den gesellschaftlichen Nutzen einer Aktivität zu definieren.

Die übliche betriebswirtschaftliche Definition orientiert sich an der Wertschöpfung, die mit der Aktivität für die Gesellschaft erzielt wird. Diese kann z. B. am erzeugten zusätzlichen Einkommen in einem typischen Jahr festgemacht werden. Eine alternative Bewertung könnte sich an den jährlich zusätzlich generierten Löhnen und Gehältern, den Aufwendungen für Materialien, Verbrauchsgütern, Instandhaltungsaufwendungen und Ersatzkosten (Abschreibungen) im Sinne eines Beitrags zum Bruttosozialprodukt orientieren. Solche Ansätze wurden in Großbritannien für Häfen, für Schiffe und für Prozessanlagen (von BP) verwendet. Es wäre durchaus möglich, auf dieser Grundlage ähnliche Ansätze für Flughäfen zu entwickeln und mit Hilfe einer standardisierten Methode zur Messung des wirtschaftlichen Nutzens des Flughafens im Vergleich zu anderen Industriesparten Kriterien für ein akzeptables Gruppenrisiko abzuleiten. Auch hier darf aus ethischen Gründen nicht der erzielte wirtschaftliche Nutzen der Aktivität mit den dafür im statistischen Sinne in Kauf genommenen potenziellen Todesfällen verglichen werden. Vielmehr kann dieses Verhältnis nur mit dem gleichen Verhältnis in anderen industriellen Bereichen verglichen werden, wo solche Risiken bereits akzeptiert sind.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Vorgehensweise besteht darin, dass das zulässige gesellschaftliche Risiko proportional zur Größe der Aktivität ist (also z. B. dem Verkehrsaufkommen eines Flughafens), d. h., die abgeleiteten Risikokriterien würden dem Wachstum des Flughafens nicht von vorneherein Grenzen setzen (Skalierungskriterium). Dies ist ein Vorteil im Hinblick auf die logische Rechtfertigung eines Risikokriteriums, allerdings auch ein Nachteil, wenn eine Grenze für das insgesamt akzeptierte, gesellschaftliche Risiko gesetzt werden soll. Es ist allerdings möglich, ein Skalierungskriterium mit einer Obergrenze für das Gruppenrisiko zu kombinieren, wie dies z. B. im Fall der englischen Häfen durchgeführt wurde.

5.4.4.3 Festlegung von Risikokriterien

Auf der Grundlage der Festlegungen in anderen EU-Ländern wurden Kriterien für das Individualrisiko und ein möglicher Weg der Anwendung dieser Kriterien auf benachbarte Störfallanlagen vorgeschlagen. Diese können als Ausgangspunkt für die weitere Diskussion im Rahmen des Risikomanagements und der Risikokommunikation dienen.

Weiterhin ist festzuhalten, dass es keine akzeptierten Kriterien für das Gruppenrisiko (gesellschaftliches Risiko) gibt. Es wird empfohlen, Benchmarks für das Gruppenrisiko zu entwickeln, mit denen disproportionale Verhältnisse zwischen gesellschaftlichem Risiko und ökonomischem Nutzen festgestellt werden können. Da das IR als primäres Beurteilungskriterium verwendet wird, sollten solche Benchmarks die jeweilige Planung nicht behindern, wenn das primäre Kriterium eingehalten wird, d. h. in solchen Fällen kann es nicht um eine generelle Blockierung einer Aktivität gehen.

Benchmarks sollten vielmehr dazu dienen, risikomindernde Maßnahmen zu identifizieren, die sich durch ein günstiges Kosten-Nutzen-Verhältnis auszeichnen.

Obwohl es keine akzeptierten Kriterien für das Gruppenrisiko gibt, kann es doch in vergleichenden Untersuchungen dazu verwendet werden, Tendenzen bei Um- und Ausbauvarianten aufzuzeigen und damit Optimierungen von Konzepten und risikomindernden Maßnahmen vorzunehmen. In diesem Sinne wird das Gruppenrisiko bereits in den Studien G13 und G16 der GfL (Vergleich: Ist-Situation, Prognose-Nullfall 2015 und Planungsfall 2015) verwendet.

Ziel der Diskussion zum Thema „Risikokriterien“ muss es also sein, den gesellschaftlichen Prozess der Kriterienfestlegung anzustoßen und vorzubereiten. Dieser Prozess ist allerdings kein kurzfristiges Ziel. Er setzt vielmehr einen gesellschaftlichen Diskurs voraus, der auf eine verbindliche, d. h. gesetzliche Festlegung von Risikokriterien – zunächst für Deutschland, dann aber auch EU-weit – abzielen muss. Dieser Prozess muss kurzfristig initiiert werden, d. h., unmittelbare Aufgabe im Kontext des Risikomanagementsystems ist die Einleitung des Abstimmungsprozesses für die Risikokriterien und die Einrichtung einer Task Force „Risikobewertung und -ermittlung“, zu deren Aufgaben es gehört, die in Kapitel 5.4.4 dargestellten Vorschläge für Risikokriterien zu diskutieren und zu aktualisieren, den internationalen Stand der Diskussion weiter zu verfolgen und zusätzliche wissenschaftliche Expertisen einzuholen, soweit dies erforderlich ist. Dies gilt für alle Risikoarten, die in die Betrachtung miteinbezogen werden sollen.

Die wissenschaftliche Aufarbeitung sollte von einer entsprechenden Meinungsbildung über die einzelnen Risikokriterien innerhalb der Task Force begleitet werden, deren Aktivitäten in einem Diskussions- und Entscheidungsforum zu einer Einigung auf Akzeptanzkriterien und die Einarbeitung in die vorliegenden Gutachten führen sollten. Eine solche Entscheidungsfindung hat freilich nur lokale Bedeutung, sie kann jedoch als begründete Meinungsäußerung in einen nationalen bzw. europaweiten Meinungsbildungsprozess einmünden und somit letztlich wesentlich zum politischen Diskurs beitragen.

Die potenziellen Wechselwirkungen zwischen Flugzeugabstürzen und Anlagen im Umfeld des Flughafen Frankfurt (Ticona), von denen besondere Gefährdungen ausgehen können und die deshalb der Störfallverordnung unterliegen („Störfallanlagen“), wurden bereits ausführlich untersucht. Im Hinblick auf die Bewertung dieser Wechselwirkungen wird folgende Vorgehensweise bezüglich der Risikokriterien vorgeschlagen:

- Die IR-Kriterien in Tabelle 5-6 werden zur Bewertung der Summe der Flughafenrisiken und der Steigerung der Risiken in der Störfallanlage aufgrund der Einwirkungen des Flugbetriebs verwendet.
 - Die im Gutachten G16.3 dargestellten FN-Kurven für den Risikozuwachs in der Störfallanlage aufgrund des Flugbetriebs werden dazu verwendet, praktikable, risikomindernde Maßnahmen zu identifizieren, die so umgesetzt werden, dass das Risiko dem ALARP-Prinzip genügt.

Ein weiterer, empfehlenswerter Vergleich könnte darin bestehen, dass die Absturzhäufigkeiten mit den Häufigkeiten von großen Freisetzungen toxischer oder brennbarer Stoffe verglichen werden, die sich aus anlageninhärenten Versagensursachen in der jeweiligen Störfallanlage auch unabhängig von der Anwesenheit des Flughafens ergeben. Dieser Vergleich kann einen ersten Hinweis darauf geben, inwieweit die Anwesenheit des Flughafens das Gesamtrisiko der Störfallanlage verändert.

Die Festlegung von Risikokriterien muss adäquat in den Kommunikationsprozess eingebunden sein. Eine Vorgehensweise, die nur auf Information aufbaut, ist sicherlich im ersten Anschein konflikt-

ärmer, sie verstärkt jedoch den Eindruck des Ausgeliefertseins der Betroffenen. Eine Möglichkeit der aktiven Beteiligung kann durch die Anwendung der Methode der Bürgergutachten erfolgen. Bei einem Bürgergutachten werden ausgewählte Bürger damit beauftragt, Empfehlungen abzugeben. Einige Bürgervertreter werden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Ziel ist die Abfassung eines Bürgergutachtens zum vorliegenden Problemkreis. Man möchte so die Lücke zwischen Experten-einschätzung und Laienverständnis schließen. Das ist ein wichtiger Faktor bei der Risikowahrnehmung und bei der Risikoakzeptanz. Um die Sachkenntnis der Bürgergutachten zu verbessern, sind neutral gesteuerte Anhörungen von Experten notwendig.

Zur Erarbeitung von Risikokriterien wird die Durchführung von Diskussions- und Entscheidungsforen (Workshops) durch die Steuergruppe empfohlen.

Die Maßnahmen zur Erarbeitung von Risikokriterien sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Maßnahmen zur Erarbeitung von Risikokriterien		
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich
Initiierung und Begleitung des gesellschaftlichen Prozesses zu Risikokriterien	Schaffung rechtlicher Grundlagen für Risikokriterien	Steuergruppe
Konsensfindung zu den Risikokriterien für die einzelnen Risikoarten	Abgestimmte Risikokriterien	Task Force Risikoermittlung und -bewertung
Ggf. Einholen der wissenschaftlichen Expertise in den einzelnen Bereichen	Fachunterstützung bei Bedarf	Task Force Risikoermittlung und -bewertung
Diskussions- und Entscheidungsforum (Workshop) durch Steuergruppe: • Einigung Risikokriterien • Bezug zu Gutachten • Übersetzen in allgemein verständliche Ausdrucksweise	Input für die Zielsetzung	Steuergruppe
Bürgergutachten zu Risikokriterien	Aktive Beteiligung der Betroffenen	Funktion Risikokommunikation
Kommunikation der Ergebnisse und der Begründungen zu Risikokriterien	Transparenz	Steuergruppe Funktion Risikokommunikation

Tabelle 5-7: Maßnahmen zur Erarbeitung von Risikokriterien, DNV Consulting 2004

5.4.5 Ergänzung vorliegender Risikoanalysen

Für die kurzfristige Entscheidung und Entwicklung des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt liegen Risikoanalysen vor. GfL hat eine Methode zur Analyse der Absturzrisiken entwickelt, die für den Flughafen Frankfurt, den Flughafen Wien und andere Flughäfen angewendet wurde. Die Hauptbestandteile dieser Methode sind analog den – in den NLR- und NATS-Verfahren zu findenden – Methoden und konsistent mit Abbildung 4-1.

Außerdem liegt die Stellungnahme der Störfallkommission zum Thema „Ticon“ vor. Es besteht jedoch weiterhin ein gewisser Ergänzungsbedarf bei den vorliegenden Risikoanalysen. Während sich die Störfallkommission im Wesentlichen an den Größenordnungen orientiert hat, muss ein Ri-

sikomanagementsystem beim Vergleich der Risikokriterien mit den berechneten Risiken den tatsächlichen Wert des Risikos in Betracht ziehen.

Ein detailliertes Benchmarking der verschiedenen Modelle (GfL, NATS, NLR) bei gleichen Eingangsdaten (Unfallraten) an zuvor festgelegten Aufpunkten wurde bisher nicht durchgeführt. Ein konsistentes Benchmarking setzt voraus, dass alle Modelle mit den gleichen Eingabedaten (also insbesondere bei gleichen Unfallraten) auf das gleiche Flughafenszenarium angewendet werden. Diese Untersuchung steht noch aus. Daher sollten sich die Ergänzungen der vorliegenden Risikoanalysen zunächst auf einen Vergleich der verschiedenen Rechenmodelle beziehen, der zur Festlegung eines Satzes von Referenzmodellen führt.

Ein weiterer, wesentlicher Diskussionspunkt sind die verwendeten Daten zur Bestimmung der Unfallraten. Da man durchaus von gewissen Diskrepanzen bei der Bewertung der Unfallraten sprechen kann, wird dringend empfohlen, hinsichtlich der Auswahl der Datenbasis und deren Bewertung einen breiten Konsens herzustellen. Die Beschränkung der historischen Unfalldaten auf solche Flughäfen, die nach bestimmten Kriterien dem Flughafen „Frankfurt“ ähnlich sind, muss validiert werden.

Die Unfallraten basieren auf relevanten historischen Ereignissen. Bei den Untersuchungen zum Flughafen Frankfurt wurde der folgende Auswahlprozess angewendet:

- Es wurden die Flughäfen identifiziert, die dem Flughafen Frankfurt „ähnlich“ sind. Die Ähnlichkeit wurde über die Passagierzahlen, das Frachtvolumen und die Anzahl der Flugbewegungen in den letzten fünf Jahren festgelegt. Mit Hilfe einer Cluster-Analyse wurden dann 46 Flughäfen identifiziert, die dem Flughafen Frankfurt hinsichtlich genannter Kriterien „ähnlich“ sind. Unfälle wurden nur dann berücksichtigt, wenn sie sich an einem dieser 46 Flughäfen ereignet hatten.
- Ein Unfall wurde in der Folge nur dann berücksichtigt, wenn er sich während der Anflug- oder Abflugphase an einem dieser Flughäfen ereignet hatte.
- Ein Unfall wurde weiterhin nur dann berücksichtigt, wenn dabei Todesopfer zu beklagen waren.
- Da am Flughafen Frankfurt nur Jets und Turboprops, aber keine Flugzeuge mit Kolbenmaschinen verkehren, wurden Unfälle von Flugzeugen mit Kolbenmaschinen ausgeschlossen.
- Es wurden nur solche Unfälle berücksichtigt, die sich außerhalb der Flughafengrenzen ereignet hatten. (Von insgesamt 58 ausgewählten Unfällen hatten sich 33 auf dem Flughafengelände ereignet.)
- Es wurden nur solche Unfälle betrachtet, die sich entlang dem interessierenden Bereich von bis zu 20 km der Flugroute vom Flughafen aus ereignet hatten.

Auf der Grundlage dieses Auswahlprozesses wurden die Unfallraten ausgehend von 191.241.400 Flugbewegungen an den ausgewählten Flughäfen im Zeitraum von 1991 bis 2002 bestimmt als:

Unfallrate pro Flugbewegung			
Typ	Ereignisse	Zahl der Flugbewegungen	Unfallrate pro Flugbewegung
Insgesamt	11	191.241.400	5.8×10^{-8}
Abflüge	4	95.620.700	4.2×10^{-8}
Anflüge	7	95.620.700	7.3×10^{-8}

Tabelle 5-3: Unfallrate pro Flugbewegung, DNV Consulting 2004

Diese Unfallraten sind deutlich niedriger als die von NLR oder NATS bestimmten Unfallraten. Allerdings gelten diese Raten für Unfälle außerhalb des Flughafenbereiches, während die anderen Methoden auch Ereignisse auf dem Flughafengelände beinhalten.

Die Modellierung des Unfallortes basiert auf 179 Unfallberichten, die unterschiedlichen Quellen entnommen sind: NTSB (2003), Aviation Safety Network (2003), ICAO (2000), Bundesstelle für Flugunfalluntersuchung (1999, 2000, 2001, 2003), AAIB (2003) und BEA (2003); vollständige Referenzliste auf Seite 14 des Berichtes G16.1.

Insgesamt werden drei Verteilungen für „Landing undershoot“, „Landing overshoot“ und „Take-Off“ abgeleitet. Die Modellierung ist routenabhängig, d. h. der Unfallort wird bezüglich der einzelnen Anflug- und Abflugrouten bestimmt. Damit unterscheidet sich die GfL-Methode von den NLR- und NATS-Methoden, die in der Modellierung des Unfallortes eine Routenabhängigkeit nicht berücksichtigen.

Das Unfallauswirkungsmodell basiert auf 44 historischen Unfallereignissen. Die Unfallauswirkungen auf dem Boden berücksichtigen die Flugzeuggröße und das Gelände, auf dem sich der Unfall ereignet.

Die Berechnungen des Individualrisikos werden in Farbkarten mit einer Gitterweite von 200 m × 200 m um den Flughafen Frankfurt dargestellt. Zusätzlich werden FN-Kurven berechnet sowie Einzelrisikowerte an Aufpunkten, an denen ein besonderes Interesse vorliegt (besondere Gefährdung).

Neben der Orientierung an der Ähnlichkeit von Flughäfen wird alternativ eine an den Unfallursachen orientierte Vorgehensweise vorgeschlagen, die die primären Unfallursachen für jeden einzelnen Unfall untersucht und anhand der jeweiligen Ursachenkette (kausales Modell) festlegt, ob der betrachtete Unfall am Flughafen Frankfurt möglich wäre oder nicht. Diese Vorgehensweise setzt natürlich eine ausreichende Datenlage voraus

In jedem Fall sollten die üblichen Konfidenzbereiche ermittelt und angegeben werden. Mit Hilfe dieser Methoden kann eine Validierung der Unfallraten durchgeführt werden mit dem Ziel, Akzeptanz für die in die Risikoermittlung verwendeten Daten zu erzeugen.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass das Risiko proportional zur Unfallrate und damit zur Anzahl der Flugbewegungen ansteigt. Will man das Wachstum eines Flughafens nicht von vornherein über den Risikogrenzwert begrenzen, so kann dies letztlich nur durch solche Maßnahmen geschehen, die die Unfallrate reduzieren. Die Risikofaktoren, die die Unfallrate bestimmen, lassen sich aber nur im Rahmen der konsistenten Analyse der ursächlichen Zusammenhänge auffinden. Die Entwicklung eines kausalen Modells erscheint daher dringend geboten.

Wie bereits in Kapitel 4.2.1.1 ausgeführt, sind in Europa mehrere Initiativen auf dem Weg, diese Methodik für das Risikomanagement in der Luftfahrt einzusetzen. Erkenntnisse, die voraussichtlich im Jahre 2005 für den Flughafen Schiphol erwartet werden, können Anregungen für die Vorgehensweise am Flughafen Frankfurt sein. Das Ziel der kausalen Modellierung besteht darin, ein quantitatives Modell zur Darstellung der ursächlichen Zusammenhänge bei Unfällen und damit auch der Wirksamkeit von Maßnahmen zur Verfügung zu stellen. Zwar gibt es vollständige **quantitative** kausale Modelle derzeit noch nicht, **qualitative** Modelle wurden aber auch im Luftfahrtbereich bereits eingesetzt, um Unfallabläufe zu verstehen.

Qualitative kausale Modelle können unabhängig von den europäischen Initiativen auch im Rahmen des Risikomanagements für den Flughafen Frankfurt mit großem Nutzen eingesetzt werden. Ziel ist die Unterstützung

- der Identifizierung der Detailursachen für identifizierte Risiken an den Flughäfen,
- der Identifizierung von praktikablen, risikomindernden Maßnahmen und
- der Entwicklung eines ersten Satzes von Risikofaktoren/Risikoindikatoren, die für das Monitoring, die Trendanalyse und die Anwendung von ggf. erforderlichen korrektiven Maßnahmen eingesetzt werden könnten.

Damit können die vorliegenden Risikoanalysen sinnvoll ergänzt werden, um die primären Ursachen von Unfallereignissen, aber auch von Beinahe-Ereignissen zu ermitteln. Diese Ursachenanalyse ist notwendig, um die richtigen „Stellschrauben“ zur effizienten Reduktion der Risiken zu finden.

Die prinzipielle Vorgehensweise der kausalen Modellierung umfasst (siehe Abbildung 5-6):

- Erfassung von Unfällen
- Ursachenanalyse von Unfällen
- Ermittlung und Bewertung der vorhandenen Sicherheitsvorkehrungen
- Festlegung weiterer risikomindernder Maßnahmen
- Monitoring der festgelegten Maßnahmen.

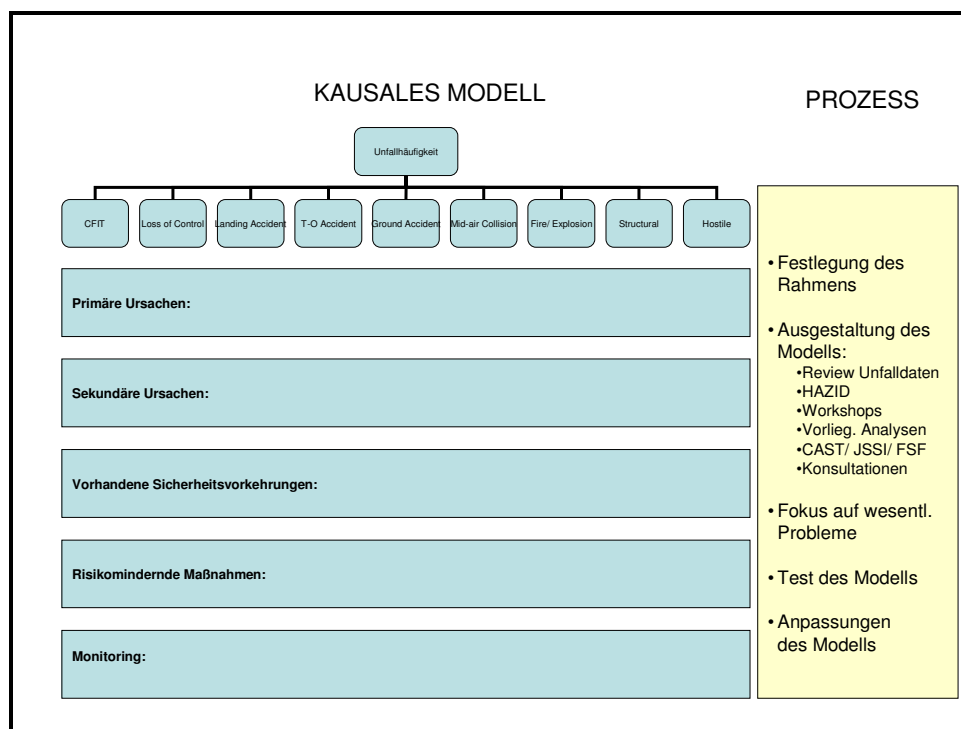


Abbildung 5-6: Prozess zur Entwicklung des kausalen Modells, DNV Consulting 2004

Das kausale Modell basiert auf der baumartigen Darstellung der zum Unfall führenden Ereignisse (siehe Abbildung 5-7), um z. B. die Häufigkeit von Flugzeugunfällen zu bestimmen und ihre externen und internen Auswirkungen (siehe Abbildung 5-8) darzustellen. Der die Häufigkeit betreffende Teil des Modells führt zunächst die *Hauptunfallkategorien* ein, die für die Flughafenumgebung von Bedeutung sind. Diese Kategorisierung steht in enger Beziehung zu der von ICAO verwendeten Kategorisierung und findet sich auch in den derzeit in den Niederlanden durchgeführten Arbeiten (Kap. 4.2.1.4).

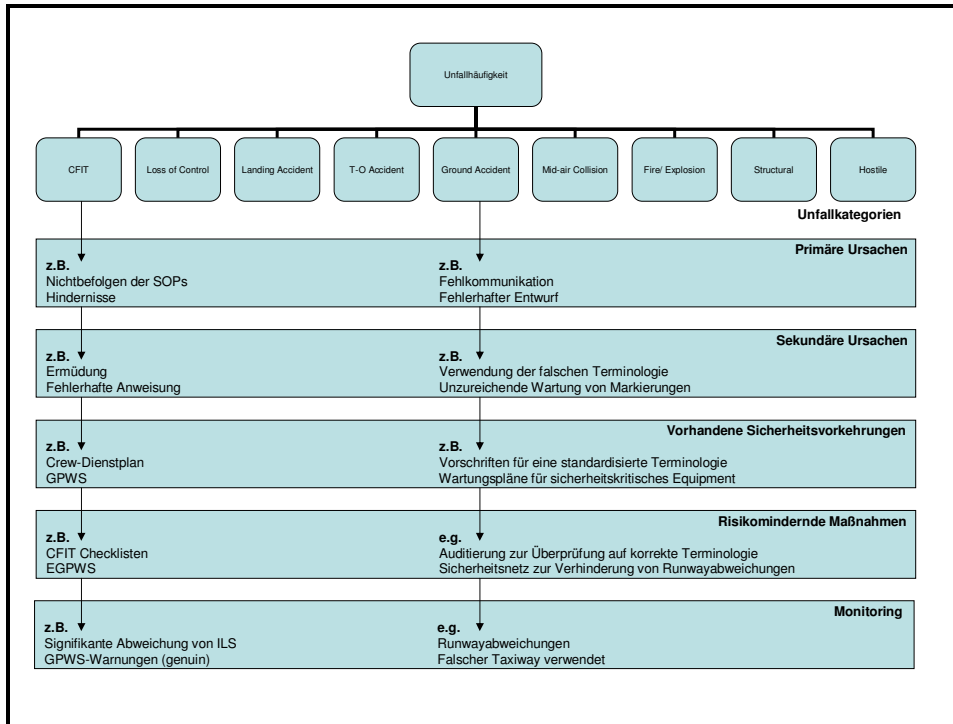


Abbildung 5-7: Kausales Modell – Unfallhäufigkeit, DNV Consulting 2004

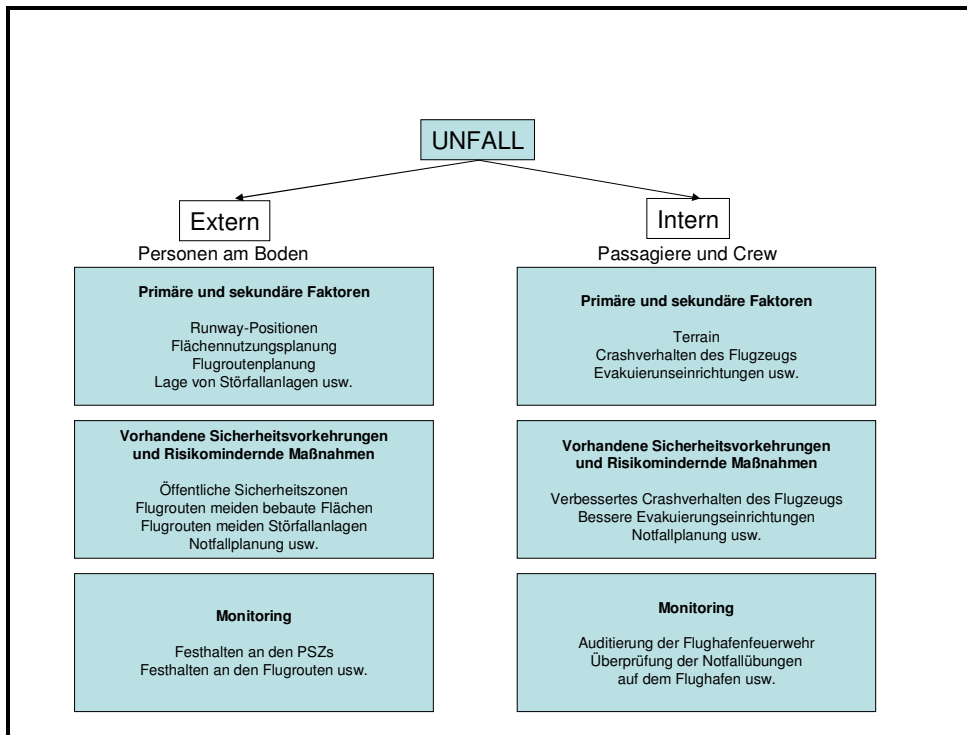


Abbildung 5-8: Kausales Modell – Unfallfolgen und Auswirkungen, DNV Consulting 2004

Dieses Schema ist grundsätzlich auf andere Unfallkategorien erweiterbar. So können z. B. Brände im Terminal eine solche interessante Kategorie sein, die zwar die Absturzhäufigkeit für Flugzeuge nicht beeinflusst, für das gesamte Risikomanagementsystem des Flughafens jedoch durchaus von Bedeutung sein kann. Abbildung 5-9 zeigt eine (unvollständige) Zusammenstellung solcher Indikatoren.

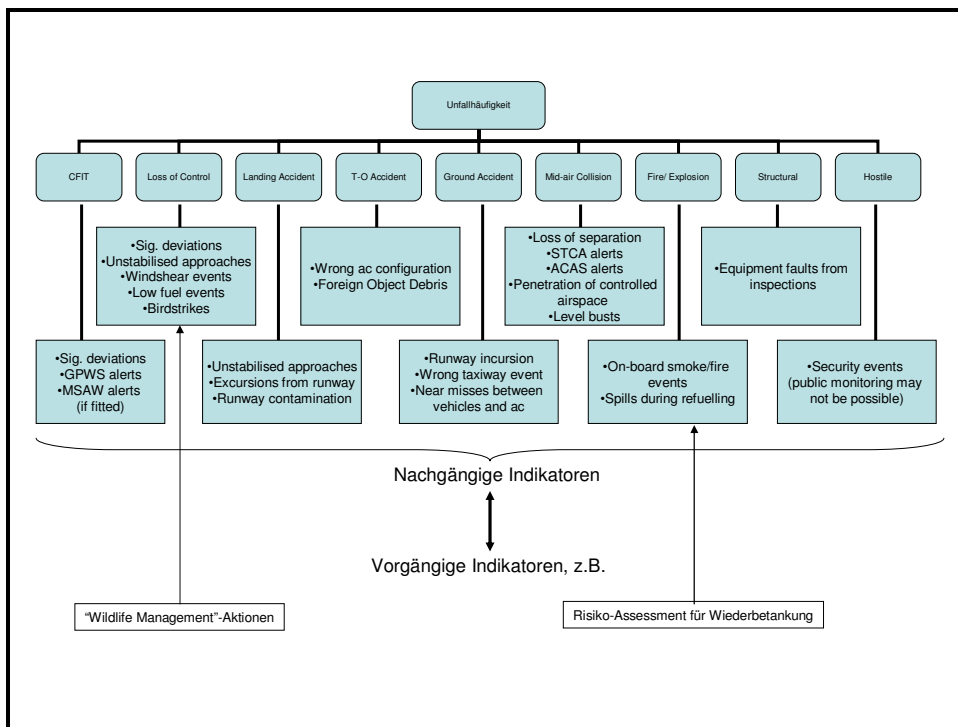


Abbildung 5-9: Kausales Modell Monitoring-Parameter, DNV Consulting 2004

Kausale Modelle ermöglichen die Rekonstruktion eines konkreten Unfallszenariums aus den zugrunde liegenden Ursachen, d. h., es können nicht nur technische, sondern auch organisatorische Ursachen aufgedeckt werden, indem der Weg von den primären Ursachen zu den damit verketteten sekundären Ursachen verfolgt wird und man über weitere Ereignisketten schließlich zum Unfallereignis gelangt. Jedes einzelne Zwischenereignis kann einen Risikofaktor und damit die Möglichkeit liefern, durch speziell angepasste risikomindernde Maßnahmen die Wahrscheinlichkeit zu reduzieren, mit der das Ereignis eintritt. Durch geeignete probabilistische Modellierung können den einzelnen Ursachen zudem Wahrscheinlichkeiten zugeordnet werden, so dass für die gesamte Unfallsequenz schließlich Unfallraten angegeben werden können. Das kausale Modell erlaubt zudem eine Aussage darüber, ob eine bestimmte Ereigniskette am Flughafen Frankfurt möglich ist, d. h., die Entscheidung über die Ähnlichkeit von Flughäfen wird auf die Ebene der Ursachenketten verlagert, wo sie rational begründbar ist.

Für die sich an die Ermittlung der Risiken anschließende Risikobewertung ist es wesentlich, dass alle Risiken (im Rahmen der zuvor festgelegten Risikoarten) berücksichtigt werden. Dies betrifft insbesondere auch die Interaktion anderer risikoträchtiger Einrichtungen (z. B. Chemiebetriebe wie Ticona) mit dem Flughafen.

Eine für die Entscheidungsfindung zweckdienliche Risikobewertung kann nur auf der Grundlage eines Vergleiches des vom jeweiligen Objekt ausgehenden, inhärenten Risikos (also z. B. das che-

miespezifische Risiko für die eigenen Mitarbeiter) mit dem additiv durch den Flughafen hinzukommenden Risiko durchgeführt werden. Das durch den Flugbetrieb bedingte, zusätzliche Risiko kann nur dann als relevant angesehen werden, wenn es das Eigenrisiko z. B. eines Chemiebetriebes um einen zuvor festzulegenden Bruchteil übersteigt. Die Festlegung eines solchen Bruchteils ist Aufgabe der Steuergruppe im Rahmen der Festlegung der Risikokriterien. Dabei kann man sich an der internationalen Praxis im Chemiebereich orientieren, wo die zusätzlichen Risiken z. B. typischerweise ein Zehntel bis ein Hundertstel der üblichen zivilisatorischen Risiken ausmachen dürfen. Da das Gruppenrisiko im Umfeld eines Flughafens der gesellschaftlichen Tragweite der vorhandenen Risiken Rechnung trägt, wird vorgeschlagen, dies in folgender Weise zu berücksichtigen durch:

- Verwendung von FN-Kurven, um zum Beispiel eine optimale Flugroute zu ermitteln
- Verwendung von FN-Kurven, um die großen und kleinen Beiträge zum Gesamtrisiko zu identifizieren (z. B. wie groß ist der Beitrag von Störfallanlagen im Umfeld des Flughafens im Vergleich zu anderen Schwerpunkten wie z. B. dem Fernbahnhof usw.); diese Identifikation kann dabei helfen, risikomindernde Maßnahmen zu priorisieren

Grundsätzlich werden Gruppenrisikokriterien nicht dazu verwendet, um zu entscheiden, ob eine bestimmte Erweiterung des Flughafens akzeptabel ist oder nicht, d. h., ob risikomindernde Maßnahmen durchgeführt werden müssen. Gruppenrisikokriterien dienen vielmehr dazu, um Optimierungen durchzuführen, d. h. z. B., um zwischen zwei verschiedenen risikomindernden Maßnahmen zu differenzieren, die sich im Hinblick auf das Individualrisiko nicht nennenswert unterscheiden. Weiterhin können Gruppenrisikokriterien ergänzend zum Individualrisiko herangezogen werden, wenn das gesamte Risikomuster durch Maßnahmen optimiert werden soll.

Wichtig ist auf jeden Fall, dass Gruppenrisikokriterien wegen der bereits beschriebenen Unsicherheiten nicht im Sinne von Akzeptanzkriterien verwendet werden.

Weitere Möglichkeiten zum Einsatz gesellschaftlicher Risikokriterien sind z. B. die Betrachtung der jahresbezogenen Todesfallrate (PLL = Potential Loss of Life) bei der Untersuchung von Kosten und Nutzen von risikomindernden Maßnahmen und der möglichen Verwendung von FN-Kurven anderer Flughäfen zum Vergleich als grobe Bezugsgrößen. Im letzteren Fall muss jedoch auch beim Vergleich von Flughäfen untereinander der potenzielle Effekt methodischer Unterschiede berücksichtigt werden.

In verschiedenen anderen Untersuchungen (z. B. der Risikoanalyse für den Flughafen Basel-Mülhausen) wurde zusätzlich zum Risiko als weiteres Bewertungskriterium das sog. *Level of Safety* (LOS) verwendet. Das LOS ist eine Messgröße für die Verkehrssicherheit in einem untersuchten Luftraum, die von ICAO als die Anzahl möglicher Berührungen der Sicherheitsbereiche zweier Luftfahrzeuge pro Flugstunde definiert wurde (sog. „kritische Annäherungen“). Zur Bestimmung des LOS wird zunächst die mittlere Staffelungsdichte im An- und Abflugbereich auf der Grundlage der Verkehrsspitzenwerte (maximale Anzahl der Luftbewegungen pro Zeiteinheit) bestimmt. Aus dieser und dem Staffelungsüberschuss kann ein Häufigkeitsindex für kritische Annäherungen (das LOS) abgeleitet werden. Das LOS entspricht also nicht einer statistischen Unfallrate, es ist vielmehr ein Maß für das Konfliktpotential, denn es drückt aus, wie oft bei vorgegebenem Verkehr eine kritische Annäherung zu erwarten ist. Es kann also mithin als Maß für die Häufigkeit von Beinaheunfällen verstanden werden. Da für die Bewertung des Risikos die Unfallrate von wesentlicher Bedeutung ist, kann das LOS zur Bewertung der Risiken unmittelbar nichts beitragen. Es liegt jedoch nahe, das LOS bei der Fortschreibung der Unfallraten für den Flughafenausbau zu berücksichtigen. Eine Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Unfallrate, „Beinaheunfällen“ und kritischen Situati-

onen, für die das LOS als Maßzahl dienen kann, steht jedoch aus. Aus diesem Grunde wurde das LOS im Rahmen des Risikomanagementmodells weiter nicht berücksichtigt. Eine solche Berücksichtigung kann jedoch im Rahmen der schon mehrfach empfohlenen Untersuchung der Unfallraten mit Hilfe eines kausalen Modells geleistet werden.

Die folgende Tabelle enthält die einzelnen Maßnahmen zur Ergänzung vorliegender Risikoanalysen und zur Bewertung der Risiken:

Maßnahmen zur Ergänzung vorliegender Risikoanalysen und zur Bewertung der Risiken		
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich
Festlegen eines „Satzes“ von Referenzmodellen zur Risikoermittlung	Akzeptierte Modelle	Task Force Risikoermittlung und -bewertung
Prüfen der erforderlichen Daten (Unfallraten usw.) zur Risikoermittlung und Bewertung ihrer Validität	Akzeptierte Daten, die für die Berechnung der Risiken eingesetzt werden	Task Force Risikoermittlung und -bewertung
Untersuchung primärer Unfallursachen auf ihre Relevanz für den Flughafen Frankfurt (kausales Modell)	Spezifischere Ermittlung der Risiken am Flughafen Frankfurt	Task Force Risikoermittlung und -bewertung
Durchführung der Risikobewertung unter Bezug auf die zuvor festgelegten Risikokriterien	Bewertete Risiken	Task Force Risikoermittlung und -bewertung
Bekanntmachen der vereinbarten Maßnahmen zur Ergänzung vorliegender Risikoanalysen	Transparenz	Funktion Risikokommunikation

Tabelle 5-8: Maßnahmen zur Ergänzung vorliegender Risikoanalysen und zur Bewertung der Risiken, DNV Consulting 2004

5.4.6 Erhebung des Detailstatus zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt

Um die Ziele für das Risikomanagement festlegen zu können, ist es notwendig, einen konkreten Detailstatus zum Risikomanagement bei den einzelnen Unternehmen und Organisationen am Flughafen Frankfurt durchzuführen. Die Ermittlung des Detailstatus ist erforderlich, da die bereits praktizierten Sicherheitsaktivitäten der beteiligten Unternehmen zu berücksichtigen und um auf deren Erfahrungen aufzubauen. Damit ist es auch möglich, vorhandene Strukturen und Maßnahmen zum Sicherheits- und Risikomanagement zu koordinieren und aufeinander abzustimmen.

Die Erhebung der erforderlichen Informationen kann auf der Grundlage der nachfolgenden Aktivitäten erfolgen:

- Review der Unfalldaten
- Durchführung von Gefahrenidentifikationen mit Hilfe etablierter Methoden wie z.B. HAZOP (Hazard and Operability Study) oder der Ausfalleffektanalyse (FMEA)
- Review früherer Analysen für risikomindernde Maßnahmen (z.B. die Arbeiten des Commercial Aviation Safety Teams (CAST), der JAA(Joint Airworthiness Authority)-Safety Strategy Initiative (JSSI) und der Flight Safety Foundation (FSF)
 - Einbeziehung von Mitgliedern der Steuergruppe in bilateralen oder multilateralen Foren

Erst wenn der Detailstatus zum Risikomanagement vorliegt, kann eine Aussage dazu getroffen werden, wo der Flughafen Frankfurt im Hinblick auf das Risikomanagement steht, um daraus konkrete Ziele abzuleiten.

Als hilfreich kann sich dabei auch die kausale Modellierung erweisen, die jedoch zunächst nicht in den Bereichen angewendet werden sollte, die bereits detailliert untersucht und erforscht wurden, da dabei weithin nur die bereits implementierten und praktikablen Vorgehensweisen identifiziert werden. Es wird vielmehr vorgeschlagen, dass Bereiche ausgewählt werden, die als problematisch oder unsicher im Hinblick darauf eingestuft werden, ob das Risiko in optimaler Weise behandelt wird. Dazu können z.B. Bereiche gehören, in denen sich Schnittstellen zwischen den Verantwortlichkeiten unterschiedlicher Organisationen finden.

Neben der Möglichkeit zur **qualitativen** Bewertung von Ursache-Wirkungs-Verhältnissen bietet ein kausales Modell die Möglichkeit, Unfallraten auf ihre primären und sekundären Ursachen zurückzuführen und den Beitrag der einzelnen Ursachen **quantitativ** zu bewerten. Damit können die spezifischen Gegebenheiten an einem Flughafen in der Bestimmung flughafenspezifischer Unfallraten weitaus konsistenter berücksichtigt werden, als dies mit der gegenwärtig verwendeten Methodik der Auswahl „ähnlicher“ Flughäfen auf der Grundlage weniger Kriterien möglich ist.

Es ist auf diesem Weg auch möglich, die Risikofaktoren für den Flughafen Frankfurt zu ermitteln. Risikofaktoren sind diejenigen Faktoren, die das Risiko für den Flughafen und seine Umgebung beeinflussen. Ein erheblicher Teil der für den Flughafen Frankfurt relevanten Risikofaktoren kann mit Hilfe der Betrachtung der Ursachenketten bei Unfällen (kausale Modellierung) ermittelt werden. Um daraus ein weitgehend vollständiges Bild zur Risikosituation am Flughafen Frankfurt zu erhalten, wird empfohlen, eine umfassende Liste der Risikofaktoren zu erstellen. Als Grundlage dafür kann die folgende Tabelle 5-9 dienen, die ebenso wie die Definition „Risikofaktoren“ in der Sitzung des Begleitkreises zum Projekt Risikomanagement am 09.12.2003 als Entwurf erarbeitet wurde.

Vorläufige Risikofaktoren (Entwurf aus Begleitkreissitzung vom 09.12.03)			
Bereich	Vorläufige Risikofaktor	Schadens-relevant	Häufigkeits-relevant
Flughafen und Umfeld	Infrastruktur (Art und Abstand der Umgebungsbebauung)	X	
	Lage der Start- und Landebahnen	X	
	Anzahl der Flugbewegungen		X
Flugsicherung	Routenführung	X	X
	Flughöhe		X
Flugzeugtechnik	Flugzeugtyp	X	X
	Alter und Zustand der Flugzeuge		X
	Gewicht	X	X
	Fracht	X	X
	Qualität der Airline		X
Flugzeugbesatzung	Ausbildung		X
	Belastung		X
	Kommunikation		X
Flughafenstandort	Umgebung (z. B. Orographie usw.)		X
	Hindernisse		X
	Bevölkerung	X	
	Veranstaltungsbereiche	X	
	Störfallanlagen	X	
Natürliche Ressourcen	Fauna (Vogelschlag) und Flora		X
	Wetter (Windverhältnisse, Sicht usw.)		X

Tabelle 5-9: Vorläufige Risikofaktoren, DNV Consulting 2004 erarbeitet im Begleitkreis

Die bisher vorliegenden Analysen (hier: das Gutachten 16.2 des Büros Oliva & Co.) betrachten die Abhängigkeit der Unfallrate von einigen wenigen Risikofaktoren. Im Falle des Gutachtens 16.2 sind dies die flughafenbezogenen Risikofaktoren „Anzahl der Flugbewegungen“, „Passagierzahl“ und „Frachtvolumen“. Damit werden alle übrigen Risikofaktoren außer Betracht gelassen. Auch wenn sich Flughäfen hinsichtlich bestimmter Risikofaktoren ähnlich sind, können sie sich hinsichtlich anderer Risikofaktoren deutlich unterscheiden. Der Begriff der „Ähnlichkeit“ von Flughäfen untereinander gilt also nur im Kontext einer bestimmten Auswahl von Risikofaktoren. Eine vollständige Analyse der Unfallraten müsste alle Risikofaktoren in Betracht ziehen. Dies setzt jedoch die prinzipielle Möglichkeit einer multifaktoriellen Analyse voraus, die allerdings am Fehlen der dafür erforderlichen Datenbasis scheitern kann. Daher sollte die spezifische Situation für den Flughafen Frankfurt anhand identifizierter Risikofaktoren dargestellt werden.

Zur Festlegung der Risikofaktoren wird empfohlen, auf der Grundlage der von DNV vorgeschlagenen und im Begleitkreis bereits diskutierten Risikofaktoren weiter zu arbeiten. Die oben aufgeführten Risikofaktoren sind im Rahmen eines neutral moderierten Workshops von der Steuergruppe zu erweitern und zu priorisieren. Bei der Priorisierung sind Erkenntnisse aus der Anwendung der Methode der kausalen Modellierung bzw. der damit zusammenhängenden Methoden zu berücksichtigen.

gen sowie – soweit vorhanden – auch Erkenntnisse aus Maßnahmen der Ermittlung der Risikowahrnehmung. Ggf. können hier bereits Erkenntnisse aus der Studie „Lebensqualität“ einbezogen werden.

Darüber hinaus sollten die Betroffenen ebenfalls einen aktiven Beitrag zur Auswahl der Risikofaktoren liefern. Dies kann unter Anwendung der Methode der Zukunftswerkstatt in offenen Veranstaltungen z. B. in Versammlungen des Bürgerdialogs erfolgen. Die hier erarbeiteten Ergebnisse sind Input für die Workshops der Steuergruppe.

Unabhängig davon sind die identifizierten Risikofaktoren im Hinblick auf ihre relative Bedeutung zu bewerten (Priorisierung). Ausgehend von einer solchen Priorisierung kann dann auch eine Datenauswahl vorgenommen werden, die nur wenige Risikofaktoren berücksichtigt. Dabei sollten alle zur Verfügung stehenden Informationen berücksichtigt werden. So sagen z. B. Vorfälle wie Beinahe-Unfälle unter Umständen mehr über die Bedeutung bestimmter Risikofaktoren aus als die beschränkten Unfalldaten (Kap. 4.3.4.1). Die Nutzung moderner statistischer Methoden zur Abhängigkeit des Risikos von den Risikofaktoren versteht sich von selbst.

Es liegt auf der Hand, dass eine Bewertung der Risikofaktoren nach ingenieurtechnisch-statistischen Gesichtspunkten adäquat kommuniziert werden muss. Allerdings ist ebenso zu erwarten, dass diese Risikofaktoren im Rahmen der Risikowahrnehmung in der Öffentlichkeit subjektiv anders bewertet werden. Es ist daher eine wesentliche Aufgabe der Risikokommunikation, die Bedeutung einzelner Risikofaktoren zu vermitteln. Dies setzt jedoch voraus, dass man neben den eigentlichen Risikofaktoren auch diejenigen Faktoren untersucht, die die Risikowahrnehmung beeinflussen. Dazu gehören insbesondere jene Faktoren, die in die subjektive Nutzenanalyse bei den Beteiligten und Betroffenen eingehen. Einige Beispiele:

- Vorhandene Strategien zur Risikoverarbeitung bei Individuen und in der Gesellschaft
- Bedeutung der Tatsache, ob Risiken freiwillig oder aufgrund einer Entscheidung Dritter zu tragen sind (Je geringer die Beteiligung an der Entscheidung, umso höher wird ein Risiko eingeschätzt.)
- Risiko-Nutzen-Vergleich (Risiken werden höher eingeordnet, wenn sie von vielen (allen) Mitgliedern der Gesellschaft getragen werden müssen, jedoch nur wenige einen Nutzen daraus ziehen.)
- Verarbeitung und Umgang mit statistischen Informationen bei Laien
- Emotionale Risikoverarbeitung (Die Bedeutung aktueller Risiken wird über Assoziationen, Analogien, Reduktionen und Schlüsse mit Erfahrungen und Erinnerungen in Beziehung gesetzt; ein schon „vertrautes“ Risiko schätzen Laien niedriger ein als ein neues, bisher nicht aufgetretenes Risiko.)
- Bedeutung von Ursachenzuschreibungen, d. h. „Feindbilder“ bzw. „Schuldige“

Diese Einflussfaktoren hängen zweifellos vom Grad der Betroffenheit, von der Wirksamkeit der Beeinflussung durch die Medien, aber auch vom Grad der Einbeziehung in die Entscheidungsfindung und der Mediation ab.

Maßnahmen zur Ergänzung der vorläufigen Risikofaktoren		
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich
Erhebung des Detailstatus zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt	Grundlagen für die Zielbildung; Ermittlung von möglichem Optimierungsbedarf	Task Force Umsetzung
Erhebung des Status relevanter Informationen zu Vorfällen am Flughafen Frankfurt, die zu Steuerungszwecken genutzt werden können	Grundlagen für die Zielbildung zum Risikomanagement, die nicht ausschließlich auf einer quantitativen Risikoanalyse beruhen; zügige Einleitung möglicher Maßnahmen	Task Force Umsetzung
Zukunftswerkstatt zur Festlegung von Risikofaktoren	Einbindung Betroffener und Input für die Steuergruppe	Funktion Risikokommunikation
Erweitern und priorisieren der Risikofaktoren in neutral moderierten Workshops	Abgestimmte Risikofaktoren	Steuergruppe
Bekanntmachen der vereinbarten Risikofaktoren	Transparenz	Funktion Risikokommunikation

Tabelle 5-10: Maßnahmen zur Ergänzung der vorläufigen Risikofaktoren, DNV Consulting 2004

5.4.7 Zielsetzung für das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt

5.4.7.1 Grundlagen für die Zielsetzung

Unter Bezugnahme auf die durchgeführten Risikoanalysen sowie unter Bezugnahme auf die durchgeführten Ergänzungen sind von der Steuergruppe „Risikomanagement“ Schutzziele festzulegen. Die Schutzziele können sich auf Personen, Güter, Bauwerke, natürliche Ressourcen etc. beziehen.

Der Entscheidungsprozess für anzuwendende Methoden und Verfahren, die dem Zielbildungsprozess zugrunde liegen, ist transparent und nachweisbar festzulegen. Das Ergebnis dieses Entscheidungsprozesses ist eine abgestimmte Vereinbarung, welche Methoden und Verfahren zur Anwendung kommen.

Die Berechnungsmethoden für das objektive Risiko und die Erhebungsmethoden zur Feststellung der subjektiven Risikowahrnehmung sind klar und verständlich darzulegen und bekannt zu machen.

Identifizierte Gefahren werden mit den definierten Methoden bewertet. Die Ergebnisse werden verständlich dargestellt und bekannt gemacht.

Unabdingbar für die Glaubwürdigkeit ist es, Akzeptanzwerte und Risikofaktoren festzulegen und alle vereinbarten Parameter zu berücksichtigen.

Erfahrungen aus anderen Industriesparten verweisen darauf, dass die konsequente Kommunikation solcher Fragen einen ganz entscheidenden Stellenwert für die Risikoakzeptanz in der Öffentlichkeit hat. Damit stellt sich aber zugleich die Frage, in welcher Weise komplexe technische Zusammenhänge in die Öffentlichkeit kommuniziert werden können, so dass sie allgemein verständlich werden.

Die Entscheidungsfindung bei der Risikobewertung ist ein komplexes Phänomen, bei dem die Akzeptanzkriterien und die schon beschriebene qualitative Kosten-Nutzen-Bewertung eine wichtige Rolle dafür spielen, ob risikomindernde Maßnahmen verlangt und durchgeführt werden. Dabei ist

zu unterscheiden, ob solche Entscheidungen von Parteien getroffen werden, die einen deutlichen Nutzen aus der risikoträchtigen Aktivität ziehen.

Von Experten definierte und exakt berechnete Risikowerte können dabei helfen, die Basis für die Entscheidung zu quantifizieren und zu objektivieren. Allerdings sind naturwissenschaftlich-mathematisch gewonnene Entscheidungshilfen für Laien oft nicht transparent. Zahlenvergleiche sind selten verständlich. So ist z. B. eine Risikosteigerung von 2×10^{-5} auf 6×10^{-5} pro Jahr für Nichtfachleute nichtsagend und wirkt allenfalls marginal. Es ist für Laien keineswegs offensichtlich, dass dabei aber das Risiko um 300 % angestiegen ist. So laufen Gutachten manchmal Gefahr, mit Zahlen eher zu verschleiern als zu erhellen. Ergebnis ist die schon erwähnte emotionale Aversion, die rationalen Argumenten kaum mehr zugänglich ist. Auch mathematische Laien wollen informiert sein und ernst genommen werden. Aufgabe der Risikokommunikation ist somit die zweckfreie Weitergabe der Informationen, die Ängste abbaut und nicht erzeugt. Vom Gelingen dieser Kommunikation ist die Risikoakzeptanz in ganz entscheidender Weise abhängig.

Bei der Festlegung der Ziele, die sich an den Risikokriterien orientieren müssen, sind die Ergebnisse aus der Feldstudie zur Risikowahrnehmung mit den Ergebnissen der Risikoanalyse zusammenzuführen – sofern eine Feldstudie durchgeführt wird. Und zwar müssen die Erkenntnisse zum Thema Risikowahrnehmung mit in den Diskurs über die Kriterien und Ziele einfließen. Eine Risikoanalyse ohne Bewertung der Wahrnehmung ist für das weitere Vorgehen am Flughafen Frankfurt nicht zielführend.

Die Zieldefinitionen müssen **eindeutig, realistisch, umsetzbar** und **messbar** sein. Ziele werden für einen festgelegten Zeitraum definiert, und es wird regelmäßig überprüft, ob die vereinbarten Ziele erreicht worden sind. Das gesamte Risikomanagement ist darauf ausgerichtet, die Zielerreichung zu unterstützen und zu kontrollieren. Durch die regelmäßige Überprüfung und die Neudefinition von Zielen wird eine Verbesserung- und Weiterentwicklung ermöglicht.

Zur Zieldefinition gehört auch die Berücksichtigung von Akzeptanzschwellen (Kriterien, Stimmungen und Meinungen), die sich insbesondere auch an den Ergebnissen eines gesellschaftlichen Diskurses und an der derzeitigen Situation in Frankfurt orientieren müssen. Darüber hinaus ist eine Orientierung an den relevanten Risikofaktoren erforderlich (Kap. 5.4.6). Außerdem wird grundsätzlich die Orientierung an internationalen und nationalen Standards sowie an zutreffenden Best Practices (siehe Kap. 4.3) empfohlen.

Um einen pragmatischen Einstieg in das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt zu finden und eine Grundlage für die Entwicklung einer optimalen Risikokommunikation zu schaffen, sollten die Ziele einerseits für die

- **allgemeine Situation** festgelegt werden und andererseits für
- **die Situation des Ausbaus des Flughafen Frankfurt.**

Dieser Vorschlag lehnt sich an das Vorgehen des Mediationsverfahrens am Flughafen Wien an, das in der Sitzung des Begleitkreises am 16. Februar 2004 in Zeppelinheim bereits diskutiert wurde. In Wien sind zwei sog. „Körbe“ gebildet worden: „Dem Forderungskatalog Korb I wurden alle Forderungen und Themen zugeordnet, die die Verbesserung der aktuellen bzw. der allgemeinen Situation zum Inhalt hatten, über die möglichst rasch verhandelt und entsprechende Lösungen umgehend umgesetzt werden sollten. Im Korb II wurden insbesondere sämtliche Forderungen und Themen festgehalten, die das Ausbauprojekt des Flughafen Wien AG zum Gegenstand haben und damit im Zusammenhang stehende Forderungen“ (Mediationsverfahren Flughafen Wien, Teilvertrag „Aktuelle Maßnahmen“ vom 27. Mai 2003, Seite 4). Allerdings wurden in Wien aus Korb I im Wesentlichen Maßnahmen zur Lärminderung abgeleitet.

Die Zielsetzung für die **allgemeine Situation** soll weiter dahingehend differenziert werden, ob sie

- **auf quantitativen Risikoanalysen aufbaut**
- **oder ob im Sinne der Prävention Vorfälle erfasst (Kap. 4.3.4.1) und analysiert werden, um Vorbeugemaßnahmen daraus abzuleiten.**

Die Erkenntnisse, die aus der Analyse von Vorfalldaten gezogen werden, sind eine hervorragende Basis, um realistische Ziele und Maßnahmen festzulegen, jedoch ist nach wie vor in allen Industriebereichen und in der Luftfahrt der Umgang mit Vorfällen schwierig, da es sich um sensible Situationen handelt und ein hohes Maß an Vertraulichkeit erforderlich ist.

5.4.7.2 Zielsetzungsprozesses

Der Zielbildungsprozess kann so verlaufen, dass die Steuergruppe Risikomanagement Schutzziele bzw. den Rahmen für Schutzziele in allgemeiner Form festlegt. Die Unternehmen der Aviation-Group sind dann aufgefordert, zu den definierten Schutzzielen konkrete operative Vorschläge zu machen, wie diese Schutzziele erreicht werden sollen. Die Ziele sind der Steuergruppe Risikomanagement vorzulegen. Die Ziele, die als Ergebnis der Beratungen von der Steuergruppe Risikomanagement festgelegt werden, sind für die betroffenen Unternehmen verbindlich festzulegen.

Die Ziele sind transparent auf der Grundlage einer entsprechenden Priorisierung abzuleiten. Im Zielbildungsprozess sind die Wechselwirkungen mit anderen Schutzzielen (zum Beispiel der Reduzierung des Lärms) zu berücksichtigen.

Bei der Zielsetzung sollte man davon ausgehen, dass an die vorhandenen quantitativen Risikoanalysen für die aktuelle Situation (z. B. in G13 und G16 enthalten) angeknüpft wird und zunächst weitere relevante Informationen insbesondere zur Risikowahrnehmung, aufbereitet werden. Die derzeitige Ausrichtung der Diskussion auf einen möglichen Ausbau wird dabei sicherlich einige Schwierigkeiten bereiten, d. h., es wird schwer sein, Einstellungen zur aktuellen Situation von der diskutierten Ausbausituation zu trennen.

5.4.7.2.1 Zielsetzungsprozess für den Ausbau des Flughafen Frankfurt

Der Zielbildungsprozess für den Ausbau des Flughafens muss von den bereits geleisteten Arbeiten und den vorhandenen organisatorischen Gegebenheiten ausgehen.

Für den Ausbau des Frankfurter Flughafens wurden verschiedene Risikoquantifizierungen durchgeführt und veröffentlicht, die sich in ihren Ergebnissen unterscheiden. Zunächst wurde eine solche Risikountersuchung im Rahmen des Raumordnungsverfahrens im Oktober 2001 von der Gesellschaft für Luftverkehrsforschung (GfL) Berlin vorgelegt (Gutachten G13). Diese Untersuchung betrachtet verschiedene Prognosefälle für die unterschiedlichen Alternativen des Flughafenausbaus. Sie gibt für das Individualrisiko Werte an, die in einzelnen Bereichen den Wert von 10^{-3} pro Jahr überschreiten. Im August 2003 wurde dann im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens von der GfL das Gutachten G16 erstellt, in dem der Bereich der ermittelten Individualrisikowerte um mehr als eine Zehnerpotenz (also den Faktor 10 bis 100) niedriger liegt als im Gutachten G13. Ursache für die Diskrepanz ist in diesem Fall primär kein unterschiedliches Rechenmodell.

Ursache für den Unterschied sind im Wesentlichen die zur Ermittlung der Unfallraten (Schadenshäufigkeiten) verwendeten Unfalldaten. Während das Gutachten G13 beispielsweise eine Unfallrate pro Flugbewegung für den landenden Verkehr von $6,5 \times 10^{-7}$ (bezogen auf das Jahr 2003) verwendet, liegt die gleiche Unfallrate im Gutachten G16 bei $6,27 \times 10^{-8}$ (für Undershoots). Die Streuung zwischen den verschiedenen Gutachten (GfL, NATS, NLR) und dem Referenzwert des DOE wird

durch Abb. 3.1-2 im vergleichenden Gutachten des TÜV Pfalz vom Januar 2004 verdeutlicht. Es ist offensichtlich, dass die Auswahl der in die Ermittlung der Unfallraten eingehenden einzelnen Unfallereignisse eine ganz entscheidende Rolle für die Höhe der Unfallrate und damit für das Risiko darstellt.

Es wird daher empfohlen, im Rahmen des Zielsetzungsprozesses für den Ausbau des Flughafens Frankfurt ein einheitliches Verständnis zu den Gutachten herzustellen. Danach können in Anlehnung an die Risikokriterien die Ziele im Rahmen des Risikomanagements für den Ausbau des Flughafens Frankfurt festgelegt werden. Solange es keine festgelegten Grenzwerte gibt, setzt das auch voraus, dass eine Einigung zu den Risikokriterien (Kap. 5.4.4.3) stattgefunden hat.

Der Zielbildungsprozess muss sowohl die vorhandenen Quantifizierungen des Risikos als auch die bereits vorliegenden Äußerungen zur Risikowahrnehmung berücksichtigen. Ansonsten kann er sich eng an den im Folgenden beschriebenen Prozess zur allgemeinen Zielbildung anlehnen.

5.4.7.2.2 Allgemeiner Zielbildungsprozess für den Flughafen Frankfurt

Der allgemeine Zielbildungsprozess für den Flughafen Frankfurt ist unabhängig von den konkreten Ausbauplänen und muss die im Kap. 5.4.7.1 beschriebene Vorgehensweise zur Festlegung von Schutzziele umsetzen.

Die Zielsetzung für die allgemeine Situation kann dahingehend differenziert werden, ob sie sich direkt auf

- 1. quantitative Risikoanalysen**

oder auf

- 2. sicherheitsrelevante Daten, z. B. Vorfälle, beziehen.**

Das strukturierte Vorgehen, das in Kapitel 5.4.6 beschrieben worden ist, führt in logischer Weise zur Identifizierung derjenigen Parameter, aus denen sich quantitative Zielgrößen bezogen auf die quantitative Risikoanalyse ableiten lassen.

Im Weiteren stellen diese Zielgrößen im Rahmen eines Monitoring einen Teil der Indikatoren dar, die für das jeweils aktuelle Risikoniveau am Flughafen und in dessen Umfeld verwendet werden.

Um eine Übersicht zum Status relevanter Informationen zu erhalten, die zu Steuerungszwecken genutzt werden können, ist es notwendig, dass die Unternehmen der Aviation-Group zusammenstellen, welche Unfall- bzw. Ereignis- und Vorfalldaten/-berichte existieren und zum präventiven Sicherheitsmanagement genutzt werden bzw. genutzt werden können.

Dabei können z. B. Zielgrößen für

- die Zahl der Runway Incursions bzw.
- die Zahl der Vorfälle, die zu Runway Incursions hätten führen können, oder
- die Zahl der Vogelschlagereignisse usw.

(in Anlehnung an Schiphol Group Annual Community Report 2001) festgelegt werden.

Für die Zielsetzung und auch für das Monitoring ist grundsätzlich zu berücksichtigen, dass das Risiko proportional zur Unfall- bzw. Ereignis-/Vorfaltrate und damit zur Anzahl der Flugbewegungen ansteigt. Will man das Wachstum eines Flughafens nicht von vornherein über den Risikogrenzwert begrenzen, so kann dies letztlich nur durch solche Maßnahmen geschehen, die die Ereignis-/Vorfaltrate reduzieren.

Es lässt sich hieraus eine pragmatische Zielgröße ableiten, in dem die steigende Anzahl der Flugbewegungen in Relation zur Unfallrate, besser noch in Relation zur Ereignis-/Vorfallrate gesetzt wird. Die Entkopplung des proportionalen Verhältnisses der Anzahl der Flugbewegungen zur Ereignis-/Vorfallrate ist Voraussetzung für die sichere Abwicklung des Flugverkehrs und damit als Zielgröße hervorragend geeignet.

Diese Zielgröße kann selbstverständlich nur als allgemeine (gemeinsame) Zielgröße auf hohem Level formuliert werden und muss basierend auf den Ergebnissen aus dem Detailstatus als Einzelziel auf die einzelnen Unternehmen heruntergebrochen werden.

Die Maßnahmen zur Erarbeitung von Zielen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Maßnahmen zur Erarbeitung von Zielen		
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich
Allgemein Ziele für das Risikomanagement festlegen	Orientierung vorgeben; Handlungsgrundlage schaffen	Steuergruppe
Veröffentlichung festgelegter Ziele (Presse und Internet)	Information der Öffentlichkeit	Funktion Risikokommunikation
Klärung, auf welcher Grundlage die Ziele für den Ausbau (vorliegende Gutachten) des Flughafen Frankfurt festgelegt werden	Grundlage für die Zielbildung schaffen	Steuergruppe
Ziele für das Risikomanagement bei Ausbau festlegen	Orientierung vorgeben; Handlungsgrundlage schaffen	Steuergruppe

Tabelle 5-11: Maßnahmen zur Erarbeitung von Zielen, DNV Consulting 2004

5.4.8 Vorgehen zu Ermittlung risikomindernder Maßnahmen

5.4.8.1 Vorgehen zur Ableitung einer Maßnahmeempfehlung

Risiken, die im Sinne der zuvor festgelegten Grenzwerte nicht akzeptabel sind, müssen reduziert werden. Dazu sind risikomindernde Maßnahmen zu erarbeiten und umzusetzen. Welche Maßnahmen durchgeführt werden, ist von der Bewertung der risikomindernden Wirkung der jeweiligen Maßnahme und den gesetzten Zielen abhängig. Neben der Realisierbarkeit und der Praktikabilität müssen wirtschaftliche, politische und soziale Aspekte in den Entscheidungsprozess einbezogen werden. Änderungen erfordern eine schnelle Anpassung der Vorgänge, um die grundsätzliche Zielerreichung nicht zu gefährden. Die Verwendung der „Kosten-Nutzen-Analyse“ garantiert die Berücksichtigung aller relevanten Aspekte und ihrer wirtschaftlichen Dimension.

Die Festlegung konkreter risikomindernder Maßnahmen ist ein komplexer Prozess, da die Maßnahmen immer Wechselwirkungen untereinander und Auswirkungen auf die verschiedenen Risikoarten haben. Dies wurde bereits im Bericht der Risikokommission aufgezeigt und ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

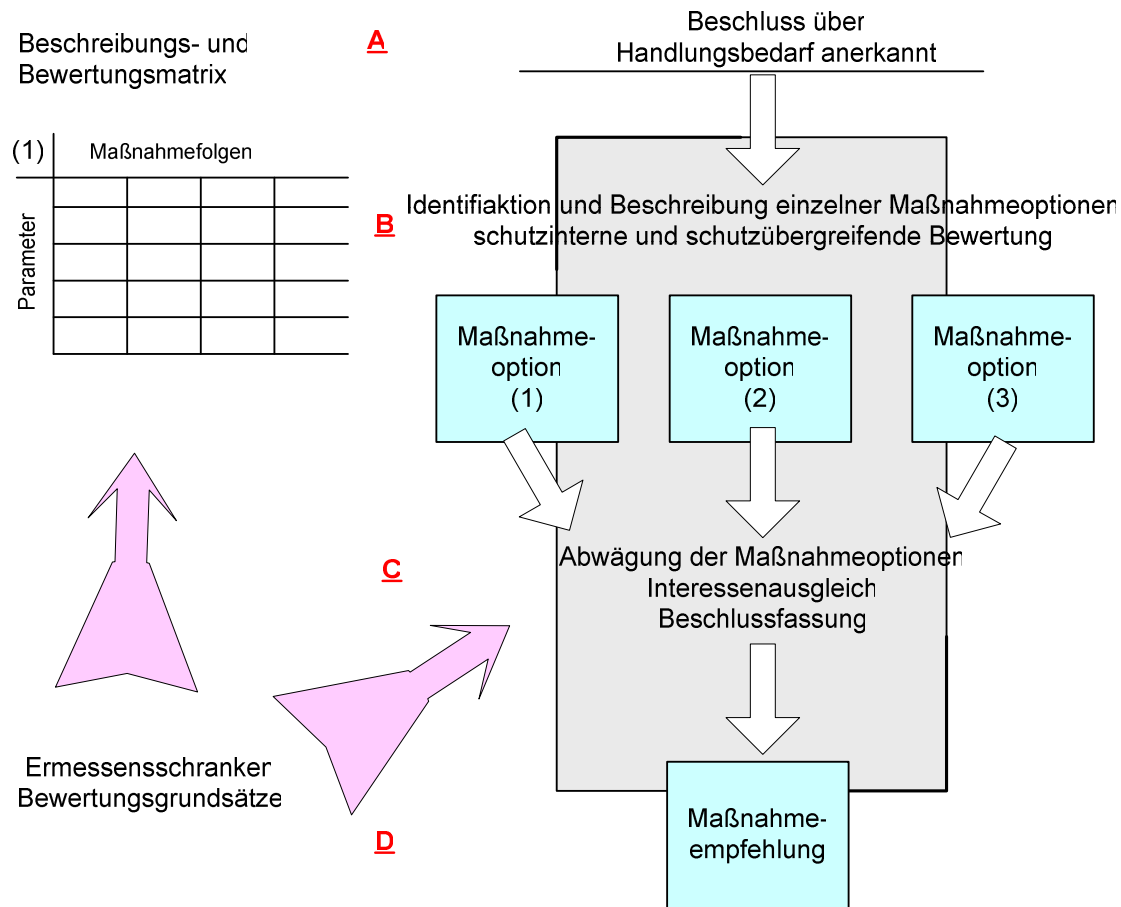


Abbildung 5-10: Maßnahmen zum Risikomanagement (Risikokommission, 2003)

Die nachfolgend beschriebene Vorgehensweise zur Ermittlung risikomindernder Maßnahmen bezieht sich auf die in Abbildung 5-10 dargestellten Zusammenhänge. Dies wird durch die in Klammern gesetzten Großbuchstaben im Text verdeutlicht.

Grundlage für die Erarbeitung risikomindernder Maßnahmen kann z.B. die Analyse der Unfallabläufe im Rahmen eines kausalen Modells sein. Diese Maßnahmevorschläge machen die Unternehmen der Aviation-Group des Flughafen Frankfurt jeweils für ihren Zuständigkeitsbereich, um daraus konkrete Maßnahmeoptionen zu entwickeln (A). Für die einzelnen Maßnahmeoptionen sind die Auswirkungen auf die Höhe des jeweiligen Risikos darzustellen. Zur Darstellung der Auswirkungen ist in Anlehnung an den Bericht der Risikokommission 2003 eine Orientierung an folgenden Parametern möglich:

- Art der Auswirkungen (Nachteile/Vorteile),
- Ausmaß (z. B. Zahl der betroffenen Personen etc.),
- zeitliche Prognose (Ausprägung der Folgen im Zeitverlauf, Prognosezeitraum),
- Sicherheit der Prognose (Genauigkeit der Folgenabschätzung),
- Kontrollierbarkeit der Maßnahmeverwirklichung (Aufwand; auch administrativer Aufwand) und
- Akzeptanz bei den Beteiligten und Betroffenen.

Bei der Auswahl geeigneter Maßnahmeoptionen (B) ist zu berücksichtigen, dass sie nicht isoliert zu bewerten sind sondern stets im Vergleich mit anderen Maßnahmeoptionen (C) sowie im Hinblick darauf, in welcher Weise das gesamte Risikobild durch die jeweilige Maßnahme beeinflusst wird (D).

Die Maßnahmeempfehlungen sind in der Steuergruppe Risikomanagement zu koordinieren. Insgesamt sind im Sinne eines umfassenden Risikomanagements der Entscheidungsprozess zur Festlegung von Maßnahmen und die Beteiligung der verschiedenen Gruppen an der Entscheidung transparent darzustellen und bekannt zu machen.

Um eine größtmögliche Akzeptanz für die ausgewählten Maßnahmen zu erzielen, ist es erforderlich, alle Beteiligten und Betroffenen in den Entscheidungsprozess einzubeziehen und nicht nur zu informieren. Auf die Wichtigkeit der Wahrnehmung der aktiven Einflussnahme wurde bereits mehrfach hingewiesen. Eine Methode zur aktiven Beteiligung der Betroffenen ist die Konsensuskonferenz, die ursprünglich als Verfahren zur Bewertung neuer medizinischer Technologien entwickelt wurde. Sie bietet in der heutigen, überwiegend in nordischen Ländern angewandten Form Betroffenen ein Forum zur Bewertung aus ihrer Sicht mit dem doppelten Ziel, eine informierte öffentliche Debatte zu stimulieren und Entscheidungsträger und Experten mit den Meinungen und Einstellungen der Betroffenen Laien zu konfrontieren. Ziel ist es, durch die gemeinsame Arbeit Verständnis für die unterschiedlichen Positionen zu erreichen, aber nicht zwingend auch Akzeptanz und Übereinstimmung.

5.4.8.2 Auswahl risikomindernder Maßnahmen

Um risikomindernde Maßnahmen für den Flughafen Frankfurt ableiten zu können, müssen diejenigen Faktoren identifiziert werden, die die Höhe des externen Risikos am Flughafen Frankfurt wesentlich bestimmen. Die Risikofaktoren sind in Kap. 5.4.6 als ein erster – nicht abschließender – Vorschlag zusammengestellt. Sie können die Schadenshöhe oder die Eintrittshäufigkeit eines Schadens oder auch beides beeinflussen. In vielen Fällen kann die Datenlage jedoch ungeeignet sein, um die tatsächliche Abhängigkeit des Risikos von den Risikofaktoren zu bestimmen.

Um einen ersten Anhaltspunkt zu haben, welche risikomindernden Maßnahmen von den verantwortlichen Unternehmen am Flughafen Frankfurt durchgeführt werden, sind Fragen zu relevanten Themenkomplexen zusammengestellt worden (Anhang 7.7). Diese Fragen haben sich an den

- (vorläufigen) Risikofaktoren und den
- Hauptunfallkategorien orientiert.

Grundlagen dafür waren

- so genannte Best Practices anderer Flughäfen sowie der
- „European Action Plan for the Prevention of Runway Incursions“ und der
- „Strategic Safety Action Plan“ der European Action Group for ATM Safety (AGAS).

Die Unternehmen der Aviation - Group sind hierzu befragt worden. Sie haben dargestellt, welche Maßnahmen bereits jetzt umgesetzt werden, welche Maßnahmen nach ihrer Meinung das Risiko nicht reduzieren bzw. welche Maßnahmen aus ihrer Sicht nicht praktikabel sind (Anhang 7.7). Aus den Antworten der befragten Unternehmen lassen sich weder Defizite direkt ableiten noch lassen sich die Antworten sofort in effiziente und effektive Maßnahmen umsetzen. Dazu bedarf es einer

systematischen Vorgehensweise wie sie in diesem Gutachten vorgeschlagen wird. Aus diesem Grunde werden - entgegen der Anforderung der Leistungsbeschreibung - so genannte Quick Wins nicht im einzelnen dargestellt. Das Projektteam ist als Kompromiss dieser Argumentation auf der Sitzung am 21.12.2004 gefolgt.

Festzuhalten bleibt wie auch an anderer Stelle bereits betont, dass die befragten Unternehmen Fraport, DFS und Lufthansa bestehende Regularien und gesetzliche Vorgaben umsetzen und umfangreiche Maßnahmen implementiert haben, die darauf ausgerichtet sind, das externe und das interne Risiko zu reduzieren.

Nach dieser Abstimmung verbleiben Vorschläge für Maßnahmen, die in einem ersten Schritt hinsichtlich ihres Potenzials zur Risikoreduzierung bewertet werden müssen. Diese Vorschläge sind mit den bereits genannten Unternehmen abgestimmt worden. Sie sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt:

Vorschläge zur Überprüfung ausgewählter Maßnahmen hinsichtlich ihres Beitrags zur Risikoreduzierung		
Vorschlag	Nutzen	Verantwortlich
Überprüfung inwieweit die Einführung eines Vogelzugradarsystem zu einer Risikominderung beitragen kann	Reduzierung des Vogelschlagrisikos	Fraport AG
Überprüfung inwieweit der Entzug der Flugerlaubnis für bestimmte Luftfahrt -unternehmen (sog. unsichere Airlines) zu einer Risikominderung beitragen kann	Reduzierung des externen Risikos durch sog. unsichere Airlines	Task Force Risikoermittlung und -bewertung
Überprüfung inwieweit Sicherheitsüberprüfungen während des Betriebs (LOSA – Line Orientated Safety Audit) einen Beitrag zum proaktiven Risikomanagement der Deutschen Lufthansa AG leisten können	Weitere Möglichkeit zur: Klassifizierung der Leistungsfähigkeit der Besatzung, Überprüfung der Qualifikation der Besatzung und Überprüfung der Befolgung von festen Abläufen	Deutsche Lufthansa AG

Tabelle 5-12: Vorschläge zur Überprüfung ausgewählter Maßnahmen hinsichtlich ihres Beitrags zur Risikoreduzierung, DNV Consulting 2004

Erst wenn festgestellt wurde, in welchem Umfang die einzelnen Maßnahmen das Risiko reduzieren, können die brauchbaren Maßnahmen für den Flughafen Frankfurt ausgewählt werden. Dabei sind weitere Kriterien, die für die Auswahl der Maßnahmen relevant sind, zu berücksichtigen. Im Sinne einer durchgängigen Risikovorsorge sollte man sich bei der Auswahl der durchzuführenden Maßnahmen vom ALARP - Prinzip leiten lassen, d. h., es werden alle Maßnahmen umgesetzt, die wirtschaftlich praktikabel sind.

Eines soll in diesem Zusammenhang nochmals verdeutlicht werden: Die Ableitung einzelner Maßnahmen zur Risikoreduzierung folgt unabhängig von der Bewertung im Gesamtzusammenhang, wie sie in Kapitel 5.4.8.1 beschrieben ist, dem folgenden Schema:

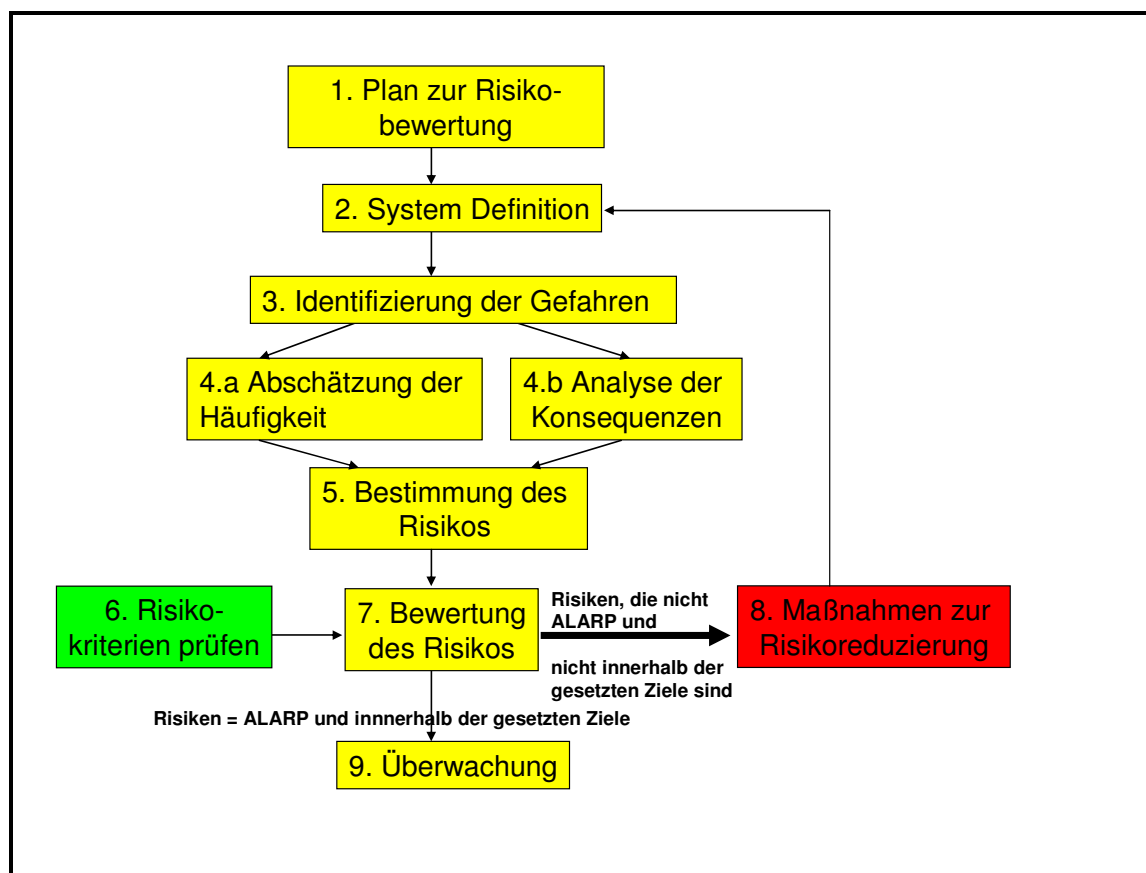


Abbildung 5-11: Ableitung von Maßnahmen zur Risikoreduzierung, DNV Consulting 2003

Bei einer Auswahl von Maßnahmen, die nicht dem dargestellten Schema folgt, besteht die Gefahr, das Ziel der Risikominderung zu verfehlen. Die Durchführung von vermeintlich risikomindernden Maßnahmen ohne vorherige Bestimmung der risikomindernden Wirkung verstößt gegen die Prinzipien des Risikomanagements. Es ist zudem sehr wahrscheinlich, dass Mittel für die Risikominderung ineffizient eingesetzt wenn nicht gar verschwendet werden. Darauf haben auch die befragten Unternehmen aufmerksam gemacht.

Verlässt man den vorgeschlagenen systematischen Weg, so werden unter Umständen Maßnahmen zur Risikominimierung zur Minderung solcher Risiken veranlasst, die im Vergleich mit anderen Risiken eine nachrangige Priorität haben und deren isolierte Betrachtung die Komplexität der Anforderungen nur unzureichend berücksichtigt.

Über diese Maßnahmen hinaus können weitere Maßnahmen von Fraport, DFS, Lufthansa, den Gemeinden etc. zu einer Risikominderung am Flughafen Frankfurt führen. Sie gehören jedoch auch zu denjenigen Maßnahmen, bei denen das Ausmaß der tatsächlichen Risikominderung zunächst ermittelt werden muss. Solche Maßnahmen lassen sich gruppieren in:

a) Schadensmindernde Maßnahmen

Dazu gehören z. B.:

- Verbesserung der Zugänglichkeit von potenziellen Absturzstellen, um Einsatzkräften einen schnelleren Zugang zu ermöglichen,
- technische Maßnahmen an den Flugzeugen zur Reduzierung des Schadensumfanges (z. B. Beschränkung der Mengen an brennbaren Stoffen auf ein Minimum usw.) etc.

b) Häufigkeitsmindernde Maßnahmen

Maßnahmen zur Reduzierung der Absturzhäufigkeit müssen sich an den in der Unfalldatenbasis enthaltenen Unfallereignissen und deren primären Ursachen orientieren. Diese Ursachen sind mit Risikofaktoren verknüpft bzw. lassen sich bestimmten Hauptunfallkategorien zuordnen. Die Bedeutung der einzelnen Risikofaktoren und damit die Möglichkeit zur Reduzierung der Absturzhäufigkeit sind an den historischen Unfallereignissen abzulesen.

Zu den aus allgemeinen Risikofaktoren abgeleiteten Vorschlägen, deren risikomindernde Wirkung überprüft werden sollen, gehören zum Beispiel:

- Maßnahmen, die das Risiko durch so genannte „runway incursions“ – Vorfälle reduzieren können (z.B. die Einführung der Systeme Cooperative Aera Precision Tracking System (CAPTS), das der Ortung und Identifikation von Flugzeugen auf dem Rollfeld/ Vorfeld dient und Electronic Taxiway Navigation Array (ETNA), das der Ortung und Identifikation von Fahrzeugen auf dem Rollfeld/ Vorfeld dient).
- ein Warnsystem für Fälle, in denen ein Flugzeug unter die für einen sicheren Anflug definierte Minimalhöhe absinkt (Minimum Safe Altitude Warning Systems (MSAW))
- die Schaffung einer Redundanz für das ILS der Landebahn Nordwest (2. ILS oder via Satellit)

Eine Quantifizierung der Wirksamkeit solcher Maßnahmen kann jedoch nur durch eine sorgfältige Analyse der Risikofaktoren (Risikoassessment), der Hauptunfallkategorien und der historischen Unfallereignisse geleistet werden.

Das systematische Vorgehen zu risikomindernden Maßnahmen ist in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Vorgehen zu risikomindernden Maßnahmen		
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich
Erarbeitung eines Katalogs risikomindernder Maßnahmen auf der Grundlage des Detailstatus	Erhöhung der Sicherheit	Steuergruppe/Task Force Umsetzung
Vorläufige Festlegung von Präferenzmaßnahmen	Einarbeitung von Randbedingungen, die über den Kosten-Nutzen-Aspekt hinausgehen	Steuergruppe/Task Force Umsetzung
Konsensuskonferenz zu risikomindernden Maßnahmen	Beteiligung der Öffentlichkeit	Funktion Risikokommunikation
Durchführung der Risikoermittlung und Risikobewertung unter Berücksichtigung der Präferenzmaßnahmen	Grundvoraussetzung für die Durchführung einer Kosten-Nutzen-Analyse	Task Force Umsetzung/Experten
Bewertung der Risikominderung ausgewählter Maßnahmen und Auswahl der durchzuführenden Maßnahmen	Notwendigkeit der Priorisierung auf der Grundlage des Beitrags zur Risikominderung und einer Kosten-Nutzen-Bewertung (ALARP-Prinzip)	Steuergruppe
Kommunikation der risikomindernden Maßnahmen in die Öffentlichkeit	Vermittlung des kosten-nutzen-orientierten Ansatzes als Basis für das RM in die Öffentlichkeit	Funktion Risikokommunikation

Tabelle 5-13: Vorgehen zu risikomindernden Maßnahmen, DNV Consulting 2004

5.4.9 Strategie für die Risikokommunikation

Neben der transparenten und offenen Vorgehensweise bei allen Aktivitäten innerhalb des Risikomanagements steht die aktive und gesteuerte Kommunikation, wie bereits in verschiedenen Teilen des umfassenden Konzeptes zum Risikomanagement aufgezeigt wurde.

Bekanntestes Beispiel für die Bedeutung der Risikokommunikation zur Förderung des Vertrauens der Öffentlichkeit in den sicheren Betrieb des Luftverkehrs in Europa ist der Flughafen Schiphol. Dort wurden wie in Kap. 4.5 aufgezeigt, mit der Einführung eines Sicherheitsmanagement-Systems auch vielfältige Kommunikationsmaßnahmen eingeführt. So wird u. a. ein Jahresbericht veröffentlicht, in dem über die aktuellen Aktivitäten im Sicherheitsmanagement berichtet wird.

Ausgangspunkt der Kommunikationsstrategie ist das Wissen über die unterschiedliche Wahrnehmung von Risiken von Laien und Experten. Experten sehen Risiken vorwiegend als Ursache-Wirkungs-Ketten. Laien hingegen sehen Risiken in sozialen Zusammenhängen und konzentrieren sich auf „Opfer- und TäterEinstufungen“.

Das Aufgaben- und Spannungsfeld der Kommunikation über Risiken ergibt sich aus der Differenz zwischen dem durch Experten definierten Risikoproblem und der Risikosicht der Laien.

Die Überwindung der Differenz erfordert vor allem eine Kommunikation, die sowohl mögliche vorliegende Vertrauensprobleme berücksichtigt und eine angemessene Mischung aus informativer und dialogischer Kommunikation darstellt.

Die Kommunikation über Risiken ist mehr als die Vermittlung von Ergebnissen der Risikobewertung. Sie geht darauf ein, wie solche Ergebnisse wahrgenommen und verstanden werden. Die In-

formation und die Wissensvermittlung über Risiken müssen auf die Bedürfnisse, Fragen und das Verständnis der Empfänger zugeschnitten werden. Es ist notwendig, an die Sichtweisen der Empfänger, d. h. an deren Risikosichten anzuknüpfen. Erst dann ergeben Informationen über quantifizierte Risiken einen Sinn.

Wie in Kapitel 5.4.3 bereits ausgeführt, ist eine wesentliche Grundlage für die Ausgestaltung der Kommunikation die Wahrnehmung der Betroffenen und der Beteiligten. So hat man beispielsweise am Flughafen Wien im Rahmen des Mediationsverfahrens ermittelt, dass die Anwohner am Thema Lärm und seinen Auswirkungen auf die Gesundheit am meisten Interesse haben. Das Thema Lärm und lärm mindernde Maßnahmen ist somit ein zentrales Thema am Flughafen Wien und wird laufend kommuniziert. Das Thema Lärm ist auch bereits am Flughafen Frankfurt thematisiert und mit umfangreichen organisatorischen und kommunikativen Maßnahmen belegt. Lärm ist jedoch nicht Gegenstand dieses Gutachtens, weshalb auf die existierenden Maßnahmen nicht näher eingegangen wird.

Ein klares Bild zur subjektiven Risikowahrnehmung der Betroffenen und Beteiligten ist ebenso Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Risikokommunikation wie zuverlässige Ergebnisse einer quantitativen Risikoanalyse. Dies erfordert der in diesem Gutachten vorgestellte integrierte Ansatz.

Kommunikation über Risiken muss einerseits als umfassendes Informationsangebot und andererseits auch als Dialog stattfinden, wie es beispielsweise das RDF auf der Grundlage der vorliegenden Risikoanalysen begonnen hat. Kommunikation über Risiken ist zwar weder von Experten noch von Laien im strengen Sinn kontrollierbar, sie ist aber durchaus in einem gewissen Rahmen gestaltbar.

Die Hauptbestandteile einer gestalteten Risikokommunikation sind:

- Berücksichtigung der Wahrnehmungssituation der Beteiligten und Betroffenen
- Gestaltung der Informationsmaßnahmen und der Dialogbeziehungen
 - Organisation zur Risikokommunikation

5.4.9.1 Konzept der Risikokommunikation

Aus dem Phasenmodell in Tabelle 5-1 wird deutlich, dass die Kommunikation Bestandteil aller Teile des Risikomanagements ist.

Das Risikokommunikationskonzept unterscheidet zwischen der *internen* Kommunikation zwischen den Beteiligten der Organisation des Risikomanagements und der *externen* Kommunikation, d. h. mit der Öffentlichkeit (Anwohner, Arbeitnehmer im Flughafenumfeld, Interessenverbände, Medienvertreter etc.).

Risikokommunikation wurde am Frankfurter Flughafen bereits seit dem Mediationsverfahren intensiv betrieben. Die hier vorgeschlagenen Maßnahmen können daher auf den bereits laufenden Aktivitäten aufbauen und diese ergänzen und systematisieren.

Inhaltlich beschäftigt sich die Kommunikation derzeit mit verschiedenen Themen, wie z. B. dem Fluglärm oder anderen umwelt- oder gesundheitsbezogenen Gefahren (z. B. mit dem Ablassen von Flugbenzin [Fuel Dumping]). Die in diesem Gutachten vorgeschlagenen Kommunikationsmaßnahmen müssen jedoch die Risikoart Todesfallrisiko für unbeteiligte Dritte durch Absturz eines Flugzeuges für die heutige Situation und den möglichen Ausbau im Fokus haben.

Alle vorgeschlagenen Maßnahmen können methodisch sowohl in der aktuellen Situation als auch in der Ausbausituation angewandt werden. Die Inhalte werden sich jedoch je nach zugrunde liegender Situation unterscheiden.

5.4.9.2 Strategie, Prinzipien, Ziele

Das Kommunikationskonzept besteht aus den Teilen

- Strategie
- Prinzipien
- Ziele
- Rollen und Verantwortung
- Mittel der Kommunikation

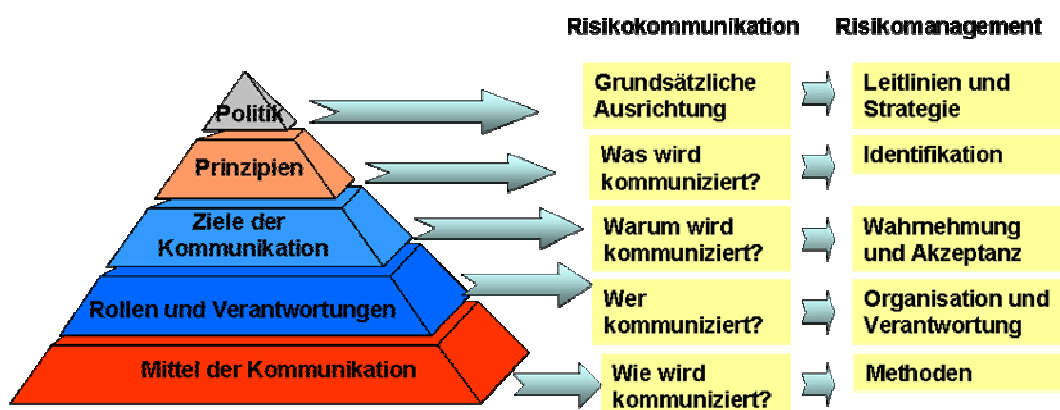


Abbildung 5-12: Kommunikationskonzept, DNV Consulting 2003

Strategie

Die grundsätzliche Ausrichtung der Risikokommunikation wird in den Leitlinien und der Strategie festgeschrieben. Dabei ist insbesondere die bestehende Umfeldsituation zu beachten. Im Fall des Frankfurter Flughafens bedeutet dies, dass zu unterscheiden ist, ob es sich um die aktuelle Situation oder um die Ausbausituation (mit deutlich erweiterter Kapazität) handelt.

In beiden Umfeldsituationen findet auch dann Risikokommunikation auf den verschiedensten Ebenen statt, wenn diese nicht systematisch betrieben wird. Eine solche unkontrollierte Risikokommunikation führt jedoch zur Dramatisierung, Sensationalisierung und Emotionalisierung. Diese Effekte entstehen vor allem auf Grund von unvollständigen oder unverstandenen Informationen, die in den Medien nicht zuletzt wegen des dort vorhandenen Konkurrenzdruckes und dem Zwang zur Auflagensteigerung aufgegriffen und verstärkt werden. Die Folge sind eskalierende Ängste und Befürchtungen und mit dieser negativen Emotionalisierung verknüpfte Widerstände und Konflikte.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Strategie ist die Identifikation der Zielgruppen der Kommunikation. Siehe hierzu auch Kapitel 5.4.3.

Wesentliche Zielgruppen der Risikokommunikation	
Potenzielle Zielgruppen der Risikokommunikation	Wesentliche Zielgruppen aus Sicht des Gutachters
Betroffene wie private Anwohner	Private Anwohner insbesondere der Städte Darmstadt, Mörfelden-Walldorf, Kelsterbach, Hattersheim, Offenbach, Raunheim, Flörsheim, Rüsselsheim, Hochheim am Main, Dreieich; Neu-Isenburg, Mainz, Frankfurt
Betroffene wie gewerbliche Anwohner	Morgan Stanley Bank AG, Ticono, gewerbliche Anwohner insbesondere der Städte Darmstadt, Mörfelden-Walldorf, Kelsterbach, Hattersheim, Offenbach, Raunheim, Flörsheim, Rüsselsheim, Hochheim am Main, Dreieich; Neu-Isenburg, Mainz, Frankfurt
Kommunen	Bürgermeister der Städte Darmstadt, Mörfelden-Walldorf, Kelsterbach, Hattersheim, Offenbach, Raunheim, Flörsheim, Rüsselsheim, Hochheim am Main, Dreieich; Neu-Isenburg, Mainz, Frankfurt
Beteiligte wie Flughafenbetreiber	FRAPORT AG
Beteiligte wie Hauptcarrier	Lufthansa AG
Beteiligte wie Flugsicherung	Deutsche Flugsicherung GmbH (DFS)
Beteiligte wie sonstige Carrier	Board of Airline Representatives in Germany e.V. (BARIG), LSG, BSG, etc.
Mitarbeiter Flughafen Frankfurt	Mitarbeiter aller Unternehmen am Flughafen Frankfurt/Mitarbeiter der FRAPORT AG, der Lufthansa AG, der Deutschen Flugsicherung
Lokale Interessensgruppen	WiDeMa e.V., Hess. Handwerkstag, Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, LV Hessen e.V., Bürgeraktion Pro Flughafen, Fachverband Spedition und Logistik in Hessen, AG der hess. Industrie- und Handelskammern, Kommission zur Abwehr des Fluglärms Flughafen Frankfurt am Main
Nationale Interessensgruppen	Vereinigung Cockpit e.V., AG Deutscher Verkehrsflughäfen, Ver.di, AG Deutscher Luftfahrt-Unternehmen, BV gegen Fluglärm
Medienvertreter	Lokalzeitungen, überregionale Zeitungen, Fernsehsender

Tabelle 5-14: Wesentliche Zielgruppen der Risikokommunikation, DNV Consulting 2004

Prinzipien eines adäquaten Risikokommunikationsstils

Von wesentlicher Bedeutung ist, dass sich die Akteure der Risikokommunikation über einen gemeinsamen Stil bzw. auf mögliche Leitlinien für einen Kommunikationsstil einigen. Wünschenswert ist, Medienvertreter in den Diskurs über den Kommunikationsstil einzubeziehen. Letzteres kann in dem Prozess des „Veröffentlichens“ des Risikomanagements und der Risikokommunikation stattfinden.

Unabhängig von Medium oder Kommunikationsbeziehung (intern, extern) und -ebene (präventiv, interventiv, reaktiv), die betrachtet wird, ist ein konstruktiver Stil der Risikokommunikation anzustreben. Weil Konkretisierungen ohne Fallbezug nicht möglich sind, lassen sich hier nur grundsätzliche Hinweise auf die kommunikative Gestaltung geben:

- Dramatisierungen sind zu vermeiden.

- Sensationalisierungen durch das Aufbauschen von Vorkommnissen oder von Informationen geringerer Bedeutung sollen nicht stattfinden.
- Die Emotionalisierung von Sachinformationen kann zu Fehlwahrnehmungen und überzogenen Ängsten und Befürchtungen führen. Solche Effekte stellen einen psycho-sozialen Stressor für die Rezipienten dar und sind aus ethischen Gründen abzulehnen.
- Die Akteure der Risikokommunikation sollten auf Sachlichkeit und neutrale Formulierungen achten.
- Jeder Kommunikant muss Respekt vor den Meinungen und Ansichten der Kommunikationspartner haben.
- Objektivität und Offenheit in der Kommunikation sind Grundvoraussetzung.
- Informationen sollten in jedem medialen Kontext seriös erscheinen. Beispielsweise ist auf Werbung im Zusammenhang mit Internetmedien zu verzichten.
- Informationen sollen vertrauenswürdig und nachprüfbar sein. So ist darauf zu achten, dass so oft wie möglich weiterführende Verweise, Quellen und Autoren angegeben werden.
- Ereignisbezogene Kommunikation sollte zeitnah stattfinden.
- Inkongruenzen verschiedener Informationen sind durch die Organisation des Risikomanagements und der Risikokommunikation zu vermeiden bzw. müssen prinzipiell klärbar sein.
- Vereinbarungen, wann Daten, z. B. hinsichtlich Terrorismusgefahren, vertraulich zu behandeln sind.
- Emotionalisierende Visualisierungen (Bilder, Film, Video) sind zu vermeiden.
- Akteure der Risikokommunikation sollten stets offen, freundlich und sozial- wie fachlich kompetent erscheinen. Verhalten, das als Arroganz oder Vermeidung/Distanzierung zu verstehen ist, sollte vermieden werden.

Ziele der Kommunikation

Im Anschluss an die Prinzipien sind die Ziele der Kommunikation zu definieren. Nur dann können auch konkrete Maßnahmen festgelegt werden.

Zielsetzung der Risikokommunikation ist es, z.B. Daten und Fakten so zur Verfügung zu stellen, dass sie verständlich sind und Grundlage einer individuellen Meinungsbildung sein können.

Maßnahmen zur Festlegung der Strategie, der Prinzipien und der Ziele der Kommunikation

Zur Implementierung des Konzeptes der Risikokommunikation sind folgende Maßnahmen erforderlich, um die gemeinsame grundlegende Ausrichtung zu verdeutlichen. Alle hier aufgeführten Schritte sind von der Steuergruppe zu initiieren und im Hinblick auf die nach außen erforderliche Neutralität der Funktion „Risikokommunikation“ durchzuführen:

- Festlegung der Situation (Status oder Ausbau)
- Identifikation der Zielgruppen
- Vorbereitung der Kommunikationsstrategie und -ziele
- Teilnahme an den Workshops der Steuergruppe zur Festlegung der Leitlinien, der Ziele, der Risikoarten, der Risikokriterien
- Dokumentation

5.4.9.3 Mittel der Kommunikation

Letzter und umfassendster Teil der Kommunikationsstrategie ist die Festlegung der Kommunikationsmittel. Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen

- Information und
- Dialog.

Beide Formen können schriftlich und/oder mündlich erfolgen bzw. die Möglichkeiten moderner Medien nutzen und sind nicht immer überschneidungsfrei, d.h., zu jeder Dialogmaßnahme gehört die Information.

Bei der Gestaltung von Informationsmaßnahmen steht die Aufklärung und Wissensvermittlung im Vordergrund. Bei der Gestaltung der Dialogmaßnahmen steht die aktive Einbindung unterschiedlicher Zielgruppen im Vordergrund.

Es gilt, über den Typ des Risikoproblems zu informieren und dann darüber zu kommunizieren, mögliche Differenzen in den Sichtweisen auf das Risiko zu minimieren, Bewertungshilfen zu vermitteln, Fragen zu beantworten und sich mit Einwänden auseinander zu setzen.

Die Information- und Dialogmaßnahmen müssen in der Feinheit der Ausgestaltung unterschiedliche Zielgruppen berücksichtigen, z. B.

- **Kommunikation mit Betroffenen**
 - Neutrales Kommunikationsbüro (permanent und mobil)
 - Informationsveranstaltungen
 - Diskussionsforen zu unterschiedlichen Themen, z.B. Umgang mit „Ängsten“ und „Befürchtungen“ in offenen Veranstaltungen
 - Regelmäßige Veröffentlichungen in der lokalen Presse
 - Faltblattaktionen, die gezielt verteilt werden
 - Informationen über Internet mit der Möglichkeit der Auseinandersetzung und Diskussion
- **Kommunikation mit Beteiligten**
 - Regelmäßige Besprechungen, Arbeitskreise etc.
 - Schriftliche Information.
- **Kommunikation mit Interessengruppen (Bürgerinitiativen, Verbände etc.)**
 - Laufende Gesprächsangebote
 - Beteiligung an Arbeitskreisen
 - Veröffentlichung gemeinsamer Ergebnisse/Aussagen
- **Kommunikation mit der Presse/den Medien**
 - Regelmäßige Mitteilungen über Ereignisse, Aktivitäten, Stimmungen, Meinungen
 - Einladung zu Veranstaltungen, sonstigen Aktivitäten

5.4.9.3.1 Gestaltung der Informationsmaßnahmen

Es wird empfohlen, die nachfolgend beschriebenen Informationsmaßnahmen als Teil des Risikomanagements durchzuführen. Die zeitliche Planung der vorgeschlagenen Informationsmaßnahmen ist aus Kapitel 6 Masterplan ersichtlich. An vielen Stellen kann an bereits laufende Arbeiten durch das RDF angeknüpft werden. Entsprechend dem vorliegenden Konzept ist die Neutralität der Akteure der Risikokommunikation oberste Priorität.

Stimmungsbarometer

Wichtig für die Risikokommunikation ist, dass möglichst aktuell Meinungen und Stimmungen erkannt werden, um darauf rechtzeitig reagieren zu können. Dies kann beispielsweise mit Hilfe eines sog. Stimmungsbarometers geschehen.

Wir schlagen vor, dass die Funktion Risikokommunikation regelmäßig die Pro- und Contra- Meinungen der Beteiligten und Betroffenen zum Thema Flughafen und Flughafenausbau ermittelt. Die Erkenntnisse werden in die Maßnahmeplanung einbezogen.

Dabei wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

- Auswertung Presse- und Medienveröffentlichungen mit dem Ziel, das Erscheinungsbild der risikobezogenen Facetten des Flughafens und örtlichen Flugverkehrs einschätzen zu können. Hinsichtlich der Auswertung der Medien sind einheitliche Kriterien zu identifizieren, die sich auf das Thema, die Quellen, den Inhalt sowie die Form oder den Stil beziehen. Besonderes Augenmerk ist auf (in-)kongruente Information zu richten. Zu berücksichtigen sind hier nicht nur etablierte oder Massenmedien, sondern ebenfalls Organe einschlägiger Interessengruppen.
- Meinungsumfragen (Stichproben) bei Flughafengästen, Bürgern in Städten/Gemeinden. Befragungen können im Bürgerforum und beim Einsatz des mobilen Kommunikationscenter durchgeführt werden. Weitere gezielte Befragungen sollten zusätzlich an ausgewählten Stellen durchgeführt werden.
- Auswertung des/der eingerichteten Chatroom(s) im Internet
 - Laufender Abgleich des Stimmungsbarometers mit laufenden oder geplanten Kommunikationsmaßnahmen, ggf. Anpassungen

Regelmäßige Veröffentlichungen in der Presse

Durch regelmäßige Platzierung des Themas wird eine möglichst objektive Auseinandersetzung mit Chancen, Risiken und Bedenken in den Vordergrund gestellt.

Anwohner und Beschäftigte des Flughafens und im weiteren Umfeld des Flughafens nutzen die lokale Presse für ihre Meinungsbildung. Somit ist die lokale Presse als wichtiger Partner im Prozess der Risikokommunikation zu betrachten – selbstverständlich unter Berücksichtigung ihrer unabhängigen Rolle. Eine partnerschaftliche Kommunikation mit der Presse ist über die Gestaltung einer Win-Win-Situation zu erreichen, d. h., die Presse kann sich auf zügige und substanzielle Information verlassen und ist im Gegenzug motiviert, eine objektive und neutrale Berichterstattung zu betreiben.

Es wird empfohlen, alle Festlegungen, die im Rahmen des Risikomanagements erarbeitet werden, in der Presse zu veröffentlichen. Dabei sollten nicht erst abgeschlossene Ergebnisse veröffentlicht werden, sondern auch laufend über Zwischenstände informiert werden. Auch sollten Pressevertreter als Beobachter in Workshops eingeladen werden.

Dies gilt für die

- Organisation des Risikomanagements
- Leitlinien und die Strategie
- Ziele
- Risikokriterien und Risikofaktoren
- Aktivitäten zu risikomindernde Maßnahmen

Unter der Perspektive der Risikokommunikation bedeutet dies vor allem, dass auf Dramatisierungen und auf negative Emotionalisierungen verzichtet wird. Ein kooperativer Prozess zeigt sich dann beispielsweise darin, dass die Verantwortlichen für den Prozess der Risikokommunikation wichtige und stets berücksichtigte Ansprechpartner für Journalisten sind, die sich in dem Themenfeld bewegen.

Faltblattaktionen, die gezielt verteilt werden

Faltblattaktionen eignen sich als Ergänzung zu anderen Kommunikationsmaßnahmen. Sie sollten niemals isoliert angewandt werden. Die Endfassung der Organisation, der Leitlinien und der Strategie sollten zum Beispiel gezielt mit einem Faltblatt verteilt werden.

Informationen über das Internet mit der Möglichkeit der Auseinandersetzung und Diskussion

Auch das Medium Internet kann nur ergänzend eingesetzt werden, da lediglich ein Teil der Öffentlichkeit damit erreicht wird. Insbesondere hier kann an bereits bestehende Maßnahmen angeknüpft werden. Weiterhin sollten themenbezogene Veröffentlichungen von Aktivitäten vorgenommen werden und themenbezogene Chatrooms eingerichtet werden. Des Weiteren sollte das Thema Risikomanagement aufgenommen werden, mit Informationen, Chatrooms und Veranstaltungshinweisen zu

- Organisation des Risikomanagements
- Leitlinien und der Strategie
- Zielen
- Risikokriterien und Risikofaktoren
- Aktivitäten zu risikomindernden Maßnahmen

Durch die hier aufgeführten Informationsmaßnahmen werden viele Menschen im Umfeld des Flughafens Frankfurt erreicht. Im Vordergrund der Öffentlichkeitsarbeit muss immer das Ziel Transparenz und Offenheit über Maßnahmen und Entwicklungen stehen. Plakative und demonstrative Aktionen können bei einem so sensiblen Thema eher Abwehrreaktionen auslösen und sind daher nicht zu empfehlen.

5.4.9.3.2 Gestaltung von Dialog- und Beteiligungsmaßnahmen

Es ist Aufgabe der Kommunikation, über Risiken die Öffentlichkeit nicht nur zu informieren, sondern auch den aktiven Dialog zwischen Beteiligten, Betroffenen, Experten, Laien etc. zu ermöglichen und verständlich zu gestalten.

Es werden unabhängig von der behördlichen Entscheidung über den Flughafen weiterhin aktive Kommunikationsmaßnahmen und Methoden der Bürgerbeteiligung empfohlen:

- **Permanentes Kommunikationsbüro**
Eine weitere Form der Risikokommunikation ist die Einrichtung eines dauerhaften Kommunikationszentrums, das neutral geführt wird und ständig besetzt ist. Neben permanenten Themen werden aktuelle Informationen vorbereitet und in Gesprächen angeboten. (Bisher wird diese Aufgabe vom RDF-Bürgerbüro wahrgenommen.) Es sollten weiterhin aktuelle Informationen und Gesprächsangebote zur Situation Frankfurt Flughafen von einem permanenten Kommunikationsbüro angeboten werden. Zusätzlich sollen Beschwerden und Anregungen der Besucher gesammelt und, soweit möglich, in Bürgerforen thematisiert werden.
- **Mobile Kommunikationscenter**
Die Inhalte sind vergleichbar dem permanenten Kommunikationscenter. Sie verdeutlichen jedoch die Bereitschaft der aktiven Auseinandersetzung mit allen Betroffenen. (Bisher wird diese Aufgabe vom RDF-Bürgerbüro unterwegs wahrgenommen.) Es wird empfohlen, dass ein mobiles Informations- und Kommunikationscenter weiterhin aktuelle Informationen und Gesprächsangebote zur Situation Frankfurt Flughafen anbietet.
 - Laufende Durchführung offener Veranstaltungen, z. B. der Bürgerforen mit inhaltlicher Erweiterung, etwa um Ängste, Chancen, Risiken etc. Dabei kann die Methode des lokalen Dialogs zum Einsatz kommen.

Die Betonung von Beteiligungsverfahren unterstreicht die Anlage der Kommunikation als Diskurs, d. h., den Beteiligten in der Risikokommunikation wird mindestens die Möglichkeit eingeräumt, ihre Sichtweisen darzustellen und Fragen zu stellen. Als maximale Beteiligung kann die Mitwirkung von Betroffenen bei der Entscheidungsfindung gelten.

Im Hinblick auf die im Gutachten vorgeschlagene systematische Vorgehensweise für das Risikomanagement und die Risikokommunikation wird empfohlen, eine zielführende Auswahl anzuwendender Methoden sicherzustellen. Einen Überblick über mögliche Methoden gibt Tabelle 7-3 in Verbindung mit Kapitel 4.5.3.

Die Funktion Risikokommunikation sollte im Rahmen eines Auswahlverfahrens prüfen, mit welcher Methode die identifizierten Zielgruppen am besten erreicht werden können. Orientierung hierfür bietet das Ausarbeiten einer Zuordnungsliste. Beispielhaft ist eine Zuordnungsübersicht zur Auswahl beteiligungsorientierter Verfahren in Tabelle 7-4 beigelegt.

Bei der Auswahl, konkreten Ausgestaltung, Durchführung und Nachbereitung solcher Methoden sind grundsätzlich folgende wichtige Aspekte zu beachten:

- Die mit der Maßnahme verbundene Finanzierungsfrage ist im Vorfeld nach einem fairen Prinzip zu klären. Bei der Finanzierung ist die Gewährleistung der Neutralität der Risikokommunikation zu berücksichtigen. Denkbar ist die Beauftragung einer unabhängigen dritten Partei mit der Steuerung der Maßnahme oder des Maßnahmenprogramms.
- Jedes Verfahren erfordert ein verantwortliches Leitungsgremium, das nicht in das Verfahren selbst eingebunden ist, dieses jedoch beobachtet. Auch hier kann eine unabhängige dritte Partei aktiv sein. Das Leitungsgremium sollte sich aus Vertretern der verschiedenen Interessengruppen zusammensetzen.
- Die Kosten-Nutzen-Relation des Verfahrens sollte abschätzbar sein und vom Leitungsgremium beurteilt werden.
- Potenzielle Risiken des Verfahrens im Sinne von möglichen, nicht wünschenswerten Konsequenzen sollten vor der Durchführung eines Verfahrens systematisch bewertet werden.

- Jedes Verfahren sollte in der Durchführung durch eine unabhängige, neutrale Instanz moderiert werden. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist die kompetente Moderation, die bei allen Methoden zum Einsatz kommt.
- Eine glaubwürdige Durchführung des Verfahrens ist notwendig. Alibi-Veranstaltungen sind zu vermeiden. Es muss die Bereitschaft vorhanden sein, aufgrund der Ergebnisse eines Verfahrens auch Konsequenzen zu ergreifen. Um Enttäuschungseffekte zu vermeiden, sind vorhandene Restriktionen möglicher Konsequenzen im Vorfeld transparent darzulegen. Die Freiheitsgrade und der Handlungsspielraum sind klar zu benennen.
- Die Verfahren sollten hinsichtlich der Rahmenbedingungen so gestaltet werden, dass ein positives Erleben der Durchführung aller Beteiligten möglich ist.

Bei allen Aktivitäten des Risikomanagements wurden aktive Dialogmaßnahmen der Risikokommunikation empfohlen. Sie sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

Dialog- und Beteiligungsmaßnahmen Risikokommunikation		
Kapitel	Beteiligte	Betroffene
5.4.2 Strategie, Leitlinien	Ausrichtungsworkshop mit neutraler Moderation	
5.4.3 Identifikation	Workshops mit neutraler Moderation	Psychologische Feldstudie Open Space
5.4.4 Risikokriterien	Diskussions- und Entscheidungsforen in Form von Workshops	Bürgergutachten
5.4.6 Risikofaktoren	Workshops mit neutraler Moderation	Zukunftswerkstatt
5.4.8 Risikomindernde Maßnahmen		Konsensuskonferenz (Bürgerkonferenz)
5.4.9 Risikokommunikation		Lokaler Dialog

Tabelle 5-15 Dialog- und Beteiligungsmaßnahmen Risikokommunikation, DNV Consulting 2004

Die zeitliche Planung der vorgeschlagenen aktiven Kommunikationsmaßnahmen ist aus Kapitel 6 Masterplan ersichtlich.

Über die hier konkret vorgeschlagenen aktiven Dialogmaßnahmen hinaus gibt es weitere Methoden, die sich dazu eignen, Partizipation, Stärkung des kommunikativen Prozesses, Konfliktregulierung, Kooperation sowie Akzeptanz und Verständnisförderung zu verbessern, und die in verschiedenen Stufen des Risikomanagements angewandt werden können. Weitere Vorschläge, die im Auswahlverfahren zu prüfen sind, sind in Tabelle 7-5 enthalten.

5.4.9.4 Evaluation der Risikokommunikation

So wie die Prozesse und Maßnahmen des Riskomanagements ist auch der Prozess der Risikokommunikation einer Evaluation zu unterziehen, die den Erfolg der Kommunikationsmaßnahme zu bewerten hilft und die Notwendigkeiten der Nachsteuerung aufzeigt. Eine solche Evaluation schließt den Zyklus Ermittlung der „Risikowahrnehmung“ und „Maßnahmen zur Risikokommunikation“, wie er in Abbildung 5-1: Vereinfachtes Modell des Risikomanagements dargestellt ist, ein.

Die Evaluation sollte sich grundsätzlich auf zwei verschiedene Kriteriengruppen richten (vgl. Rohrmann, 1999): Zielbezogene Kriterien und verfahrensbezogene Kriterien. Zu den zielbezogenen

Kriterien gehören drei verschiedene Ebenen: Inhaltsevaluation, Prozessevaluation und Ergebnisevaluation. Zur Erläuterung:

A) Zielbezogene Kriterien**A 1) Inhaltsevaluation:**

- Korrektheit, Kongruenz und Vollständigkeit von Informationen
- Verständlichkeit der Informationen
 - Ethische Aspekte

A 2) Prozessevaluation:

- Erfassen von Schwierigkeiten bei der Programmdurchführung
- Integration der beteiligten Akteure und Interessengruppen
 - Möglichkeiten von Feedback und Austausch

A 3) Ergebnisevaluation:

- Grad der Informationsverbreitung
 - Zunahme des Bewusstseins und Wissens bei den Rezipienten

B) Verfahrensbezogene Kriterien

- Wirtschaftlichkeit (Material-, Personalkosten)
- Qualifizierungs- und Trainingsbedarfe für die beteiligten Akteure
- Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des Risikokommunikationsprozesses

Die Ausgestaltung und konkrete Formulierung der zielbezogenen Kriterien ist nur nach der Formulierung des Zieles und Zweckes der Risikokommunikation möglich. Ergebnis dieser Evaluation ist u. a., Themenkarrieren und Themenkonjunkturen entdecken zu können und reagieren zu können.

5.4.9.5 Zusammenfassung Maßnahmen der Risikokommunikation

Alle vorgeschlagenen Maßnahmen der Risikokommunikation sind in der nachfolgenden Tabelle nochmals zusammengefasst. Dies schließt auch die Risikokommunikationsmaßnahmen ein, die bereits in anderen Kapiteln erläutert wurden. Die zeitliche Planung der vorgeschlagenen Kommunikationsmaßnahmen ist aus Kapitel 6 Masterplan ersichtlich.

Zusammenfassung Maßnahmen der Risikokommunikation			
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich	Vorgeschlagener Zeitpunkt
Einrichtung einer Funktion Risikokommunikation	Neutralität	Risikobeirat	März 2005
Festlegen Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortung	Eindeutige und transparente Strukturen	Entscheidung: Risikobeirat Durchführung Funktion Risikokommunikation	März 2005
Kommunikation der Organisation in die Öffentlichkeit (Presse, Internet und Faltblatt)	Transparenz und Offenheit	Funktion Risikokommunikation	Ab Mai 2005 in Presse und Internet/ Faltblatt Juni 2005
Erarbeiten der organisatorischen Abläufe zum Austausch von Information unter Beteiligten	Eindeutige und transparente Abläufe	Vorbereitung Funktion Risikokommunikation Abstimmung mit Steuerkreis	März–Mai 2005
Vorbereitung Kommunikationsstrategie, -prinzipien und -ziele	Fachlich fundiertes Kommunikationskonzept	Funktion Risikokommunikation	März, April 2005
Teilnahme an Ausrichtungsworkshops der Steuergruppe zur Festlegung der Leitlinien, der Ziele, der Risikoarten, Risikokriterien etc.	Gemeinsame Gestaltung	Funktion Risikokommunikation	Mai, Juni 2005
Veröffentlichen Leitlinien und Strategie (Presse, Internet und Faltblatt)	Transparenz zum Risikomanagement schaffen	Funktion Risikokommunikation	Ab Juni 2005 in Presse und Internet/ Faltblatt Juni 2005
Laufende Ermittlung der Pro- und Contra-Stimmung zum Flughafen	Aktives Reagieren auf Stimmungen und Trends und ggf. Anpassen der Maßnahmenpläne	Funktion Risikokommunikation	Ab April 2005
Regelmäßige Veröffentlichungen (Presse und Internet) zu Themen des Riskomanagements	Transparenz und Offenheit	Funktion Risikokommunikation in Abstimmung mit Steuerkreis	Ab Januar 2005
Themenbezogene Chatrooms	Austauschmöglichkeit für Betroffene und Beteiligte	Funktion Risikokommunikation unter Einbindung von Task Forces	Ab Januar 2005
Permanentes Kommunikationsbüro	Aktuelle Informationsweitergabe und Gesprächsangebote	Funktion Risikokommunikation in Abstimmung mit Steuerkreis	Ab Januar 2005
Mobiles Kommunikationscenter	Aktuelle Informationsweitergabe und Gesprächsangebote	Funktion Risikokommunikation in Ab-	Ab Januar 2005

Zusammenfassung Maßnahmen der Risikokommunikation			
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich	Vorgeschlagener Zeitpunkt
	te	stimmung mit Steuerkreis	
Laufende Durchführung offener Veranstaltungen (neue Themen)	Betroffene können ihre Interessen und Meinungen einbringen	Funktion Risikokommunikation	Ab Januar 2005
Auswahl beteiligungsorientierter Verfahren	Zielgerichtete Information, Einbindung und Beteiligung	Funktion Risikokommunikation in Abstimmung mit Steuerkreis	Ab März 2005
Beteiligungsorientierte Verfahren durchführen	Interessen und Meinungen aller Seiten werden berücksichtigt	Funktion Risikokommunikation	Ab Februar 2005
Psychologisch orientierte Feldstudie (Befragung der Anwohner nach Chancen und Risiken)	Klares Bild der Risikowahrnehmung der Betroffenen (vgl. Anwohnerbefragung Schiphol)	Steuergruppe	Ab Dezember 2005
Open Space zur Ermittlung der Risikowahrnehmung	Bild der Risikowahrnehmung der Betroffenen	Funktion Risikokommunikation	März–Juni 2005
Je ein oder mehrere Workshops mit Beteiligten/Interessengruppen zur Risikowahrnehmung	Klares Bild der Risikowahrnehmung und Argumente der Beteiligten/Interessengruppen	Funktion Risikokommunikation	April–Juni 2005
Workshop zum Abgleich der Wahrnehmungen Betroffener und Beteiligter.	Vorbereitung der Zielsetzung. Dies ist ein iterativer Prozess, um zu sehen, ob sich Schwerpunkte verändert haben.	Funktion Risikokommunikation	Ab Dezember 2005
Veröffentlichen der Ergebnisse der Wahrnehmungsermittlung	Transparenz	Funktion Risikokommunikation	Ab April 2005
Diskussions- und Entscheidungsforum (Workshop) durch Steuergruppe: • Einigung Risikokriterien • Bezug zu Gutachten • Übersetzen in allgemein verständliche Ausdrucksweise	Input für die Zielsetzung	Steuergruppe	Juli–November 2005
Bürgergutachten zu Risikokriterien	Aktive Beteiligung der Betroffenen	Funktion Risikokommunikation	März–Oktober 2005
Kommunikation der Ergebnisse und der Begründungen zu Risikokriterien	Transparenz	Steuergruppe Funktion Risikokommunikation	April 2005–Februar 2006
Zukunftswerkstatt zur Festlegung von Risikofaktoren	Einbindung Betroffener und Input für die Steuergruppe	Funktion Risikokommunikation	Februar–April 2005
Erweitern und priorisieren der Risikofaktoren in neut-	Abgestimmte Risikofaktoren	Steuergruppe	Mai, Juni 2005

Zusammenfassung Maßnahmen der Risikokommunikation			
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich	Vorgeschlagener Zeitpunkt
ral moderierten Workshops			
Bekanntmachen der vereinbarten Risikofaktoren	Transparenz	Funktion Risikokommunikation	März–Juni 2005
Veröffentlichung festgelegter Ziele (Presse und Internet)	Information der Öffentlichkeit	Funktion Risikokommunikation	April, Mai 2005
Konsensuskonferenz zu risikomindernden Maßnahmen	Beteiligung der Öffentlichkeit	Funktion Risikokommunikation	Juli–August 2005
Kommunikation der risikomindernden Maßnahmen in die Öffentlichkeit	Vermittlung des kosten-nutzen-orientierten Ansatzes als Basis für das RM in die Öffentlichkeit	Funktion Risikokommunikation	Ab Juli 2005
Evaluation der Risikokommunikation	Verbesserung	Risikobeirat	Ab Januar 2006

Tabelle 5-16: Zusammenfassung Maßnahmen der Risikokommunikation, DNV Consulting 2004

5.4.10 Monitoring im Rahmen des Risikomanagements

Das Monitoring erfüllt eine wichtige Funktion im Rahmen des Risikomanagements, da die Effizienz eines Managementsystems nur dann sichergestellt werden kann,

- wenn die Erreichung der gesetzten Ziele überwacht wird und
- Korrekturen, die aufgrund der Ergebnisse dieser Überwachung erforderlich sind, auch durchgeführt werden.

Neben der Erfolgskontrolle hat das Monitoring aber auch die Aufgabe

- Veränderungen im Risikomuster rechtzeitig zu erkennen,
- die Überprüfung dieser Änderungen im Hinblick darauf, ob sie das gemessene Risiko verändern, in die Wege zu leiten,
- nach der Festlegung von Maßnahmen zur Risikominderung die Durchführung dieser Maßnahmen zu überwachen und
- sicherzustellen, dass die Maßnahmen auch wirklich ausreichend umgesetzt werden.

Die konkrete Ausgestaltung des Monitorings und die Auswahl der dafür geeigneten Methoden und Organisationsformen hängen von der jeweils zu überwachenden Größe ab. So ist z. B. beim Individualrisiko zu überwachen, ob sich z. B. wesentliche Änderungen bei den Ausgangsgrößen für die Bestimmung des Individualrisikos ergeben haben. Gibt es z. B. Änderungen bei den Unfallraten (neue Daten, neue Bewertungsmaßstäbe), so sind diese in die vorhandenen Bewertungen einzuarbeiten und die Risiken fortzuschreiben. Daraus können sich wiederum Konsequenzen für andere Bereiche wie z. B. neue erforderliche Maßnahmen oder neue Anforderungen an die Risikokommunikation ergeben. Auch hier muss das Monitoring die notwendigen Änderungen einleiten.

Die Monitoringmethoden am Flughafen Wien sind ein Beispiel für die Zielrichtung des Monitorings: Hier wurden zur Begrenzung des Fluglärms Höchstzahlen für die An- und Abflüge pro Tag vereinbart. (Eine ähnliche Maßnahme könnte man sich übrigens auch zur Begrenzung des Risikos

vorstellen.) Das Monitoring hat die Aufgabe, retrospektiv die Einhaltung dieser Zahlen zu überwachen und ggf. korrektive Maßnahmen einzuleiten. Wichtig dabei ist, dass die definierten Ziele und Maßnahmen nicht starr überwacht werden. Betriebliche bzw. umweltbedingte Notwendigkeiten (z. B. das Verschieben von Starts und Landungen aufgrund von schlechter Witterung) müssen entsprechend berücksichtigt werden. Monitoring ist also als flexible Vorgehensweise zu verstehen, die den aktuellen Gegebenheiten Rechnung trägt, ohne das Grundziel des Risikomanagements aus den Augen zu verlieren.

Die Auswahl der geeigneten Monitoringmethoden sollte selbstverständlich die von den Unternehmen der Aviation-Group des Flughafen Frankfurt bereits verwendeten Methoden berücksichtigen, um die bereits vorhandenen Organisationsstrukturen zur Datenerhebung und -auswertung zu nutzen. Grundsätzlich wird die Auswahl der Monitoringmethode aber auch dadurch bestimmt, welche Informationen die jeweiligen Interessenvertreter zu welchem Zeitpunkt erhalten möchten.

Da ein wesentliches Ziel des Monitorings in der Überwachung von Abweichungen und im rechtzeitigen Gegensteuern besteht, muss eine ausreichende Kontinuität des Monitorings (z. B. Frequenz der Datenerhebung und -auswertung) gewährleistet sein. Es reicht daher nicht aus, das Monitoring als sporadische Aktion zu verstehen.

Monitoring muss also als Grundfunktion des Risikomanagements begriffen werden, die entsprechende organisatorische Strukturen voraussetzt. Da sich das Monitoring nur mit erforderlichen Daten bewerkstelligen lässt, ist der Umfang der Daten zunächst festzulegen. Gleiches gilt für die Prozesse der Datenerhebung und -auswertung. Die Zuverlässigkeit der Daten ist dabei ein wesentlicher Aspekt, da auf ihrer Grundlage Änderungen oder zusätzliche Maßnahmen festzulegen sind.

Auch der Prozess für das Erkennen von Abweichungen, die Anpassung und die Korrektur ist für die Monitoringmethoden und die Datenerhebung und -auswertung festzulegen und bekannt zu machen. Zum Beispiel ist im „Mediationsverfahren Flughafen Wien, Teilvertrag ‚Aktuelle Maßnahmen‘ vom 27. Mai 2003, Seite 19“ geregelt, dass

- 1) das „Monitoring der in diesem Vertrag getroffenen Regelungen operativ vom Umwelt-Controlling der FWAG durchgeführt wird. Die Ergebnisse des Monitorings sind in einem jährlich zu erstellenden Bericht zusammenzufassen.
- 2) Bei Abweichungen von den festgelegten An- und Anflugrouten ist wie folgt vorzugehen:
 - Anfrage an die Austro Control, warum ein bestimmter Korridor nicht eingehalten wurde.
 - Anfrage an die jeweilige Airline, wenn die Abweichung nicht im Auftrag der Austro Control erfolgt ist bzw. laut Austro Control Witterungsbedingungen nicht die Ursache waren.“

Das Monitoring sollte z. B. in der Form einer Task Force „Monitoring“ institutionalisiert werden. Diese Funktion muss neutral ausgestaltet werden, um eine zuverlässige Erfolgskontrolle zum Risikomanagement zu ermöglichen und dort, wo es erforderlich ist, Änderungen und Korrekturen in die Wege leiten zu können. Die Task Force „Monitoring“ sollte vom Risikobeirat unter Mitwirkung der Steuergruppe installiert werden und an den Risikobeirat berichten.

Da das Monitoring im Wesentlichen die Funktionen der Erfolgskontrolle wahrnimmt, sollten sich die Aktionen zunächst darauf ausrichten festzulegen, welche Kennzahlen des Risikomanagements von wem, zu welchem Zeitpunkt überprüft werden. Hier sind insbesondere folgende Fragestellungen zu nennen:

- Wurden die in den Risikokriterien festgelegten Teilziele für die einzelnen Risiken erreicht?

- Welche Maßnahmen wurden zur Risikominderung festgelegt und wie wurden diese Maßnahmen mit welchem Erfolg umgesetzt?
- Wurden alle Maßnahmen zur Verbesserung der Modellierung der Risiken und der dafür verwendeten Datenbasis umgesetzt?
- Wie wurden die Risiken und Maßnahmen mit welchem Erfolg kommuniziert?
- Wurden die Kritikpunkte und Anregungen aufgegriffen und – soweit sinnvoll – berücksichtigt?

Ein konkreter Plan für das Monitoring muss auf der Grundlage der gesetzten Ziele und der festgelegten Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden. Hierbei kann allgemein berücksichtigt werden, dass das Risiko proportional zur Unfall- bzw. Ereignis-/Vorfaltrate und damit zur Anzahl der Flugbewegungen ansteigt. Wenn ein Ziel des Risikomanagements ist, die Ereignis-/Vorfaltrate am Flughafen Frankfurt zu reduzieren, ergibt sich hieraus ein relevanter Ansatz für das Monitoring.

Es lässt sich auf hoher Ebene überwachen, ob

- einer steigenden Anzahl von Flugbewegungen
- gleich bleibende bzw. sinkende Unfallraten bzw. – falls möglich –
- gleich bleibende bzw. sinkende Ereignis-/Vorfaltrate

gegenübergestellt werden können.

Die Entkopplung des proportionalen Verhältnisses der Anzahl der Flugbewegungen zur Unfall- bzw. zur Ereignis-/Vorfaltrate ist Voraussetzung für die sichere Abwicklung des Flugverkehrs und damit zum Monitoring hervorragend geeignet.

Um eine Übersicht zum Status relevanter Zielgrößen zu erhalten, die zum Monitoring genutzt werden können, ist es notwendig, dass die Unternehmen der Aviation-Group zusammenstellen, welche Unfall bzw. Ereignis- und Vorfalldaten/-berichte existieren und zum präventiven Sicherheitsmanagement genutzt werden bzw. genutzt werden können.

Dabei kann das Monitoring sich z. B. auf folgende Zielgrößen beziehen:

- Zahl der Runway Incursions bzw.
- Zahl der Vorfälle, die zu Runway Incursions hätten führen können oder
- Zahl der Vogelschlagereignisse usw.

(in Anlehnung an Schiphol Group Annual Community Report 2001).

Neben der Task Force „Monitoring“ und dem Risikobeirat sollte daran auch die Steuergruppe beteiligt werden, um die nötigen Verbindungen für die Datenbeschaffung herstellen zu können.

Wichtig für den Erfolg des Risikomanagements ist es, dass

- die Ergebnisse des Monitorings entsprechend kommuniziert werden und dass
- das Monitoring als kontinuierlicher Prozess begriffen wird.

Es ist offensichtlich, dass das Monitoring der Ausbausituation erweiterten Anforderungen genügen muss als das Monitoring der aktuellen Situation. In der Ausbauphase ist die Rate der Änderungen ungleich höher als während „normalen“ Betriebs des Flughafens. So ist während der Ausbausituation ein genaues Monitoring der andauernden Änderungen in der Konzeption und der entsprechenden Anpassung der Risikobewertung erforderlich. Grundsätzlich sollten die organisatorischen Struktu-

ren des Monitorings so konzeptioniert werden, dass sie beiden Situationen angemessen sind und zwar so, dass in der Ausbauphase lediglich die Frequenz des Monitorings erhöht werden muss.

Da die Risikokommunikation ein integraler Bestandteil des Risikomanagements ist, müssen auch kommunikationsbezogene Aspekte in das Monitoring einbezogen werden. Dies gilt insbesondere auch (aber nicht nur) für die Ausbauphase. Da sich das Risikomuster während des Ausbaus wiederholt verändern kann, hat das Monitoring in diesem Zusammenhang die Aufgabe zu überwachen, dass die Änderungen entsprechend kommuniziert werden, dass Stimmungen und Trends aufgenommen werden und ggf. Maßnahmen erarbeitet werden, um die Risikokommunikation entsprechend auszurichten. Presseauswertungen und stichprobenartigen Meinungsumfragen sind somit ein wichtiger Bestandteil des Monitorings.

Die Erreichung der vereinbarten Ziele ist an festgelegten Zeitpunkten zu überprüfen. Die Beteiligten an der Zielbewertung sind genau festzulegen. Die Ergebnisse der Zielbewertung sind zu erörtern und bekannt zu machen.

Gemeinsam mit der Zielbewertung muss auch die Strategie auf Aktualität und Passgenauigkeit geprüft werden.

Nationale und internationale Entwicklungen, aber auch sich ändernde Randbedingungen im Umfeld des Flughafen Frankfurt und in der Wahrnehmung der Betroffenen und Beteiligten können Auswirkungen auf die vereinbarten Akzeptanzkriterien haben. Insofern sind die Akzeptanzkriterien ebenfalls zu festgelegten Zeitpunkten einer Bewertung zu unterziehen. Dies sollte in Verbindung mit der Zielbewertung durchgeführt werden.

Die einzelnen Schritte des Monitorings sind im nachfolgenden Maßnahmenplan zusammengefasst.

Monitoring		
Maßnahme	Nutzen	Verantwortlich
Aufbau einer Task Force „Monitoring“	Kontrolle der Umsetzung von Zielen und Maßnahmen	Risikobeirat
Erarbeitung der für das Monitoring und Controlling erforderlichen Aktionsschemata („Wer prüft und steuert was, wann, wo und wie?“)	Klare Festlegung von Aufgabe, Kompetenz und Verantwortung	Risikobeirat (Durchführung Task Force „Monitoring“)
Durchführung des Monitoring	Zielerreichung	Risikobeirat (Durchführung Task Force „Monitoring“)
Kommunikation der Ergebnisse in die Öffentlichkeit	Darstellung der Funktionsfähigkeit des Risikomanagements	Funktion Risikokommunikation

Tabelle 5-17: Monitoring, DNV Consulting 2004

5.4.11 Kontinuierliche Verbesserung des Risikomanagements

Der Risikobeirat führt regelmäßig eine formelle Bewertung des Risikomanagements durch (Reviewprozess). Wesentliche Aufgabe des Reviewprozesses ist die Überwachung von Angemessenheit, Anwendung und Wirksamkeit des Risikomanagements. Sofern erforderlich, sind Anpassungen und Korrekturmaßnahmen für das Risikomanagement durchzuführen und bekannt zu machen. Auch dafür müssen notwendige Informationen gesammelt werden. Die Bewertung muss auch ggf. not-

wendige Änderungen der Strategie, der Ziele, der Maßnahmen sowie die Verpflichtung zur kontinuierlichen Verbesserung ansprechen.

Die Vorbereitung dieser Bewertung erfolgt durch die Funktion Risikokommunikation.

Die Bewertung erfolgt auf der Basis von Daten zu:

- Zielsetzungen
- Risikomindernden Maßnahmen
- Ergebnissen von Risikoanalysen
- Risikokommunikation
- Berichten über bereits vorgenommene und noch vorzunehmende Korrekturmaßnahmen
- Berichten über besondere Vorkommnisse
- Kostenberichten
 - Änderungen externer Bedingungen und Vorschriften.

Die Bewertung berücksichtigt außerdem aktuelle Ereignisse und umfasst beispielsweise:

- Eignung und Änderungsbedarf der Strategie und der Leitlinien
- Erfüllungsgrad der Zielsetzungen
- Wirksamkeit des Risikomanagements
- Ergebnisse bzw. Festlegungen früherer Bewertungen durch den Risikobeirat

Bei Bedarf werden vom Risikobeirat Korrekturmaßnahmen, Zuständigkeiten für die Bearbeitung und Termine veranlasst. Die Ergebnisse der Bewertung und Entscheidungen werden im Sitzungsprotokoll dokumentiert und veröffentlicht.

6 Masterplan Risikomanagement für den Flughafen Frankfurt

Im Masterplan werden alle Maßnahmen aus den Kapiteln 5.4.1 bis 5.4.11 in zeitlich-logischer Abfolge dargestellt. Als möglicher Starttermin ist der 07. Januar 2005 vorgeschlagen. Sichtbarer Endtermin in der Grafik ist März 2006. Aus der Spalte „Ende“ wird ersichtlich, dass viele Maßnahmen über den sichtbaren Endtermin hinaus laufen. Bei allen Terminangaben, insbesondere den Start- und Endterminen handelt es sich lediglich um Vorschläge. Grundsätzlich endet ein Risikomanagement nicht, d.h. einzelne Maßnahmen können abgeschlossen werden, andere jedoch sind nicht endlich und gehen über die hier dargestellten Zeitfenster hinaus

Die Maßnahmen der Risikokommunikation sind direkt den jeweiligen themenbezogenen Maßnahmen zugeordnet. Sofern Maßnahmen der Risikokommunikation eine lange Laufzeit haben, sind sie unabhängig von Einzelthemen nochmals separat dargestellt.

Die farblichen Kennzeichnungen im Masterplan beziehen sich auf die Unterkapitel von 5.4.

-  5.4.1 Die Organisation des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt
-  5.4.2 Die Erarbeitung der Leitlinien und der Strategie zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt
-  5.4.3 Die Identifikation relevanter Risiken
-  5.4.4 Risikokriterien und Grenzwerte
-  5.4.5 Die Ergänzung vorliegender Risikoanalysen
-  5.4.6 Die Erhebung des Detailstatus zum Risikomanagement am Flughafen Frankfurt
-  5.4.7 Die Zielsetzung für das Risikomanagement am Flughafen Frankfurt
-  5.4.8 Das Vorgehen zur Ermittlung risikomindernder Maßnahmen
-  5.4.9 Die Strategie für die Risikokommunikation
-  5.4.10 Das Monitoring im Rahmen des Risikomanagements

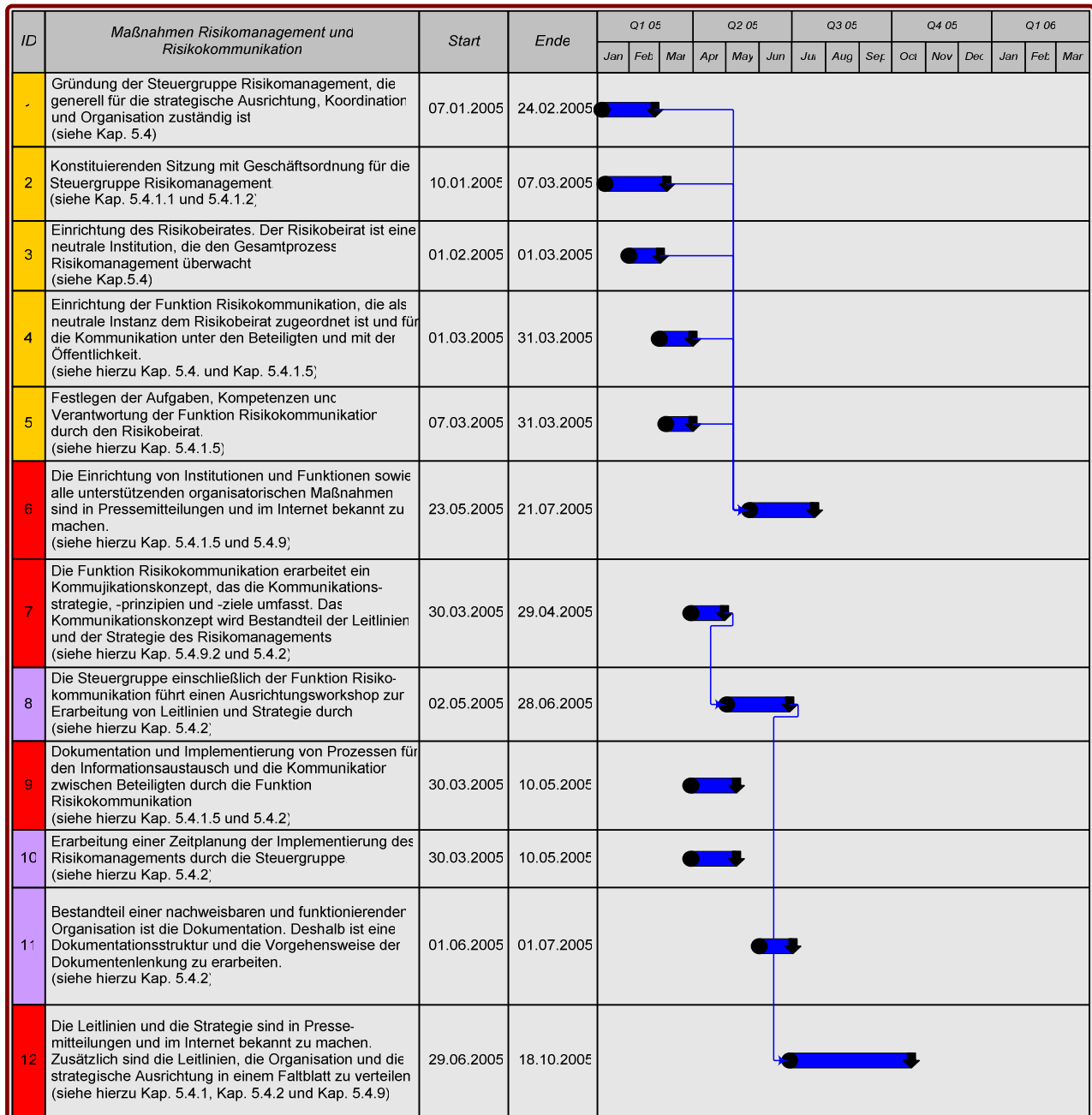


Abbildung 6-1: Masterplan – Teil 1 , DNV Consulting 2004

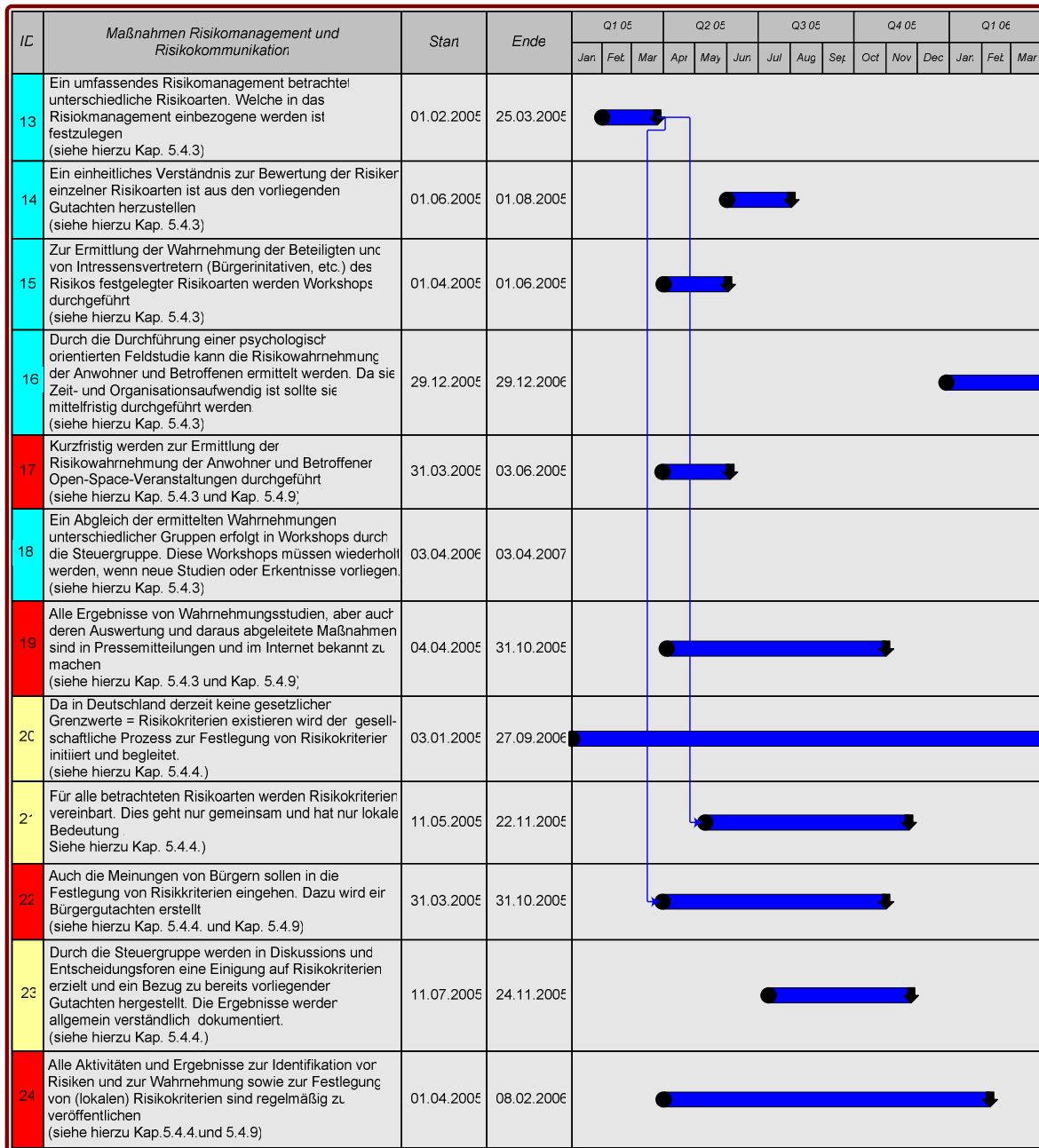


Abbildung 6-2: Masterplan – Teil 2, DNV Consulting 2004

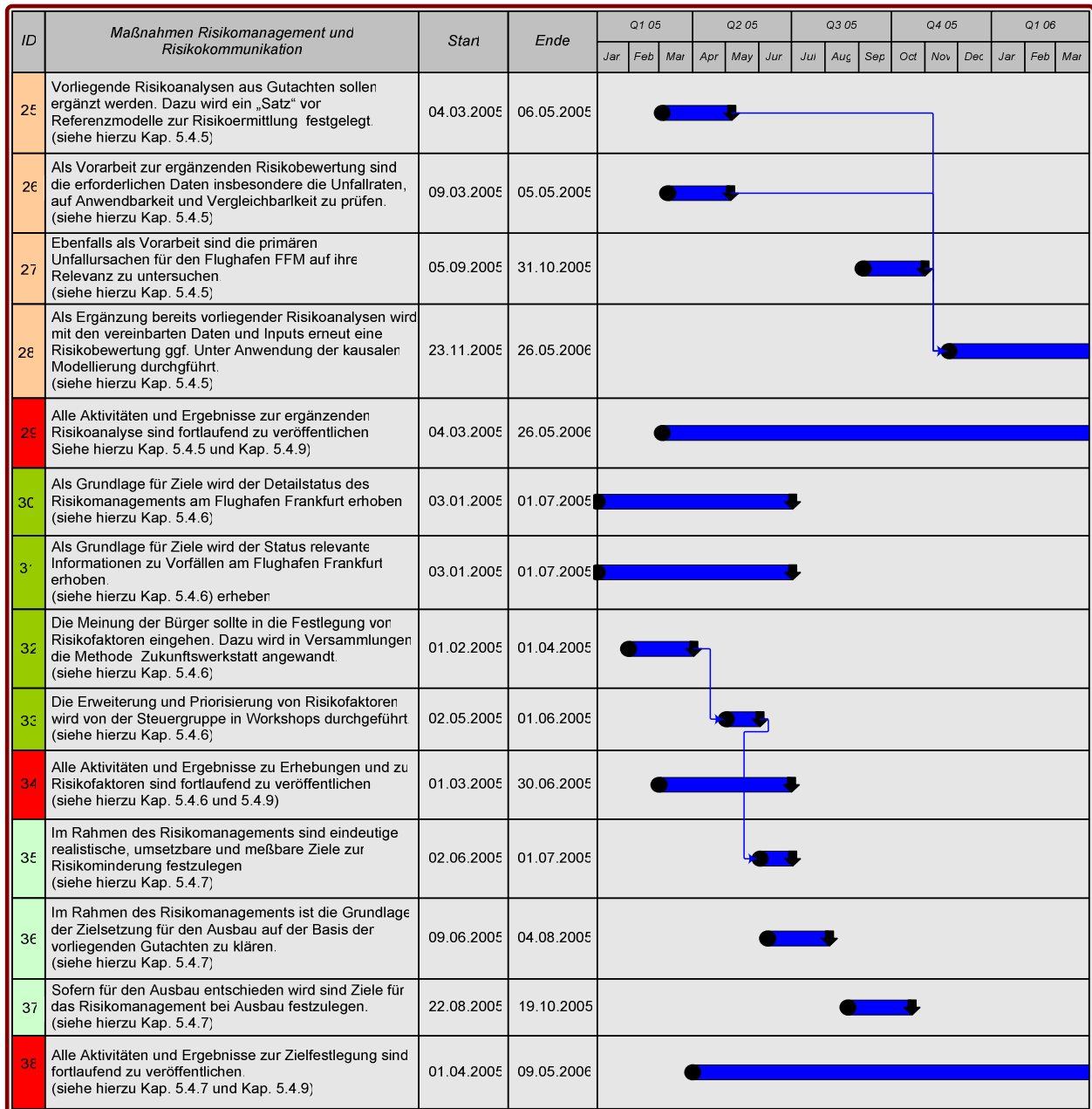


Abbildung 6-3: Masterplan – Teil 3, DNV Consulting 2004

6 Masterplan

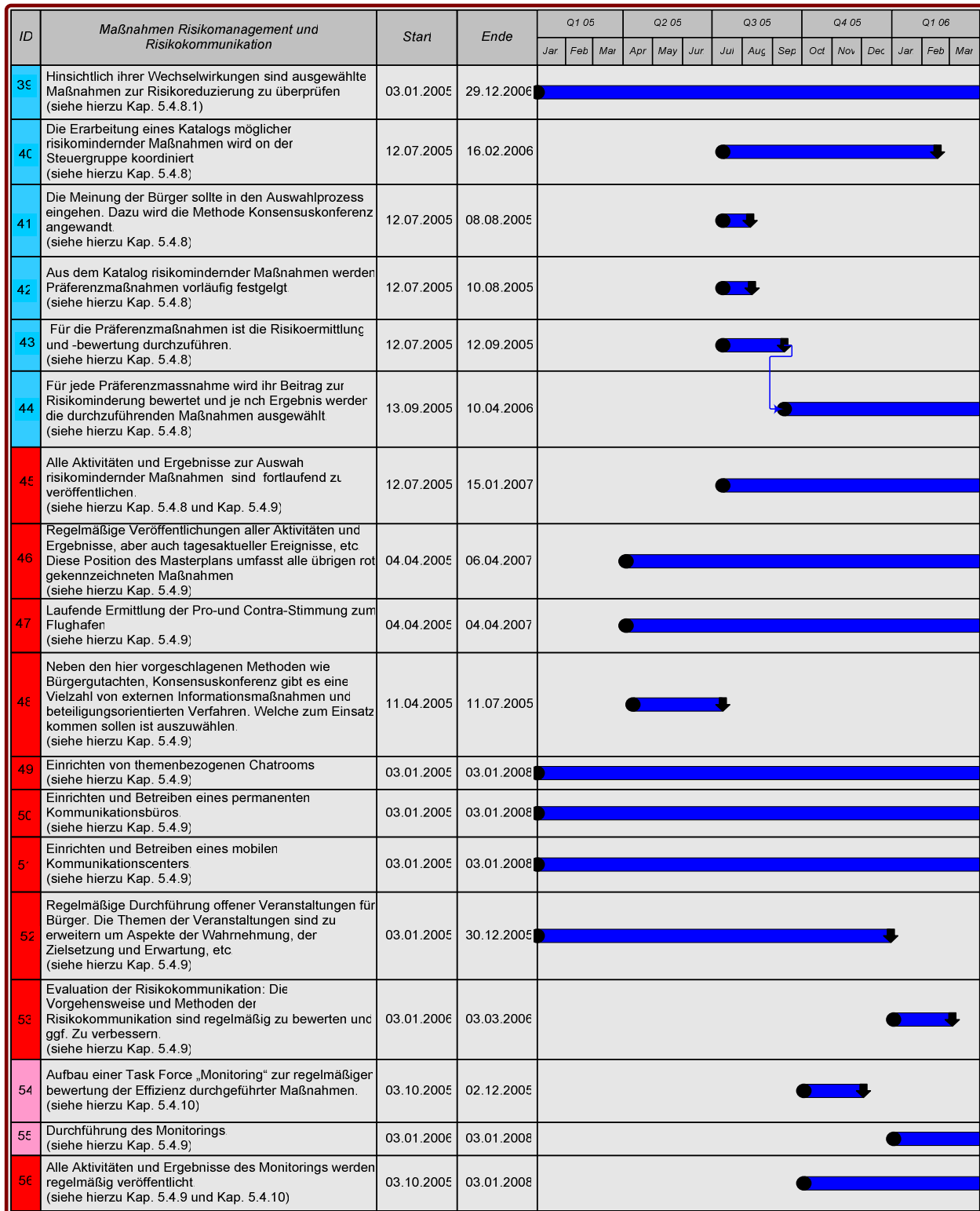


Abbildung 6-4: Masterplan – Teil 4, DNV Consulting 2004

7 Anhang

7.1 Zusätzliche Dokumente

Zone 1: Runway Protection Zone <i>Risk Factors/Runway Proximity</i> ➤ Very high risk ➤ Runway protection zone as defined by FAA criteria		<i>Basic Compatibility Qualities</i> ➤ Airport ownership of property encouraged ➤ Prohibit all new structures ➤ Prohibit residential land uses ➤ Avoid non-residential uses except if very low intensity in character and confined to the sides and outer end of the area	
Zone 2: Inner Approach/Departure Zone <i>Risk Factors/Runway Proximity</i> ➤ Substantial risk: RPZs together with inner safety zones encompass 30 % to 50 % of near-airport aircraft accident sites (air carrier and general aviation) ➤ Zone extends beyond and, if RPZ is narrow, along sides of RPZ ➤ Encompasses areas overflown at low altitudes – typically only 200 to 400 feet above runway elevation		<i>Basic Compatibility Qualities</i> ➤ Prohibit residential uses except on large agricultural parcels ➤ Limit non-residential uses to activities which attract few people (uses such as shopping centres, most eating establishments, theatres, meeting halls, multi-story office buildings, and labour intensive manufacturing plants unacceptable) ➤ Prohibit children's schools, day care centres, hospitals, nursing homes ➤ Prohibit hazardous uses (e.g. above ground bulk fuel storage)	
Zone 3: Inner Turning Zone <i>Risk Factors/Runway Proximity</i> ➤ Zone primarily applicable to general aviation airports ➤ Encompasses locations where aircraft are typically turning from the base to final approach legs of the standard traffic patterns and are descending from traffic pattern altitude ➤ Zone also includes the area where departing aircraft normally complete the transition from takeoff power and flap settings to a climb mode and have begun to turn to their en route heading		<i>Basic Compatibility Qualities</i> ➤ Limit residential uses to very low densities (if not deemed unacceptable because of noise) ➤ Avoid non-residential uses having moderate or higher usage intensities (e.g. major shopping centres, fast food restaurants, theatres, meeting halls, buildings with more than three above ground habitable floors are generally unacceptable) ➤ Prohibit children's schools, large day care centres, hospitals, nursing homes ➤ Avoid hazardous uses (e.g. above ground bulk fuel storage)	

Tabelle 7-1: Basic Safety Compatibility Qualities, State of California 2002

Technik	Flughäfen, die diese Technik einsetzen
Participatory TV	LAX, OKC, SDF, YUM
Conduct Contests/-Events	LAS, LAX/ONT/VNY/PMD, PHX/GYR/DVT, RSW, TUC
Mediation	DFW, LAX/ONT/VNY/PMD, PHX/GYR/DVT, PIT, RSW, SEA, YUM, YYC
Technical Training	ATL, BWI, CVG, DCA, DFW, FLL, MKE, OMA/MLE, PBI, RSW, SEA, SRQ, STL, YYC, YYZ
Panel Meetings	ATL, BWI, CUB, LAS, LAX/ONT/VNY/PMD, OAK, OMA/MLE, PBI, PHX/GYR/DVT, PIT, RSW, SDF, SEA, SFO, YUM
Cumulative Brochure	AUS, CLT, CVG, DCA, FLL, LAX/ONT/VNY/PMD, PBI, PIT, RSW, SDF, SEA, SFO, TUC, TUL, YUL, YYC
Larger Groups Breaking into Smaller Groups	BWI, CHA, DFW, HNL, JFK/EWR/LGA, LAX/ONT/VNY/PMD, OMA/MLE, PBI, PIT, RSW, SAT, SDF, SEA, SFO, SWF, TUC
Interviews	ANC, BWI, CHA, CVG, DCA, FWA, LAS, LAX/ONT/VNY/PMD, OMA/MLE, MSY, PBI, PHX/GYR/DVT, PIT, RSW, SAN, SEA, SFO, TUC, YUM
Field Office Visits	ATL, BWI, DCA, DFW, FLL, JFK/EWR/LGA, LAS, MCI, MSY, OMA/MLE, PBI, PIT, RSW, SDF, SEA, SFO, SIA, SNA, STL, SWF, TUC, TYS, YYZ
Surveys	ANC, AUS, BWI, FWA, HNL, LAS, LAX/ONT/VNY/PMD, MEM, OMA/MLE, PBI, PHX/GYR/DVT, PIT, RSW, SAN, SDF, SEA, SNA, STL, SWF, TUC, TYS, YUM, YYC
Displays/Exhibits	BWI, CMH, CVG, DFW, FWA, HNL, LAS, LAX, MCI, MKE, OAK, PBI, PHX/GYR/DVT, PIT, RSW, SAT, SDF, SEA, SRQ, TUC, TYS, YOW, YUL, YYC, YYZ
Open House	ABE, ANC, AUS, BWI, CHA, CVG, DFW, DIA, FLL, LAX/ONT/VNY/PMD, LFT, MCI, MEM, MSY, OAK, PBI, PHX/GYR/DVT, PIT, RSW, SAN, SEA, SFO, SIA, SNA, STL, SWF, TUC, YYC
Workshops	ABE, ABQ, ATL, AUS, CMH, CVG, DAY, DFW, FLL, FWA, HNL, LAX/ONT/VNY/PMD, MCI, MEM, MKE, OMA/MLE, PBI, PHX/GYR/DVT, PIT, RSW, SDF, SEA, SFO, SRQ, STL, SWF, TUC, YUM
Hotlines	ANC, ATL, AUS, BWI, CHA, CMH, CVG, DAY, DFW, DIA, FLL, LAS, LAX/ONT/VNY/PMD, MEM, MKE, MSY, OAK, PBI, PHL, PHX/GYR/DVT, PIT, RDU, RSW, SAN, SAT, SDF, SEA, SFO, SRQ, STL, SWF, TUC, TYS, YEG, YOW, YUM, YYC, YYZ
Publications	ABQ, ANC, AUS, BWI, CHA, CLT, CMH, CUB, CVG, DCA, DFW, FLL, LAS, LAX/ONT/VNY/PMD, MCI, MCO, MEM, MKE, MSY, OAK, OKC, PBI, PHX/GYR/DVT, PIT, RDU, RSW, SAN, SAT, SDF, SEA, SIA, SNA, SRQ, STL, SWF, TUC, TUL, TYS, YEG, YOW, YYC, YYZ
Working Meetings	ABE, ABQ, ATL, AUS, BWI, CHA, CMH, CVG, DAY, DCA, DFW, FWA, HSV, JFK/EWR/LGA, LAS, LAX/ONT/VNY/PMD, LFT, LNK, MCO, MEM, OAK, OKC, OMA/MLE, PBI, PHX/GYR/DVT, PIT, RSW, SAN, SAT, SDF, SEA, SFO, SLC, SNA, SRQ, STL, SWF, TUC, TYS, YUM, YYC, YYZ
Public Hearings	ABE, ABQ, ANC, ATL, AUS, BWI, CHA, CUB, CVG, DAY, DCA, DFW, DIA, FLL, FWA, HNL, HSV, JFK/EWR/LGA, LAS, LAX/ONT/VNY/PMD, MCI, MCO, MEM, MKE, OKC, OMA/MLE, PBI, PHL, PHX/GYR/DVT, PIT, RSW, SAN, SAT, SDF, SEA, SFO, SGF, SIA, SLC, SRQ, STL, STT, SWF, TUC, TUL, YUM, YYZ
Advisory Committees	ABE, ATL, AUS, BWI, CLT, CUB, CVG, DCA, DFW, FLL, FWA, HNL, HSV, JFK/EWR/LGA, LAS, LAX/ONT/VNY/PMD, LFT, MCI, MCO, MEM, MKE, MSY,

Technik	Flughäfen, die diese Technik einsetzen
	OAK, OMA/MLE, PBI, PHL, PHX/GYR/DVT, PIT, RDG, RDU, RSW, SAN, SAT, SDF, SEA, SLC, SNA, SRQ, STL, SWF, TUC, TUL, TYS, YUL, YUM, YYC, YYZ
Public Mass Meetings	ABE, ABQ, ACY, ANC, ATL, AUS, BWI, CHA, CLT, CMH, CUB, CVG, DAY, DCA, DFW, DIA, FLL, FWA, LAS, LAX/ONT/VNY/PMD, MCI, MCO, MEM, OAK, OKC, OMA/MLE, PBI, PHL, PHX/GYR/DVT, PIT, RDG, RDU, RSW, SAN, SAT, SDF, SEA, SFO, SGF, SHV, SLC, SNA, SRQ, STL, STT, SWF, TUC, TUL, TYS, YEG, YOW, YUL, YUM, YYC, YYZ

Tabelle 7-2: Methoden und ihre Anwendung von Flughafenunternehmen, Us Department of Transport, FAA 1996

Risikokommunikation: Überblick Beteiligungsverfahren		
Merkmale	Kurzbeschreibung	Klassische Anwendungsbereiche und Beispiele
Methoden		
Mediation	Ein freiwilliger, von gesetzlichen/rechtlichen Zuständigkeiten unabhängiger Prozess, in dem die Beteiligten durch einen strukturierten Verhandlungsprozess unter einem neutralen Vermittler zu einem Interessensausgleich und Konsensfindung gelangen	Situation mit dringendem politischem und ökonomischem Handlungsbedarf, z. B. konkrete konflikträchtige Planvorlagen
Moderation	Moderation zielt auf einen strukturierenden Ausgleich zwischen den Teilnehmenden, sorgt ergebnisorientiert für optimale Gruppenarbeit.	Alle Formen von Zusammenkünften in denen, gleichberechtigt Interessen, Erwartungen und Handlungsbereitschaften eingebracht und in einem strukturierten Vorgehen gemeinsame Lösungen erarbeitet werden
Moderation in der Dorf- und Regionalentwicklung	Ganzheitliche Entwicklung von Gemeinden und Regionen unter professioneller Moderation mit Einbezug kultureller, sozialer, wirtschaftlicher und ökologischer Dimensionen	Dorf- und Regionalentwicklung und spezifische Fragestellungen, wie z. B. die Entwicklung regionaler Tourismuskonzepte
Lokaler Dialog	In verschiedenen Varianten und unter verschiedenen Verfahren bewährt haben sich hier moderierte Dialogforen. Ausgangspunkt bildet zumeist eine Bürger(innen)versammlung, in der per Brainstorming und Kartenabfrage thematische Schwerpunkte festgelegt und entsprechende Arbeitskreise gebildet werden.	Anwendung z.B. in der Dorf-, Stadt(teil)- oder Regionalentwicklung.
Open Space	Eine Methode, Raum zu geben für die produktiven Energien aller Beteiligten. Ziel: ein vom ganzen System getragener Durchbruch der Organisationskultur. Geringste Strukturvorgabe bei Höchstmaß an Selbstorganisation	In allen Umbruchsituationen, wenn alte Strukturen zu komplex geworden sind und die Mitglieder des Systems offen für neue Lösungen sind
Community Organizing	Durch den Aufbau einer Beziehungskultur und durch ihr Handeln tragen Bürger zur Lösung von generellen Problemen ihres Umfeldes bei. Ziel: das Herbeiführen positiver Veränderungen	Überall, wo sich ein konkreter Teil eines Problems in einen Aktionszusammenhang überführen lässt

Risikokommunikation: Überblick Beteiligungsverfahren		
Merkmale	Kurzbeschreibung	Klassische Anwendungsbereiche und Beispiele
Methoden		
	ver Veränderungen	
Zukunfts-konferenzen	Das ganze, offene System, z. B. einer Gemeinde, in einen Raum bringen. Ziel: kreative Visionen, Ziele und Maßnahmen zur Zukunftsgestaltung. Optimale Planungsstrategie für unklare Probleme ohne Grenzen. (M. Weisbord)	In Krisensituationen, wenn die Mitwirkung und Intelligenz vieler zur Krisenlösung gebraucht wird.
Zukunfts-werkstätten	Zukunftswerkstätten sind dialogische, ergebnisoffene, demokratische Verfahren zur Entwicklung und Erprobung neuer Ideen, Projekte und Lösungsansätze	Initiierung von Agenda-21-Prozessen, Leitbildentwicklung, Entwicklung von Agenda-Strukturen und Projekten
Anwalts-planung	Anwaltsplanung ist ein ursprünglich in den USA entwickeltes Beteiligungsverfahren, um die Interessen artikulierungsschwacher und sozial benachteiligter Bewohnergruppen in Planungsprozessen zu stärken	Mittel- bis langfristige städtebauliche bzw. raumplanerische Entwicklungsprozesse Beispiel: Stadt Hannover: Vorfeld der Weltausstellung EXPO 2000
Bürgeraus-stellung	Bürgerausstellung organisiert den Diskurs mit sprachlichen und visuellen Mitteln (Fotos + Interviewauszüge) und schafft mit der Ausstellungseröffnung ein Initialforum	Mittel- bis langfristige städtebauliche bzw. raumplanerische Entwicklungsprozesse
Planungs-zellen/Bürger-gutachten	Durch Zufallsprinzip ausgewählte Bürger bringen eigene Erfahrungen und Kenntnisse in einen extern moderierten Prozess ein und entwickeln Lösungsvorschläge für komplexe Fragestellungen	Fragestellungen, bei denen die persönliche Betroffenheit nicht unmittelbar oder nur langfristig und abstrakt erkennbar ist, z. B. in der Technikfolgenabschätzung Beispiel: Verbesserung des öffentlichen Personennahverkehrs in Hannover: Klärung seit vielen Jahren ungelöster und umstrittener Planungsfälle sowie Technikfolgenabschätzung.
Konsensus-konferenz/Bürger-konferenz	Bei der Konsensuskonferenz handelt es sich um eine Art Jury aus ca. 15 Laien, die nach Anhörungen von Fachleuten und ausführlicher Beratung Stellungnahmen erarbeitet. Zwischen 1987 und 1997 fanden 15 solcher Konferenzen zu so unterschiedlichen Themen wie »Gentechnologie in Industrie und Landwirtschaft« (1987), »Zukunft des Verkehrs« (1993) und »Telearbeit« (1997) statt.	In Deutschland wurde vom 23.–26. November 2001 von der Stiftung Deutsches Hygiene-Museum in Dresden unter dem Stichwort »Bürgerkonferenz« ein vergleichbares Verfahren zum Streitfall Gendiagnostik durchgeführt.
Fachforum	Stellvertretermodell aus 20 Vertretern gesellschaftlicher »Interessen«, erarbeitet in einem strukturierten Verfahren; Projektskizzen im Themenfeld nachhaltiger Wohnungs-, Siedlungs- und Mobilitätsentwicklung. Ziel:	Zeitlich begrenzte und strukturierte Arbeitsgruppen (Agenda-Fachforen oder Arbeitskreise) mit professioneller Sachkoordination, Geschäftsführung, Beratung und Moderation

Risikokommunikation: Überblick Beteiligungsverfahren		
Merkmale	Kurzbeschreibung	Klassische Anwendungsbereiche und Beispiele
Methoden		
	im Dialog typische Projektskizzen zu entwickeln	
Runde Tische	Runde Tische zeichnen sich dadurch aus, dass sich Vertreter von organisierten oder nicht organisierten Gruppen, die von einem Konflikt/Problem betroffen sind und die unterschiedliche Interessen haben, zusammenfinden	Breites Spektrum: Verkehr, Gewalt, Stadt-sanierung, Energie, Dorferneuerung, nachhaltige Entwicklung
Verkehrsfo-ren	Unter Leitung eines neutralen Moderators wird eine neue Streitkultur entwickelt. Ergebnisse: Leitbilder und gemeinsame Lösungsvorschläge als Entscheidungshilfen für Politik und Verwaltung, stellvertretendes Bürgermitwirkungsmodell	Konfliktsituation wie zum Beispiel strittige Verkehrsentwicklungspläne
Planning for real	Es wird ein transportables (Papp-)Modell des Stadtteiles hergestellt und an vielen Orten (Kneipen, Haltestellen, Schulen, Treffpunkte) Straßenbahnen, U-Bahnen usw.) gezeigt, um Bürger(innen) miteinander ins Gespräch zu bringen. Zugleich werden sog. Talentebögen verteilt, auf denen bildlich und schriftlich dargestellte Fähigkeiten und Interessen (z. B. Gartenarbeit, Vorlesen, Umzugshilfe usw.) als Angebot oder Nachfrage angekreuzt werden können. Daraus kann ein Tauschring entstehen oder sich ein Kreis von Personen bilden, die im Stadtteil gemeinsam etwas bewegen wollen	
Sokratisches Gespräch	Die Bildung einer moralischen Haltung im theoretischen Dialog führt zu einer neuen Kommunikationskultur. Ziel: die Entwicklung von reflexiven und moralischen Kompetenzen	Gesellschaftliche Situationen, in denen sich widerstreitende Interessen von gesellschaftlichen Organisationen und von Individuen als gleichberechtigte wechselseitig anerkennen und demokratische Verhandlungs-verfahren akzeptieren
Szenario Methode	Eine Methode, isolierte Vorstellungen über positive u. negative Veränderungen einzelne Entwicklungsfaktoren in der Zukunft zu umfassenden Bildern (Szenarien) zusammenzufassen und Handlungskonsequenzen aufzuzeigen	Probleme und Fragestellungen, die als dringend lösungsbedürftig, im Prinzip als lösbar angesehen werden, deren gegenwärtige Situation gut beschrieben werden kann und die in Zukunft in unterschiedlichen Varianten fortgeschrieben werden können
Perspektivenwerkstatt	Ziel ist es, zu neuartigen und praktisch umsetzbaren Lösungsperspektiven für stadtplanerische, wirtschaftliche und soziale Probleme zu gelangen. Im Mittelpunkt steht die eigentliche Werkstattphase, die in der Regel an einem verlängerten Wochenende stattfindet. Im Ver-	

Risikokommunikation: Überblick Beteiligungsverfahren		
Merkmale	Kurzbeschreibung	Klassische Anwendungsbereiche und Beispiele
Methoden		
	laufe dieser Phase erarbeiten die teilnehmenden Bürgerinnen und Bürger, unterstützt von kompetenter Moderation, in zahlreichen Arbeitsgruppen aus unterschiedlichen Problemperspektiven und Sichtwinkeln Entwürfe und Antworten zu konkreten mit der Planung zusammenhängenden Fragestellungen. Durch den Einsatz von Kreativitätstechniken und vielfältigen methodischen Wechsels wird die Entwicklung innovativer Ideen erleichtert.	

Tabelle 7-3: Risikokommunikation: Überblick Beteiligungsverfahren, Zusammenstellung DNV Consulting 2004

Auswahl beteiligungsorientierter Verfahren						
Zielgruppe	Anwohner	Beschäftigte	Akteure RM/RK	Kunden Flughafen	Experten	
Methode						
Participatory TV (Bürgerfernsehen)	X	X				
Conduct Contests/-Events (Veranstaltungen, Wettbewerbe, Preisausschreiben ...)	X	X		X		
Moderation	X	X	X	X	X	
Panel Meetings (Verbesserungszirkel)	X		X		X	X
Interviews	X	X	X	X	X	X
Field Office Visits (Kommunikationscenter fest und mobil)	X					
Surveys (Umfragen)	X	X		X		
Open House (Offenen Veranstaltungen)	X			X		
Workshops (Arbeitskreise)	X	X	X	X	X	X
Hotlines	X	X				
Publications	X	X	X	X	X	X
Working Meetings (Gesprächsrunden von Arbeitsgruppen)	X	X	X	X	X	X
Public Hearings (Öffentliche Anhörungen)	X					
Advisory Committees (Beratungsausschüsse)	X		X			

Auswahl beteiligungsorientierter Verfahren						
Zielgruppe	Anwohner	Be- schäftigte	Akteure RM/RK	Kunden Flughafen	Experten	
Methode						
Public Mass Meetings (Öffentliche Massen- veranstaltungen)	X					
Anwaltsplanung	X					
Arbeitsbuchmethode	X					
Bürgerausstellung	X					
Planungszelle, Bürgergutachten	X					
Gemeinwesenarbeit/- Quartiersmanagement	X					
Konsensuskonferenz/- Bürgerkonferenz	X		X	X	X	X
Lokaler Dialog	X		X	X	X	X
Mediation	X		X		X	
Open Space (Offener Raum)	X	X	X	X	X	X
Perspektivenwerkstatt	X		X	X	X	X
Runder Tisch	X		X	X	X	X
Zukunftskonferenz	X	X	X	X	X	X
Zukunftswerkstatt	X	X	X	X	X	X
Sokratisches Ge- spräch	X		X		X	
Szenario Methode			X			
.....						

Tabelle 7-4: Auswahl des Einsatz beteiligungsorientierter Verfahren in der Risikokommunikation, DNV Consulting 2004

Weitere Beteiligungsverfahren, die in den Auswahlprozess einbezogen werden können				
Methoden	Alternativen der Anwendung	Leitung und Hinweise	Zeit	Teilnehmer
Moderation in der Regionalentwicklung	Ggf. Anwendung in der Regionalentwicklung bei Entscheidung für Flughafenausbaubau (Bürgerversammlung und Arbeitskreise, Infoabende sowie kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit; Dokumentation der Ergebnisse)	Professioneller, neutraler Moderator, der auch das Vorgehen strukturiert	ca. 12 Monate	kleine Gruppen bis große Bürgerversammlungen
Community Organizing	Anwendung zum Thema Risikowahrnehmung (Umgang mit Ängsten) Ziel ist das Vertrauen der Menschen in ihre eigene Handlungskompetenz zu stärken.	Moderator und Interviewer. Grundlage bilden Tausende von Einzelgesprächen. Die Bewohner(innen) werden dazu zu Hause oder an ihren Treffpunkten aufgesucht; ihre Bedürfnisse und Interessen bilden den Ausgangspunkt aller weiteren Initiativen.		
Zukunftskonferenzen	Anwendung zum Thema Leitlinien, Strategie, da sie weniger ein Instrument zur Lösung aktueller Konflikte, als vielmehr zur Entwicklung längerfristiger Visionen sind Ziel ist, bei allen Beteiligten ein Gefühl der Zusammengehörigkeit und die Bereitschaft zu erneuertem Handeln zu erzeugen.	Moderator von Zukunftskonferenzen und ein Planungsteam Inhalte/Zeiten/Rollen sind festgelegt, Gruppen steuern sich selbst, Gruppen-Mix	3 Tage (16-18 Stunden)	30-72 TN, über 18 Jahre
Anwaltsplanung	Anwendung zum Thema Verständnis der Gutachten und Expertenmeinungen in Veranstaltungen des Bürgerdialogs.	Anwaltsplaner/innen Kann in andere Methoden bzw. Arbeitskreise des operativen Risikomanagements übergehen.	Je Sitzung 2-3 Std.. Sollte in allen betroffenen Bereichen mindestens 2 mal zum Einsatz kommen	Bürgerversammlungen (ca. 20-50)
Bürgerausstellung	Ggf. Anwendung im Rahmen der Diskussion um den Flughafenausbaubau. Die Bürgerausstellung zielt auf die Präsentation der In-sichten beteiligter Interessengruppen. Kann ggf. mit dem permanenten und mobilen Kommunikationsbüro kombiniert werden.	Moderation mit Erfahrung in Kreativitätstechniken, Interviewer. Hoher Organisationsaufwand	Ca. 1 Jahr incl. Ausstellungs-dauer	

Weitere Beteiligungsverfahren, die in den Auswahlprozess einbezogen werden können				
Methoden	Alternativen der Anwendung	Leitung und Hinweise	Zeit	Teilnehmer
Runde Tische	Anwendung im Rahmen Vorbereitung von Arbeitsgruppen zu risikomindernde Maßnahmen. Breite Interessenrepräsentation ist Voraussetzung	Neutraler Moderator	Begrenzung auf 6 Monate je Thema	ca. 10-30 TN
Themspezifische Foren	Entstehen aus Ergebnissen des Runden Tisches. Anwendung im Rahmen von zeitlich begrenzte und strukturierte Arbeitsgruppen des operativen Risikomanagements.	Moderation und fachliche Berater (als Referenten)	12 Monate (alle 3–4 Wochen eine Sitzung)	ca. 10–20 TN
Planning for real	Anwendung in etwas abgewandelter Form im mobilen Kommunikationsbüro und im Bürgerforum.	Moderator mit Erfahrung in Kreativitätstechniken und Organisation	6 Monate	ab 10
Sokratisches Gespräch	Anwendung im Nachgang zur ermittelten Risikowahrnehmung. Voraussetzung ist, die Herstellung eines Dialogs, in dem Teilnehmer sich wechselseitig in ihrer unterschiedlichen Einschätzung der Situation anerkennen	Philosophisch geschulter Gesprächsleiter	1–2 Tage	kleine Gruppen
Szenario Methode	Anwendung im Rahmen risikomindernde Maßnahmen. Langfristige Vorbereitung erforderlich, Abstimmung mit Beteiligten, und umfangreiche Materialsammlung.	Mehrere Moderatoren mit Fähigkeiten im vernetzten Denken unter Einbezug aller relevanten Informationen	3–5 Tage	20–30 TN

Tabelle 7-5: Alternativen, DNV Consulting 2004

7.2 Glossar

In dem hier vorgelegten Teil des Gutachtens werden die nachfolgenden Begriffe in der hier angegebenen Bedeutung verwendet:

Risikomanagement

Risikomanagement ist der gesamte Prozess zur Identifizierung und Bewertung von Risiken (Risikoanalyse), der sich an zuvor festgelegten Kriterien orientiert, sowie (falls bei Nichterfüllung der Kriterien erforderlich) die Beeinflussung des Risikos zum Zweck der Risikoreduktion (Maßnahmen). Alle Teilprozesse des Risikomanagements werden von der Risikokommunikation (siehe nachfolgende Definition) begleitet, die auf Partizipation aller Beteiligten und Betroffenen angelegt ist.

Risikokommunikation

Eine einheitliche Definition des Begriffes „Risikokommunikation“ kennt die Literatur und Forschung nicht. Es gibt so viele verschiedene Definitionen dieser Begriffe wie Menschen, die sie formulieren (Professor Fritz H. Kemper, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Deutschland auf der Internationale Konferenz „Risikoanalyse und ihre Rolle in der Europäischen Union“ im Juli 2000 in Brüssel, veranstaltet von der Europäische Kommission Generaldirektion Gesundheit und Verbraucherschutz).

Einige Beispiele:

Definition der Risikokommission:

Interaktiver Prozess des Austausches von Informationen und Meinungen zu Risiken zwischen wissenschaftlichen Experten, Risikomanagern (Behörden) und der Öffentlichkeit (Betroffene, Interessengruppen etc.) (Abschlussbericht der Risikokommission, Juni 2003: ad hoc-Kommission "Neuordnung der Verfahren und Strukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland").

Definition des Institutes für Agrarökonomie Universität Kiel:

Unter Risikokommunikation versteht man den Austausch von Information über Risiken (Grundprobleme der Risikokommunikation und ihre Bedeutung für die Land- und Ernährungswirtschaft von R. v. ALVENSLEBEN und C. KAFKA Institut für Agrarökonomie der Universität Kiel).

Definition der Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik (MUT) Forschungszentrum Jülich:

Risikokommunikation umfasst alle Kommunikation jeglicher Art, die der Identifikation, der Abschätzung, Bewertung und dem Management von Risiken dient (Forschungszentrum Jülich, Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik (MUT), Aktionsprogramm Umwelt und Gesundheit – Nordrhein-Westfalen (APUG-NRW), Peter Wiedemann, Martin Clauberg, Januar 2003 (Ver.4.1)).

Definition aus der FAO/WHO Expertenanhörung

Risikokommunikation: Informations- und Meinungsaustausch über Risiken und Risikofaktoren unter Risikobewertern, Risikomanagern, Verbrauchern und anderen Beteiligten (Definition aus der FAO/WHO-Expertenanhörung in der von der Codex-Alimentarius-Kommission geänderten Fassung von 1997).

Definition aus der DGR Empfehlung E 101 der Deutschen Gesellschaft für Risikomanagement e.V.

Risikokommunikation: Austausch von Informationen über Risiken von denen das Unternehmen tatsächlich oder subjektiv empfunden betroffen ist. Für die Risikokommunikation ist der kreative Austausch, die Gestaltung des systematischen Austauschs und die Glaubwürdigkeit wichtig (DGR-Empfehlung E101 – Risikomanagement System – Zweck und Rechtfertigung – vom 01.10.99, © ausschließlich bei der Deutschen Gesellschaft für Risikomanagement e.V.).

Risikowahrnehmung

Risikowahrnehmung ist ein üblicher, aber an sich unangemessener Ausdruck für die subjektive Sicht zu Risiken. Risiken können nicht „wahrgenommen“ werden. Es findet vielmehr eine Beurteilung statt. In der Literatur findet man auch den Begriff der Risikoperzeption, der generell die Wahrnehmung von Gefahren und ihre Beurteilung der damit verbundenen Risiken geprägt durch das eigene (subjektive) Risikoverständnis umschreibt. Risikoperzeption wird oft auch als Sammelbegriff gebraucht, der alle subjektiven Aussagen über Risiken umschreibt. Die Verwendung des Begriffs der Risikowahrnehmung ist jedoch sinnvoll, wenn er die genannten Aspekte umfasst, d.h. in der Bedeutung eines aktiven Konstruktionsprozesses für die subjektive Risikowirklichkeit verstanden wird. In diesem Sinne umfasst Risikowahrnehmung die Perzeption, Evaluation und Akzeptanz von Risiko.

Risikoakzeptanz

Akzeptanz beschreibt das Ausmaß, in dem ein bestimmtes Risiko tatsächlich gebilligt wird, d.h., die Akzeptanz stellt einen empirischen Sachverhalt dar, der die Entscheidung eines Individuums oder einer gesellschaftlichen Gruppe zu einem Vorhaben oder einer vorgegebenen Entscheidung umschreibt.

Risikoanalyse

Eine Risikoanalyse umfasst die systematische quantitative oder qualitative Ermittlung und Bewertung von Gefahren im Hinblick auf ihre Ursachen und Auswirkungen. Der Begriff der Risikoanalyse wird oft auch als Oberbegriff gebraucht, der dann die Abschätzung, Bewertung und das Management von Risiken umfasst. Hier soll Risikoanalyse jedoch als Teilaufgabe des Risikomanagements verstanden werden.

Die hier dargestellte Begriff deckt sich im Wesentlichen mit dem Verständnis des RDF zur Risikoanalyse (siehe hierzu PT Optimierung – „Einführung eines Risikomanagements“ (O4), Öko-Institut e.V., Darmstadt, 31. Juli 2002).

Risikofaktoren

Dieser Begriff ist in der Risikoforschung nicht generell eingeführt. Daher sollen hier konkret unter Risikofaktoren diejenigen Faktoren verstanden werden, die das Risiko für den Flughafen und seine Umgebung im Rahmen des Flughafenbetriebs beeinflussen (Arbeitsdefinition aus der Sitzung des Begleitkreises vom 19. Dezember 2003), d.h. Risikofaktoren sind diejenigen Einflussgrößen, die entweder das Schadensausmaß oder die Schadenshäufigkeit und damit das Risiko bestimmen.

Risikokriterien

Allgemein festgelegte, quantitative Grenzwerte für die Höhe von Risiken, die von Individuen bzw. der Gesellschaft akzeptiert werden sollen (bzw. müssen).

(siehe hierzu Teil 1 des Gutachtens, AP 1).

Verfahren der Risikoregulierung

Ergänzend zu den hier verwendeten Begriffen werden nachfolgend zur allgemeinen Information die Begriffe und Verfahrensschritte der Risikokommission (Risikokommission 2003) angegeben:

- **Risikoregulierung (Risk Analysis)**

Gesamtprozess der Risikoabschätzung und des Risikomanagements einschließlich des Vorverfahrens

- **Vorverfahren (Screening, Scoping, Ranking)**

Problemeingrenzung (z.B. Früherkennung von Risiken, Prioritätensetzung) Festlegung der Rahmenbedingungen

- **Risikoabschätzung (Risk Assessment)**

Prozess von der Identifizierung des Gefährdungspotenzials bis zur quantitativen Charakterisierung von Risiken

- **Risikobewertung (Risk Evaluation)**

(natur)wissenschaftliche Bewertung von Risiken

Gesellschaftliche und politische Bewertung von Risiken

- **Risikomanagement (Risk Management)**

Prozess von der Identifikation und Auswahl der Maßnahmen über die Umsetzung bis zur Evaluation der Maßnahmen

7.3 Verweis Matrix: Externe Standards - Risikomanagement

Nr.	ESARR 3 Safety Management	Risikomanagement
5.1	Allgemeine Anforderungen General Requirement	Risikomanagement und Risikokommunikation
5.1.1.	Sicherheitsmanagement Safety Management	Die Struktur des Risikomanagements für den Flughafen Frankfurt
5.1.2.	Verantwortlichkeiten für Sicherheit Safety Responsibility	Organisation und Verantwortung
5.1.3.	Sicherheitsprioritäten Safety Priority	Die Zusammenstellung der Risikofaktoren am Flughafen Frankfurt
5.1.4.	Sicherheitsziele für Dienstleistungen der Flugsicherheit Safety Objective ATM Service	Zielsetzung
5.2	Anforderungen an Sicherheitsleistungen Requirements for Safety Achievement	Risikomanagement und Risikokommunikation
5.2.1.	Qualifikation und Fähigkeiten Competency	Risikomindernde Maßnahmen
5.2.2.	Verantwortlichkeiten für Sicherheitsmanagement Safety. Management Responsibility	Organisation und Verantwortung
5.2.3	Quantifizierte Sicherheitsstufen Quantitative Safety Levels	Risikokriterien und Grenzwerte
5.2.4.	Risikoanalysen und Minderung Risk Assessment and Mitigation	Die Identifikation der Risiken Die Ergänzung vorliegender Risikoanalysen (kausale Modellierung) Risikomindernde Maßnahmen
5.2.5.	Dokumentation des Sicherheitsmanagements SMS Documentation	Leitlinien und Strategie
5.2.6.	Externe Dienstleistungen External Services	
5.2.7.	Sicherheitsvorfälle Safety Occurrences	Risikomindernde Maßnahmen
5.3.	Anforderungen an Versicherungen Requirements for Safety Assurance	Risikomanagement und Risikokommunikation
5.3.1.	Überwachung der Sicherheit Safety Surveys	Das Monitoring im Rahmen des Risikomanagement
5.3.2.	Sicherheitsmonitoring Safety Monitoring	Das Monitoring im Rahmen des Risikomanagement
5.3.3.	Sicherheitsaufzeichnungen Safety Records	Dokumente und Aufzeichnungen in Leitlinien und Strategie
5.3.4.	Dokumentation der Risikoanalyse und der risikomindernden Maßnahmen Risk Assessment & Mitigation Documentation	Leitlinien und Strategie
5.4.	Förderung von Sicherheit Requirements for Safety Promotion	Risikokommunikation

Nr.	ESARR 3 Safety Management	Risikomanagement
5.4.1.	Erfahrungsaustausch Lesson Dissemination	Organisation und Verantwortung (Steuergruppe)
5.4.2.	Verbesserung der Sicherheit Safety Improvement	Die Weiterentwicklung und Verbesserung des Risikomanagements

Tabelle 7-6: ESARR 3 – Safety Management, eurocontrol 2002

Nr.	Risk assessment and mitigation in ATM	Risikomanagement
1	Geltungsbereich Scope	Organisation des Risikomanagements am Flughafen Frankfurt insbesondere in der Ausbausituation
2	Zweck Rationale	Leitlinien und Strategie
3	Anwendungsbereich Applicability	- Organisation und Verantwortung (hier: Flughafen) - Identifikation relevanter Risiken
4	Sicherheitsziele Safety Objective	Zielsetzung
5	Sicherheitsanforderungen Safety Requirement	Risikokriterien und Grenzwerte
6	Umsetzung Implementation	Die Ergänzung vorliegender Risikoanalysen (kausale Modellierung)
7	Ausnahmen Exemptions	Die Zusammenstellung der Risikofaktoren am Flughafen Frankfurt
8	Zusätzliches Material Additional Material	
Ap- pen- dix A	Schema Risikoklassifizierung Risk Classification Scheme	Risikokriterien und Grenzwerte
Ap- pen- dix B	Begriffe und Definition – Glossar Terms and Definitions – Glossary	

Tabelle 7-7: ESARR 4 Risk assessment and mitigation in ATM, eurocontrol 2001

Manual on Certification of Aerodromes“, ICAO, 2001 (Appendix I Part 5)

Ein Standard der ICAO, der ein Sicherheitsmanagementsystem für Flugplätze vorschreibt, ist am 27. November 2003 in Kraft getreten und gilt ab 24. November 2005. ICAOs „Handbuch zur Zertifizierung von Flugplätzen“ („Manual on Certification of Aerodromes“, ICAO, 2001) legt folgenden Elemente für ein Sicherheitsmanagementsystem fest:

Nr.	Manual on Certification of Aerodromes“, ICAO, 2001 (Appendix I Part 5)	Risikomanagement
a)	Sicherheitspolitik	Leitlinien und Strategie
b)	Struktur und Organisation eines Sicherheitsmanagementsystems, einschließlich der Festlegung von Verantwortlichkeiten für Sicherheit an Personen und Gruppen	- Organisation des Risikomanagements - Aufgaben und Verantwortung
c)	Strategie und Planung, inklusive	- Die Identifikation der Risiken - Risikokriterien und Grenzwerte
	Ziele für Sicherheitsleistungen	
	Prioritäten für Sicherheitsinitiativen	

Nr.	Manual on Certification of Aerodromes“, ICAO, 2001 (Appendix I Part 5)	Risikomanagement
	Risikocontrolling (Überwachung und Steuerung der Risiken nach dem ALARP Prinzip unter Einhaltung von internationalen Standards wie ICAO Anhang 14 und nationale Vorschriften)	• Zielsetzung • Die Ergänzung vorliegender Risikoanalysen • Das Monitoring im Rahmen des Risikomanagement
d)	Implementierung des Sicherheitsmanagementsystems inklusive	• Organisation des Risikomanagements • Leitlinien und Strategie • Strategie für die Risikokommunikation
	erforderliche Einrichtungen und Ressourcen	
	Methoden und Verfahrensanweisungen	
	Kommunikation	
e)	Einführung eines Programms für Sicherheitsmaßnahmen	• Identifikation relevanter Risiken • Risikofaktoren • Risikokriterien und Grenzwerte • Zielsetzung
f)	Maßnahmen	• Risikomindernde Maßnahmen • Ergänzung vorliegender Risikoanalysen • Erhebung Detailstatus • Monitoring
	zur Förderung der Sicherheit	
	zur Vermeidung von Unfällen	
	zur systematischen Risikoüberwachung inklusive Analyse und Vorgehen von Unfällen, Vorfällen, Beschwerden, Fehlern, Abweichungen und Versäumnissen	
	kontinuierliches Monitoring der Sicherheitsleistung	
g)	Qualitätskontrolle des Sicherheitsmanagements durch	• Kontinuierliche Verbesserung
	Interne Sicherheitsaudits	
	Reviews,	
h)	Dokumentation und Aufzeichnung von	• Risikomindernde Maßnahmen • Dokumentation und Aufzeichnungen in Leitlinien und Strategie
	sicherheitsrelevanten Einrichtungen	
	Betrieb	
	Instandhaltung	
i)	Qualifikation und Ausbildung der Mitarbeiter einschließlich	• Risikomindernde Maßnahmen
	Überprüfung und Bewertung der Angemessenheit und Wirksamkeit von Trainingsmaßnahmen für sicherheitsrelevante Aufgaben	
	Überprüfung der Fähigkeiten	
h)	Vorgabe als Vertragsbestandteil und Überwachung der Einhaltung von Sicherheitsstandards durch Fremdfirmen	

Tabelle 7-8: Manual on Certification of Aerodromes“, ICAO, 2001 (Appendix I Part 5)

7.4 Literatur

7.4.1 Methoden der Risikoanalyse

ACARRE (1990): "Third Runway Proposal, Draft Environmental Impact Statement, Sydney (Kingsford Smith) Airport, Hazard Analysis and Risk Assessment", Prepared by Australian Centre of Advanced Risk And Reliability Engineering Ltd., August 1990

Ale, B. & Piers, M (2000): "The assessment and management of third party risk around a major airport", Journal of Hazardous Material 71 (2000) 1-16

BAA (2001): "Proposed Development at Stansted Airport", August 2001

Bird, Frank E.; German, Douglas L.; Clark, Douglas M. (2004): Practical Loss Control Leadership

Chelapati, C.V. und Kennedy, R.P. (1972): "Probabilistic Assessment of Aircraft Hazard for Nuclear Power Plants", Nuclear Engineering and Design 19 (1972) 333-364

DETR (1997) "Third Party Risk Near Airports and Public Safety Zone Policy", UK Department of the Environment, Transport and the Regions

Deutsche Gesellschaft für Risikomanagement e.V. (1999): DGR Empfehlung E101 „Risikomanagement System“

EUROCONTROL (2000a) ESARR 3 "Use of Safety Management Systems by ATM Service Providers", Edition 1.0

EUROCONTROL (2001) ESARR 4 "Risk Assessment and Mitigation in ATM", Edition 1.0

FAA (1990): "Establishment and Discontinuance Criteria for Airport Traffic Control Towers", FAA-APO-90-7, August 1990, Department of Transportation, Washington, D.C.

FAA (1991): "Precision Runway Monitor Demonstration Report" DOT/FAA/RD-91/5, February 1992

Gesellschaft für Luftverkehrsforschung (GFL) (2001): Gutachten für den Fachbereich Risikoanalyse im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung für die Parallelpiste am Flughafen Wien

Gesellschaft für Luftverkehrsforschung (GFL) und Arcadis Trischler & Partner GmbH, Risikoanalyse für den Flughafen Basel-Mülhausen, Kurzfassung, Basel, Colmar, Freiburg 2001

HSE (1997) "The Calculation of Aircraft Crash Risk in the UK", prepared by AEA Technology for the Health and Safety Executive, Contract Research Report, 150/1997

HSE (1999) "Guidance on Producing COMAH Safety Report", HSG 190

ICAO (1976): *Methodology for the derivation of Separation Minima Applied to the Spacing Between Parallel tracks in ATS Route Structures*, Circular 120-AN/89/2, International Civil Aviation Organisation, Montreal, Canada.

ICAO (1980): "Manual on the Use of the Collision Risk Model (CRM) for ILS Operations", Doc 9274-AN/904, First Edition 1980

ICAO (1998): "Manual on Airspace Planning Methodology for the Determination of Separation Minima", Doc 9689-AN/953, First Edition 1998

Ireland Department of Transport and Department of the Environment & Local Government "Public Safety Zones: Cork, Dublin and Shannon Airports" 19 June 2003
[http://www.erm.com/ERM/Loc/erm_ireland.NSF/\(Page_Name_Web\)/PSZReport_PSZReport](http://www.erm.com/ERM/Loc/erm_ireland.NSF/(Page_Name_Web)/PSZReport_PSZReport)

Junge, 2003: Validierung der Fehleranalysemethode „Why-Because Analysis“ am Beispiel der Midair-Collision in der Nähe von Überlingen am 01. Juli 2002, Diplomarbeit Sept. 2003, Essen.

- Mediationsverfahren Flughafen Wien (2003): Teilvertrag "Aktuelle Massnahmen" 10. Mediationsforum 27.05.2003
- NATS (2000): "A Methodology for Calculating Individual Risk Due to Aircraft Accidents Near Airports", R&D Report 0007, January 2000
- NATS (2001): "Strategic Plan for Safety: 2001", NATS Corporate Communications
- Scott Wilson (1999): "Doncaster Finningley Airport, The Airport Proposals", Environmental Statement: Final Report", October 1999
- Scott Wilson (2002): "Liverpool John Lennon Airport Terminal Expansion Scheme, Environmental Statement", Final Report
- Neilan, P. (1999): "Safety Cases – Air Traffic Service Provider Experience", IBC Safety Case Conference, London, 26-27 April 1999
- NLR (2000): "Third Party Risk Analysis for Aircraft Accidents Around Airports", November 2000
- O'Leary, M., Macrae, C. and Pidgeon, N. (2002): "Safety Data Collection in British Airways Flight Operations", Investigation and Reporting of Accidents 2002
- Piers, M. et al (1993): "The Development of a Method for the Analysis of Societal and Individual Risk due to Aircraft Accidents in the Vicinity of Airports", NLR-CR-93372-L, Amsterdam
- Pikaar, A.J., Piers, M.A. and Ale, B. (2000): "External Risk Around Airports; a model update", Proceedings of Fifth International PSAM Conference, PSAM5, 2000
- Puget Sound Regional Council (2001): "Puget Sound Regional Council – 2001 Regional Airport System Plan", <http://www.psrc.org/projects/air/airbib.htm>
- Risikokommission (2003): Neuordnung der Verfahren und Strukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland – Abschlussbericht der Risikokommission
- Smith, E. J. (1999): "Risk Assessment and Airport Development", Airport 2000
- Smith, E.J., Pitblado, R. M., & Ale, B. "Safety Around Airports – Developments in the 1990s and Future Directions", Aviation Safety Management IBC Conference, 22-23 May 2000
- Smith, E.J. "A Technique for Analysing the Risks of Aircraft Crashes in the Vicinity of an Airport" Proceedings of Safety and Reliability Society Conference Bristol 16–17 April 1991.
- Spouge, J.R. "A Demonstration Causal Model for Controlled Flight into Terrain", FAA/NASA Workshop on Risk Analysis, August 2002
- State of California (2002): "California Airport Land Use Planning Handbook", Department of Transportation, Division of Aeronautics, January 2002
- Technica (1990) "Risk Analysis of Aircraft Impacts at Schiphol Airport", Report No. C1884
- Timpson, R. (2003): "Hazard Spotting", Fire Prevention Fire Engineers Journal, October 2003
- Torrellas, G. (2003): "A Look at IATA's Collective Task Force, Ground Handling", International Airport Review, Issue 1, 2003-11-07
- UK CAA (1998): "Air Traffic Services Safety Requirements", CAP 670
- UK CAA (2003b) "The Management of Safety: Guidance to Aerodromes and Air Traffic Service Units on the Developments of Safety Management Systems", CAP 728, 28 March 2003
- UK CAA (2003) "Guidance on Aerodrome Development Procedures", CAP 729, 1 September 2003

7.4.2 Risikokriterien (im Sinne von Grenzwerten)

Bottelberghs, P.H., (1995), "QRA in the Netherlands", Conference on Safety Cases, IBC/DNV, London.

CASA (2000): "*Civil Aviation Regulations 1998 CASR Parts 71 and 73 and Manual of Operational Standards*", Draft NPRM

Dutch National Environment Policy Plan (1989), "Premises for Risk Management", Second Chamber of the States General, session 1988 to 1989, 21137, no5.

DETR (1997) "Third Party Risk Near Airports and Public Safety Zone Policy", UK Department of the Environment, Transport and the Regions

DETR (1997) "Public Safety Zones: A Consultation Document", 1997

DfT (2002) "Control of Development in Airport Public Safety Zones", UK Department for Transport Circular 1/2002, 10 July 2002

Dutch Government (1995): "Planologische KernBeslissing Schiphol en Omgeving deel 4; Tweede Kamer vergaderjaar 1994-1995" nr 23 552 dd 20 December 1995

Dutch Government (2002a): "Luchthavenindelingbesluit Schiphol"

Dutch Government (2002b): "Luchthavenverkeerbesluit Schiphol"

Dutch Government (2002c): "Regeling Certificering Luchtvaartterreinen", Staatscourant 28 November 2002, nr. 230/pag. 24

EUROCONTROL (2001) ESARR 4 "Risk Assessment and Mitigation in ATM", Edition 1.0

FAA (1990): "Establishment and Discontinuance Criteria for Airport Traffic Control Towers", FAA-APO-90-7, August 1990, Department of Transportation, Washington, D.C.

FAA (1991): "Precision Runway Monitor Demonstration Report" DOT/FAA/RD-91/5, February 1992

ICAO (Annex 11): "Amendment 38 to ICAO Annex 11; International Standards and Recommended Practices, Air Traffic Services"

ICAO (1980): "*Manual on the Use of the Collision Risk Model (CRM) for ILS Operations*", Doc 9274-AN/904, First Edition 1980

Ireland Department of Transport and Department of the Environment & Local Government "Public Safety Zones: Cork, Dublin and Shannon Airports" 19 June 2003
[http://www.erm.com/ERM/Loc/erm_ireland.NSF/\(Page_Name_Web\)/PSZReport_PSZReport](http://www.erm.com/ERM/Loc/erm_ireland.NSF/(Page_Name_Web)/PSZReport_PSZReport)

Lees, F.P. (1980): Loss Prevention in the Process Industries, 1980

SAE (1996): "*Guidelines and Methods for Conducting the Safety Assessment Process on Civil Airborne Systems and Equipment*", Aerospace Recommended Practice (ARP) 4761, December 1996

State of California (2002): "California Airport Land Use Planning Handbook", Department of Transportation, Division of Aeronautics, January 2002

UK CAA (1985) "Review of Accident Data 1977-83 Relating to Public Safety Zones Policy", DR Communication 8503, January 1985

UK CAA (2003b) "The Management of Safety: Guidance to Aerodromes and Air Traffic Service Units on the Developments of Safety Management Systems", CAP 728, 28 March 2003

UK CAA (2003) "Guidance on Aerodrome Development Procedures", CAP 729, 1 September 2003

UK HSE (1989): "*Quantitative Risk Assessment: Its Input to Decision Making*", Health and Safety Executive, HMSO, London.

UK HSE (1992): *The Tolerability of Risk from Nuclear Power Stations*, Health and Safety Executive, HMSO, London.

Ministry of VROM, Nationaal Milieubeleidsplan, Omgaan met Risico's, De risicobenadering in het milieubeleid, Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, 21 137, nr. 5, Den Haag, Nederlande.

Ministry of VROM, Risiko Management in The Netherlands, OECD Risiko Assessment and Risiko Communication Workshop; Den Haag, Nederlande, Juli 1995.

Vlaamse Milieumaatschappij, Leren om te keren. Milieu- en natuurrapport Vlaanderen (MINA), Garant Uitgevers, Leuven-Kessel-Lo (Belgium), 1994.

Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV) vom 27. Februar 1991 (Stand am 28. März 2000), Der Schweizerische Bundesrat, 814.012.

7.4.3 Sicherheitsmanagement und Entscheidungsprozess

AGAS (2004): European action plan for the prevention of runway incursion

Ale, B. & Piers, M (2000) "The assessment and management of third party risk around a major airport", *Journal of Hazardous Material* 71 (2000) 1-16

British Airways (1998): British Airways Flight Crew Information Bulletin No. 42 – Controlled Flight into Terrain October 1998

BAA (2001): "Proposed Development at Stansted Airport", August 2001

CASA (2002) "Safety Management Systems: What's in it for you", Civil Aviation Safety Authority, Australia, July, 2002

DNV (2002): "Safety Assessment of P-RNAV Route Spacing and Aircraft Separation", Final Report, TRS 052/01

Dunstone, T. (2003): "The Use of Biometric Technology in Airports", *International Airport Review*, Issue 1, 2003

Durinckx, F. (2002): "*Human Factors and Aviation Security Training*", *International Airport Review*, Issue 2, 2002

EUROCONTROL (2000a) ESARR 3 "Use of Safety Management Systems by ATM Service Providers", Edition 1.0

EUROCONTROL (2000b) ESARR 2 "Reporting and Assessment of Safety Occurrences in ATM", Edition 2.0

EUROCONTROL (2001) ESARR 4 "Risk Assessment and Mitigation in ATM", Edition 1.0

Flight Safety Foundation (1999): "*International Air Carrier Establishes Guidelines for Preventing CFIT Accidents*", *Flight Safety Digest*, Killers in Aviation, November 1998 – February 1999

Guravage, M. (2002): "*Enhancing Aircraft Safety on the Ground*", *International Airport Review*, Issue 2, 2002

Hale, A. (2001) "Regulating Airport Safety: The Case of Schiphol": *Safety Science* 37 127-149

ICAO Annex 11: "Amendment 38 to ICAO Annex 11; International Standards and Recommended Practices, Air Traffic Services"

ICAO Annex 14: "Aerodromes, Volume I Aerodrome Design and Operations", Third Edition – July 1999

- ICAO (2001): “*Manual on Certification of Aerodromes*”, Doc. 9774, AN/969
- ICAO (2002): “*Line Operations Safety Audit (LOSA)*”, Doc 9803
- NLR (2003): Aviation Safety Management in Switzerland
- RAND (1993) “Airport Growth and Safety. A Study of the External Risks of Schiphol Airport and Possible Safety Enhancement Measures”, EAC RAND
- Smith, E.J., Pitblado, R. M., & Ale, B. "Safety Around Airports – Developments in the 1990s and Future Directions", Aviation Safety Management IBC Conference, 22-23 May 2000
- Störfall-Kommission: Stellungnahme der Arbeitsgruppe AG FFM vom 18.2.2004 zum geplanten Ausbau des Flughafens Frankfurt/Main, Bonn 2004
- Transport Canada (2001) “Safety Management Systems”, April 2001
- UK CAA (2002a) “Safety Management Systems for Commercial Air Transport Operations”, CAP 712, 2 April 2002
- UK CAA (2002b) “Safety Management Systems for Air Traffic Management”, CAP 730, 12 September 2002
- UK CAA (2003a) “Guidance for Developing and Auditing a Formal Safety Management System”, CAP 726, 28 March 2003
- UK CAA (2003b) “The Management of Safety: Guidance to Aerodromes and Air Traffic Service Units on the Developments of Safety Management Systems”, CAP 728, 28 March 2003
- UK CAA (2003c) “Airside Safety Management”, CAP 642, 28 February 2003
- UK CAA (2003) “Guidance on Aerodrome Development Procedures”, CAP 729, 1 September 2003
- UK HSE (1997) “Successful Health and Safety Management”, HSG65

7.4.4 Risikokommunikation

- EPA (1994): “Seven Cardinal Rules of Risk Communication”, US Environmental Protection Agency (EPA)
- Hale, A. (2001) “Regulating Airport Safety: The Case of Schiphol”: Safety Science 37 127-149
- Lundgren, R. E. & McMakin, A. H. (1999): “Risk communication – a handbook for communicating environmental, safety and health risks” (2nd ed.)
- UK “Risk Communication – A Guide to Regulatory Practice” Inter-Departmental Liaison Group on Risk Assessment
- UK “Risk Perception and Risk Communication – A Review of Literature”, HSE Research Report 248/1999
- VDI Verein deutscher Ingenieure, (Hrsg.): “Risikokommunikation für Unternehmen, Düsseldorf 2000, ISBN 3-93138433-0
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Umweltbundesamt, Dez.1999: “French-German Expert Meeting on Risk Kommunikation
- Gotthard Bechmann, Nico Stehr: Risikokommunikation und die Risiken der Kommunikation wissenschaftlichen Wissens, GAIA 9(2000) no.2
- Franz Geiser: “Risikokommunikation bedeutet Vertrauen schaffen” BVET-Magazin3/2001
- Rohrmann, B.: “Risikoforschung” Hagen 1979

Kemp, B.: “ Risikowahrnehmung: Die Bewertung von Risiken durch Experten und Laien – ein zweckmäßiger Vergleich? Bayerische Rück (Hrsg.), Risiko ist ein Konstrukt, München: Kneesebeck Fachhochschule Hannover, Fachbereich Informations- und Kommunikationswesen: Forschungsprojekt Nutzerorientiertes Risikomanagement “Weitsicht durch Risiko, Über das Wahrnehmen und Kommunizieren von Risiken”, ISSN 1612 -068X Hannover Dezember 2002

Umweltpsychologie – Risikokommunikation

<http://www.umis.de/umweltpsych/risiko.htm>

Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft “Risikokommunikation Was passiert, wenn was passiert?” © 2002 Bestellnummer 302-03158:

U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Office of Environment and Energy Report No. FAA-EE-96-05: Community Involvement Activities, May 1996

ILGRA (1998): “*Risk Communication – A Guide to Regulatory Practice*” Inter-Departmental Liaison Group on Risk Assessment

Joint Research Centre (1997): “*Guidance on the preparation of a safety report to meet the requirements of Council Directive 96/82/EC (Seveso II)*”, JRC Report EUR 17690 EN

Schiphol Group (2002): “*Schiphol Group Annual Community Report, 2001*”

http://www.schiphol.nl/schiphol/content/content_C_c_1.jsp?CONTENT<>cnt_id=10134198673466659&FOLDER<>folder_id=9852723697049136&bmUID=1067343302220&entry=79&fromType=link&fromTemplate=schiphol/content/content_B_b_g.jsp&fromCntId=10134198673254305

UK HSE (1999): “*Preparing Safety Reports: Control of Major Accident Hazards Regulations 1999 (COMAH)*”, HSG 190

UK HSE (1999b): “*Risk Perception and Risk Communication – A Review of Literature*”, HSE Research Report 248/1999

UK HSE (2001): “*Reducing Risks, Protecting People. HSE’s Decision-Making Process*”, Health & Safety Executive, HSE Books.

Universiteit Maastricht (2002): “*Healthy Airports, A Proposal for a Comprehensive Set of Airport Environmental Health Indicators*”, August 2002,

<http://www.personeel.unimaas.nl/wf.passchier/Final.pdf>

Professor Fritz H. Kemper, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster, Deutschland auf der Internationale Konferenz „Risikoanalyse und ihre Rolle in der Europäischen Union“ im Juli 2000 in Brüssel, veranstaltet von der Europäische Kommission Generaldirektion Gesundheit und Verbraucherschutz.

Abschlussbericht der Risikokommission, Juni 2003: ad hoc-Kommission "Neuordnung der Verfahren und Strukturen zur Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland"

Grundprobleme der Risikokommunikation und ihre Bedeutung für die Land- und Ernährungswirtschaft von R. v. ALVENSLEBEN und C. KAFKA Institut für Agrarökonomie der Universität Kiel Forschungszentrum Jülich Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik (MUT), Aktionsprogrammes Umwelt und Gesundheit – Nordrhein-Westfalen (APUG-NRW), Peter Wiedemann, Martin Clauberg , Januar 2003 (Ver.4.1)

FAO/WHO Expertenanhörung in der von der Codex- Alimentarius-Kommission geänderten Fassung von 1997

DGR- Empfehlung E101 – Risikomanagement System – Zweck und Rechtfertigung – vom 01.10.99, © ausschließlich bei der Deutschen Gesellschaft für Risikomanagement e.V.

7.4.5 Flughafen - Websites

Heathrow Airport Consultative Committee

<http://www.lhr-acc.org/index.htm>

Heathrow Publications

http://www.baa.co.uk/main/corporate/publications/heathrow_page.html

See heading 'community information'

Towards Sustainability: Heathrow's Environmental, Social and Economic Performance Report 2001/2002

http://www.baa.co.uk/doc/2d669671d6f4fb378025689f005dcf4f_frame.html

Coverage of community relations

Heathrow community support/consultation

http://www.baa.co.uk/main/corporate/sustainable_development/social/community_support_page.html & http://www.baa.co.uk/main/corporate/sustainable_development/social/-health_safety_security/hs_keep_draft/consultation_and_communication_frame.html

Los Angeles World Airports Community Relations

http://www.lawa.org/htmlcr/CA_agenda.html

<http://www.lawa.org/lax/htmlcr/main.html>

Vancouver International Airport Community Corner

http://www.yvr.ca/authority/community/community_corner.asp

London City Airport Consultative Committee

<http://www.lcacc.org/community/index.html>

Guidelines for Airport Consultative Committees

<http://www.ukaccs.info/guidelines.htm>

Aviation Environment Federation (AEF) – Consultative Committees

<http://www.aef.org.uk/aefissues/consultcommittee/consultativecommittee.htm>

Sydney Airport Community Forum

<http://www.sacf.dotars.gov.au/>

Community Involvement Activities

<http://www.netvista.net/~hpb/faa96-1.html>

FAA (1998): "Safety Risk Management"

<http://www.asy.faa.gov/Risk/Policy/Order8040-4.pdf>

7.4.6 Websites öffentliche Sicherheit (Security)

ICAO

http://www.icao.int/cgi/goto_atb.pl?icao/en/atb/avsec/overview.htm;avsec

ECAC

<http://www.ecac-ceac.org/uk/activities/activities-security.htm>

European Union

http://europa.eu.int/comm/transport/air/safety/index_en.htm

Air security legislation is Regulation (EC) No 2320/2002 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 establishing common rules in the field of civil aviation security at http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2002/l_355/l_35520021230en00010021.pdf

ACI Europe

<http://www.aci-europe.org/documentation/documentationlayout.asp?ID=4>

ACI North America

Safety and security pages are at <http://www.aci-na.org/asp/subject.asp?page=113>

Reference to US security regs

IATA

<http://www.iata.org/NR/ContentConnector/CS2000/Siteinterface/pdf/oi/GASAGIPPIssue8.pdf>

7.5 Abkürzungen

Abkürzung	Gesamttext
ACARRE	Australian Centre of Advanced Risk and Reliability Engineering
ACI	Airports Council International
ADV	Arbeitsgemeinschaft deutscher Verkehrsflughäfen
AEA	AEA is a tradename – it used to stand for Atomic Energy Authority
AEF	Aviation Environment Federation
ALARA	As low as reasonably achievable = So niedrig wie vernünftigerweise erreichbar
ALARP	As low as reasonably possible= So niedrig wie vernünftigerweise praktikabel
APZ	accident potential zones
ASR	Air safety reporting= Luftsicherheits-Bericht
ATC	Air Traffic Control
ATM	Air Traffic Management
ATS(U)	Air Traffic Service (Unit)
AVGR	Aviation Group des Flughafen Frankfurt
AVSEC	Aviation Security = Flugsicherheit
BARIG	Board of Airline Representative in Germany e.V.
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnwesen
CAA	Civil Aviation Authority = Britische Zivil - Luftfahrtsbehörde
CAP	Civil Aviation Publication
CBA	Cost-Benefit Analysis = Kosten-Nutzen-Analyse (CBA)
CE	Centre of Energy Conservation and Environmental Technology, Delft
CFIT	Controlled Flight into Terrain
CRMo	Collision Risk Modelling
CRMa	Crew Resource Management = Ressourcenverwaltung von Besatzungsmitgliedern
DETR	Department of the Environment, Transport and the Regions
DfT	Department for Transport
DNV	Det Norske Veritas
DTOP	Dual Threshold Operation (siehe HALS/DTOP)
EASTI	European Aviation Security Training Institute
ECAC	European Civil Aviation Conference
EIA	Environmental Impact Assessment
(E)GPWS	(Enhanced) Ground Proximity Warning System
ESARR	EUROCONTROL Safety Regulatory Requirement
ESTC	European Transport Safety Council
En route	Refers to an aircraft in the cruise phase
EU	European Union
FAA	Federal Aviation Administration
FDR	Flight Data Recording = Flugschreiber
FRA	Frankfurt Main Airport
FTA	Fault Tree Analysis
FWAG	Flughafen Wien AG

Abkürzung	Gesamttext
GA	General Aviation
GASR	Group of Aerodrome Safety Regulators
GPS	Global Positioning System
GPWS	Ground Proximity Warning System = Bodenannäherungs-Warnungssystem
HALS/DTOP	High Approach Landing System/Dual Treshold Operation
HAZOP	Hazard and Operability Study
HFR	Human Factors Reporting =Berichte über menschliches Verhalten
HMWVL	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung
HSE	Health, Safety, Environment = Gesundheitsschutz, Sicherheit und Umweltschutz
IATA	International Air Transport Association = Internationaler Verband für Lufttransporte
ICAO	International Civil Aviation Organization = Internationale Zivile Luftfahrtsorganisation
IOSA	IATA's Operational Safety Audit
ILS	Instrument Landing System
IR	Individual Risk
ISMS	Integrated Safety Management System
JAA	Joint Airworthiness Authority
JAR 25	Joint Airworthiness Requirement #25
JRC	European Commission's Joint Research Centre
LAHSO	Landing and Hold Short Operations
LOSA	Line Operations Safety Audit = Sicherheitsüberprüfung während des Betriebs
LuftVG	Luftverkehrsgesetz
MRTD	Machine Readable Travel Document
MTWA	Maximum Take Off Weight Allowed
MUT	Mensch, Umwelt, Technik
NAT	Number above Treshold
NATS	National Air Traffic Services
NTSB	National Transportation Safety Board
NLR	Nationaal Lucht en Ruimtevaartlaboratorium
NTSB	National Transportation Safety Board
PANS	Procedures for Air Navigation Services = Vorgehensweisen für Flugsicherungsdienste
PLL	Potential Loss of Life
PRM	Precision Runway Monitor
PSZ	Public Safety Zone
QRA	Quantitative Risiko Analyse
RIASS	„Runway Incursion Alerting System Schiphol“
RDF	Regionales Dialogforum
RIVM	Netherlands National Institute of Public Health and Environment
RNAV	Area Navigation
RPZ	Runway Protection Zones
RVSM	Reduced Vertical Separation Minima
R2	Manchester Runway 2
SAE	Society for Automotive Engineers
SARPS	Standards and Recommended Practices

Abkürzung	Gesamttext
SMS	Safety Management System
SRG	Safety Regulatory Group
SWR	Summed Weighted Wisk
TLS	Target Level of Safety
TWR	Total Weight of Risk
T5	Heathrow Terminal 5
UK	United Kingdom
VACS	Advisory Committee on Safety for Schiphol
VC	Vereinigung Cockpit
VPF	Valuation to Prevent a Fatality
VROM	Dutch Ministry of Environment
WSDOT	Washington State Department of Transport

Tabelle 7-9: Allgemeine Abkürzungen, DNV Consulting 2004

Abkürzung	Flughafen
ABQ	Albuquerque Intl. Airport (ABQ) Albuquerque, NM
ABE	Allentown-Bethlehem-Easton Airport (ABE) Allentown, PA
ANC	Anchorage Intl. Airport (ANC) Anchorage, AK
ACY	Atlantic City Intl. Airport (ACY) Pleasantville, NJ
BWI MTN	Baltimore/Washington Intl. Airport (BWI) Martin State Airport (MTN) Baltimore, MD
BOI	Boise Air Terminal (BOI) Boise, ID
YYC	Calgary Intl. Airport (YYC) Calgary, Alberta, Canada
CLT	Charlotte/Douglas Intl. Airport (CLT) Charlotte, NC
CVG	Cincinnati/Northern Kentucky Intl. Airport (CVG) Hebron, KY
CUB	Columbia Metropolitan Airport (CUB) Columbia, SC
STT	Cyril E. King (STT) Intl. Airport St. Thomas, U.S. Virgin Islands
DFW	Dallas/Fort Worth Intl. Airport (DFW) Dallas/Fort Worth, TX
DAY	Dayton Intl. Airport (DAY) Dayton, OH
DIA	Denver Intl. Airport (DIA) Denver, CO
MLE	Eppeley Airfield (OMA), Millard Airport (MLE)

Abkürzung	Flughafen
	Omaha, Nebraska
YEG	Edmonton Intl. Airport (YEG) Edmonton, Alberta, Canada
FLL	Fort Lauderdale-Hollywood Intl. Airport (FLL) Fort Lauderdale, FL
FWA	Fort Wayne Intl. Airport (FWA) Fort Wayne, IN
MKE	General Mitchell Intl. Airport (MKE) Milwaukee, WI
ATL	Hartsfield Atlanta Intl. Airport (ATL) Atlanta, GA
HNL	Honolulu Intl. Airport and 14 Hawaii Airports (HNL) Honolulu, HI
HSV	Huntsville Intl. Airport (HSV) Huntsville, AL
JFK EWR LGA	John F. Kennedy Intl. (JFK), Newark Intl., (EWR) and LaGuardia Intl. (LGA) Airports New York, NY
SNA	John Wayne Airport (SNA) Orange County, CA
MCI	Kansas City Intl. Airport (MCI) Kansas City, MO
GRR	Kent Co. Intl. Airport (GRR) Grand Rapids, MI
LFT	Lafayette Regional Airport (LFT) Lafayette, LA
STL	Lambert-St. Louis Intl. Airport (STL) St. Louis, MO
LNK	Lincoln Municipal Airport (LNK) Lincoln, NE
ONT PMD	Los Angeles Intl. (LAX), Ontario (ONT), Van Nuys (VNY), and Palm Dale (PMD) Airports Los Angeles, CA
CHA	Chattanooga Metropolitan Airport Lovell Field (CHA) Chattanooga, TN
MEM	Memphis Intl. (MEM) Memphis, TN
LAS	McCarran Intl. Airport (LAS) Las Vegas, NV
TYS	McGhee Tyson Airport (TYS) Knoxville, TN
YUL	Montreal Intl. Airport - Dorval (YUL) Montreal, Quebec

Abkürzung	Flughafen
AUS	New Austin Airport/Robert Mueller Airport (AUS) Austin, TX
MSY	New Orleans Intl. Airport (Moisant Field) (MSY) Kenner, LA
OAK	Oakland Intl. Airport (OAK) Oakland, CA
MCO	Orlando Intl. Airport (MCO) Orlando, FL
YOW	Ottawa-MacDonald-Cartier Intl. Airport (YOW) Gloucester, Ontario
PBI	Palm Beach Intl. Airport (PBI) West Palm Beach, FL
YYZ	Pearson Intl. Airport (YYZ) Toronto, Ontario, Canada
PHL	Philadelphia Intl. Airport (PHL) Philadelphia, PA
	Phoenix Sky Harbor, Phoenix Goodyear, Deer Valley Airports (PHX, GYR, DVT) Phoenix, AZ
PIT	Pittsburgh Intl. Airport (PIT) Pittsburgh, PA
CMH	Port Columbus Intl. Airport (CMH) Columbus, OH
RDU	Raleigh-Durham Intl. Airport (RDU) Raleigh-Durham, NC
RDG	Reading Regional Airport (RDG) Reading, PA
SLC	Salt Lake City Intl. Airport (SLC) Salt Lake City, UT
SAT	San Antonio Intl. Airport (SAT) San Antonio, TX
SBD	San Bernardino Intl. Airport (SBD) San Bernardino, CA
SAN	San Diego Intl. Airport, Lindbergh Field (SAN) San Diego, CA
SFO	San Francisco Intl. Airport (SFO) San Francisco, CA
SRQ	Sarasota Bradenton Intl. Airport (SRQ) Sarasota, FL
SEA	Seattle-Tacoma Intl. Airport (SEA) Seattle, WA
SHV	Shreveport Regional Airport (SHV) Shreveport, LA
GEG	Spokane Intl. Airport (GEG) Spokane, WA

Abkürzung	Flughafen
SGF	Springfield Regional Airport (SGF) 417-869-0300
SWF	Stewart Intl. Airport (SWF) Newburgh, NY
RSW	Southwest Florida Intl. Airport (RSW) Fort Myers, FL
SDF	Standiford Field (SDF) Louisville, KY
TUS	Tucson Intl. Airport (TUS) Tucson, AZ
TUL	Tulsa Intl. Airport (TUL) Tulsa, OK
DCA IAD	Washington National Airport (DCA) Dulles Intl. Airport (IAD) Washington, DC
OKC	Will Rogers World Airport (OKC) Oklahoma City, OK
YUM	Yuma Intl. Airport, MCAS Yuma (YUM) Yuma, AZ

Tabelle 7-10: Abkürzungen der Flughäfen, U.S. Department of Transportation, May 1996

7.6 Liste der Interviewpartner (Stand: 28. September 2004)

Name	Funktion	Datum
Niederlande: Schiphol		
Herr Hans Paar	Bureau VACS	13.11.03
Herr Andre Muyselaar	Directie Luchtvaartbeleid	07.11.03
Herr Prof. Ben Ale	Head of Dutch National Institute for Fire and Disaster Abatement (NIBRA) Formerly of VROM and RIVM and involved since 1980s with risks at Schiphol	04.11.03
Großbritannien: Heathrow		
Herr Alan Nafzger	Department for Transport, Aviation	24.10.03
Herr Colin Cragg	Senior Planning Manager, BAA	04.11.03
Herr Captain John Savage	Safety Services, BA	10.11.03
Österreich: Wien Schwechat		
Herr Ing. Jöchlinger	Bereich Airside Development	20.11.03
Deutschland: Flughafen Hamburg (Fuhlsbüttel)		
Herr Jürgen Wächtler	Flughafenentwicklung und -betrieb, Verkehrsleiter und Leiter Flugbetrieb	10.11.03
Deutschland: Flughafen Frankfurt (Fraport)		
Herr Christian Häfner	Airport Expansion Program (Senior Vice President)	02.10.03
Herr Stefan Mauel	Airport Expansion Program (Head Research and Development)	
Herr Mathias Dudek	Airport Expansion Program (Head of Project Office APF-KP)	

Name	Funktion	Datum
Herr Mathias Dudek	Airport Expansion Program (Head of Project Office APF-KP)	27.11.03
Herr Peter Haupt	Leiter des Bereiches „Flughafensicherheit“ (VTM-PS)	05.12.03
Herr Knut Walther	Airport Expansion Program (Head of Project Office APF-KP)	30.07.2004
Herr Klobek	FTB, Managementsysteme	
Herr Schäfer,	Airport Expansion Program	
Herr Hoffmann	Airport Expansion Program (Research and Development)	
Herr Stefan Mauel	Airport Expansion Program (Head Research and Development)	
Herr Knut Walther	Airport Expansion Program (Head of Project Office APF-KP)	07.09.2004
Herr Peter Dienstbach	Flug – und Terminalbetrieb (Bereichsleiter Aviation)	
Herr Martin Lenke	Flug – und Terminalbetrieb (Leiter Aviation Airside)	
Herr Christoph Schneider	Leiter VAM (Managementsysteme)	
Herr Uihlein	VAM (Managementsysteme)	
Lufthansa		
Frau Rita Diede-Stützel	Leiterin Koordination Flughäfen und Kapazitätserweiterung Frankfurt	28. 11.03
Frau Petra Simmert	Konzernsicherheit, Referentin Luftsicherheit	
Herr Jens Berke	Mitarbeiter in der Koordination Flughäfen	
Herr Volker Schierle	Flugbetriebsicherheit, Standards	
Herr Markus Jäger	Fligh Safety Department, Pilot B747 -400, Aero- & Astronautical En-genieur, Project- Manager FODA-System	
Vereinigung Cockpit		
Herr Cpt. Uwe Kröger	Leiter der AG Kapazitätssteigerung an Flughäfen Mitglied Redaktion „Flughafenmängelliste“	26.11.03
TICONA		
Herr Dr. Dietrich Flei-scher	Vice President Technology, Werksleitung	26.11.03
Herr Ralf Christner	Corporate Center Celanese AG	
Herr Eduard Weber – Bemnet	Strategieberater	
Deutsche Flugsicherung (DFS)		
Herr Michael Kraft	Leiter Optimierung und Ausbau	09.08.2004
Herr Olaf Glitsch	Optimierung und Ausbau	
Frau Birgit Morbitzer	Optimierung und Ausbau	
Herr Hans-Jürgen Morschek	Director Corporate Safety and Quality Management	15.09.2004
Gesellschaft für Luftverkehrsforschung (GfL)		
Herr Prof. H. Fricke	Gutachter	27.11. 2003
TÜV Hessen		
Herr E. Ninov	Gutachter	27.11. 2003
Gemeinden		

Name	Funktion	Datum
Herr Jürgen Schaab	Gemeinde Kelsterbach	20.09.2004
Herr Hunkel	1. Stadtrat Gemeinde Neu-Isenburg	20.09.2004
Herr Peters	Gemeinde Neu-Isenburg	
Herr Wittmann	Gemeinde Neu-Isenburg	
Herr Jühe	Bürgermeister Gemeinde Raunheim; Vorsitzender der Lärmschutzkommission	28.09.2004

Tabelle 7-11: Liste der Interviewpartner, DNV Consulting 2004

7.7 Ausgewählte Fragen zur Risikoreduzierung

7.7.1 Übersicht Fragen

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
Flughafen und Umfeld	Infrastruktur (Art und Abstand der Umgebungsbebauung)	Gibt es neue ggf. stringenterere Regelungen für die Errichtung von neuen (hohen) Gebäuden?
	Lage der Start- und Landebahnen	Welche alternativen Landemöglichkeiten zum Flughafen in Frankfurt haben Flugzeuge, die in einer Notlage sind?
	Anzahl der Flugbewegungen	Gibt es Festlegungen - neben kapazitätsbedingten Restriktionen - wie häufig Flugrouten zum Beispiel in einem Jahr genutzt werden können?
Flughafenstandort	Umgebung (z.B. Orographie usw. auch Hindernisse)	Gibt es spezielle Risiken aufgrund orographischer Besonderheiten am Flughafen Frankfurt? (auch Hindernisse) Wenn ja, wie werden diese Risiken berücksichtigt?
	Bevölkerung	Wie ist der Informationsstand der Bevölkerung über Notfallmaßnahmen / -vorbereitung?
	Veranstaltungs-Bereiche	(siehe Routenführung)
	Störfallanlagen	
Flugsicherung	Routenführung	Auf welche Weise wird das externe / interne Risiko bei der Flugroutenauswahl berücksichtigt? Wenn es berücksichtigt wird, was sind die konkreten Kriterien? Wenn es nicht berücksichtigt wird, was sind jetzt die maßgebenden Kriterien für die Flugroutenauswahl?
	Flughöhe	Wird das externe / interne Risiko bei der Wahl der Steigwinkel / Sinkwinkel berücksichtigt?
	Ausbildung	Erfolgt eine Überarbeitung der Anleitung zum Sicherheitstraining für ATCOs in Anlehnung an die Vorgaben der AGAS?
	Belastung	Gibt es neue Maßnahmen zur Reduktion der Komplexität und der Arbeitsbelastung für ATCOs? Gibt es spezielle Maßnahmen zum Stress Management bei den ATCOs? (bei Peaks; während kritischer Ereignisse)
Flugzeug- (technik)	Alter und Zustand der Flugzeuge	Spielen das Alter und der Zustand der Flugzeuge bei den Kontrollen der Flugzeuge auf dem Vorfeld (durch Fraport) eine Rolle?
	Qualität der Airline	Gibt es Start- und Landeverbote für Airlines mit nachgewiesenem schlechtem Sicherheitsstandard?
Flugzeugbesatzung	Ausbildung	Gibt es spezielle CFIT-/ALAR-Trainings?
		Werden spezielle Anflug-Briefings und Flugvorbereitungen mit Hilfe von CFIT -Checklisten gemacht? Gibt es CRM-Trainings für Piloten?

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
		Schätzungsweise wie viel % der Airlines, die Frankfurt anfliegen führen diese Trainings durch?
	Belastung	Gibt es neue Maßnahmen zur Reduktion der Komplexität und der Arbeitsbelastung für Piloten? Gibt es Maßnahmen zur Überwachung der Ermüdung der Crew? Gibt es „Fit for duty“ Programme?
	Kommunikation	Wie wird die Kommunikation (Piloten / ATC) überwacht? Wer wertet die Aufzeichnungen aus? Gibt es ggf. externe Störungen des Funkverkehrs? Was wird ggf. dagegen getan?
Natürliche Ressourcen	Fauna (Vogelschlag) und Flora	Welche speziellen Maßnahmen werden zur Abschreckung von Vögeln durchgeführt? Welche speziellen Maßnahmen sind zur Abschreckung von Vögeln bei der neuen Landebahn geplant? Wie werden Veränderungen der natürlichen Umwelt (Anstieg der Anzahl von Vögeln, etc.) regelmäßig überprüft?
	Wetter (Windverhältnisse, Sicht usw.)	Werden die notwendigen Vorgaben für schlechte Sicht (low visibility) bereitgestellt?

Tabelle 7-12: Ausgewählte Fragen zur Risikoreduzierung (Risikofaktoren), DNV Consulting 2004

Unfallkategorie	Maßnahmenkategorie	Fragen
Ground Collision	Ausstattung / Technik	Gibt es ein spezielles Überwachungs- bzw. Alarmsystem für Runway Incursions? (z.B. wie in Schiphol) Sehen Sie Optimierungsmöglichkeiten bei der Befeuerung, der Markierung und der Beschilderung am Flughafen Frankfurt?
	Verhalten / Vorgaben	Gibt es Vorgaben wie das Rufzeichen im Sprechfunk zu nutzen ist, wenn es um den Betrieb auf den Start- und Landebahnen geht? (European Action Plan) Gibt es Vorgaben, eine gemeinsame Frequenz für die Kommunikation zu nutzen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb auf den Start- und Landebahnen steht? (sofern dies praktikabel ist) (European Action Plan)
	Sicherheitsmanagementsystem (SMS)	Ist die Task force „runway safety“ als runway safety team im Sinne des European Action Plan zu verstehen?
Mid Air Collision	Ausstattung / Technik	Können die ATCOs in bestimmten Fällen auf 3-D Ansichten zurückgreifen? (NATS safety plan)
	Verhalten / Vorgaben	Gibt es neue Vorgaben (in Anlehnung an ICAO) für die Ausdrucks-/Sprechweise im Fall von nicht freigegebenen vertikalen Abweichungen? Gibt es spezielle Vorgaben zur Vermeidung nicht freigegebener vertikaler Abweichungen?
	Sicherheitsmanagementsystem (SMS)	Gibt es spezielle Trainings für Piloten und ATCOs zum Thema Vermeidung nicht freigegebener vertikaler Abweichungen? Ist eine weitergehende Aufteilung des Luftraums geplant, um ggf. die Komplexität zu reduzieren?
CFIT	Ausstattung / Technik	Sind alle Flugzeuge mit EGPWS (TAWS) ausgestattet? Gibt es ein Minimum Safe Altitude Warning (MSAW) System? Gibt es ILSs für alle Anflüge?

Unfallkategorie	Maßnahmenkategorie	Fragen
	Verhalten / Vorgaben	Sind überall dort, wo es möglich ist, automatische Systeme zur Minderung der Arbeitsbelastung für Piloten eingeführt? (Beispiele?) (BA) Gibt es bei einer GPWS Warnung eine Verpflichtung zum Durchstarten, wenn eine bestimmte Mindesthöhe unterschritten wurde? (BA)
	Sicherheitsmanagementsystem (SMS)	Werden Sicherheitsüberprüfungen während des Betriebs (LOSA) durchgeführt?

Tabelle 7-13: Ausgewählte Fragen zur Risikoreduzierung (Unfallkategorien), DNV Consulting 2004

7.7.2 Fragenkatalog Lufthansa

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
Flughafen und Umfeld	Infrastruktur (Art und Abstand der Umgebungsbebauung)	Gibt es neue ggf. stringenteren Regelungen für die Errichtung von neuen (hohen) Gebäuden?
	Lage der Start- und Landebahnen	Welche alternativen Landemöglichkeiten zum Flughafen in Frankfurt haben Flugzeuge, die in einer Notlage sind? Hahn, CGN, STR, NUE
	Anzahl der Flugbewegungen	Gibt es Festlegungen - neben kapazitätsbedingten Restriktionen - wie häufig Flugrouten zum Beispiel in einem Jahr genutzt werden können?
Flughafenstandort	Umgebung (z.B. Orographie usw. auch Hindernisse)	Gibt es spezielle Risiken aufgrund orographischer Besonderheiten am Flughafen Frankfurt? (auch Hindernisse) Taunus-Bergkette Wenn ja, wie werden diese Risiken berücksichtigt? Orographische Gegebenheiten (warum Risiken ?) werden durch Minimum Sector Altitudes abgebildet. Entsprechende An/Abflugverfahren sind vorhanden und werden bei der Radarführung durch ATC berücksichtigt.
	Bevölkerung	Wie ist der Informationsstand der Bevölkerung über Notfallmaßnahmen / -vorbereitung?
	Veranstaltungs-Bereiche	(siehe Routenführung)
	Störfallanlagen	
Flugsicherung	Routenführung	Auf welche Weise wird das externe / interne Risiko bei der Flugroutenauswahl berücksichtigt? Wenn es berücksichtigt wird, was sind die konkreten Kriterien? Wenn es nicht berücksichtigt wird, was sind jetzt die maßgebenden Kriterien für die Flugroutenauswahl?
	Flughöhe	Wird das externe / interne Risiko bei der Wahl der Steigwinkel / Sinkwinkel berücksichtigt?
	Ausbildung	Erfolgt eine Überarbeitung der Anleitung zum Sicherheitstraining für ATCOs in Anlehnung an die Vorgaben der AGAS?
	Belastung	Gibt es neue Maßnahmen zur Reduktion der Komplexität und der Arbeitsbelastung für ATCOs? Gibt es spezielle Maßnahmen zum Stress Management bei den ATCOs? (bei Peaks; während kritischer Ereignisse)

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
Flugzeug- (technik)	Alter und Zustand der Flugzeuge	Spielen das Alter und der Zustand der Flugzeuge bei den Kontrollen der Flugzeuge auf dem Vorfeld (durch Fraport) eine Rolle? Ja, bei Kontrollen durch Lufthansa an eigenen Flugzeugen: Kontrollabstände/-umfang nehmen grundsätzlich mit zunehmender Anzahl der Cycles/Betriebsstunden zu.
	Airline	Gibt es Start- und Landeverbote für Airlines mit nachgewiesenem schlechtem Sicherheitsstandard?
Flugzeugbesatzung	Ausbildung	Gibt es spezielle CFIT (Controlled Flight into Terrain)-/ALAR (Approach and Landing Accident)-Trainings? Ja, im Rahmen unseres Simulator Trainings. Werden spezielle Anflug-Briefings und Flugvorbereitungen mit Hilfe von CFIT -Checklisten gemacht? Ja, Approach-Briefing mit Terrain Topics. Gibt es CRM (Crew Resource Management)-Trainings für Piloten? Ja, alle drei Jahre CRM-Seminar. CRM ist Bestandteil der Simulator-Ausbildung und der regelmäßigen Überprüfung. Schätzungsweise wie viel % der Airlines, die Frankfurt anfliegen führen diese Trainings durch? Alle, die unter JAR OPS / AOC operieren. Frage nach %-Satz kann von Lufthansa nicht beantwortet werden!
	Belastung	Gibt es neue Maßnahmen zur Reduktion der Komplexität und der Arbeitsbelastung für Piloten? Dies ist eine permanente Aufgabenstellung bei Lufthansa. Beispiele: Speedcontrol, RNAV-Procedures, Standardisierung, Homogenisierung von Verfahren, technische Unterstützung im Cockpit etc. Gibt es Maßnahmen zur Überwachung der Ermüdung der Crew? Es gibt Maßnahmen zur Verhinderung der Ermüdung, z.B. Napping Policy (kontrolliertes Ruhen im Sitz), Drei-Mann COC bei extremen Langstreckenflügen etc. Gibt es „Fit for duty“ Programme? Nicht analog dem Programm auf amerikanischen Flugzeugträgern.

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
	Kommunikation	Wie wird die Kommunikation (Piloten / ATC) überwacht? Wer wertet die Aufzeichnungen aus? Bandaufzeichnung bei ATC, Auswertung nur bei Zwischenfällen ! Gibt es ggf. externe Störungen des Funkverkehrs? Was wird ggf. dagegen getan? Entsprechende Vorfälle werden über Lufthansa „Flight Reports“ erfasst und über Telekom etc. verfolgt und gegebenenfalls geahndet. Bei Überreichweiten werden auch neue Frequenzen zugewiesen.
Natürliche Ressourcen	Fauna (Vogelschlag) und Flora	Welche speziellen Maßnahmen werden zur Abschreckung von Vögeln durchgeführt? Welche speziellen Maßnahmen sind zur Abschreckung von Vögeln bei der neuen Landebahn geplant? Wie werden Veränderungen der natürlichen Umwelt (Anstieg der Anzahl von Vögeln, etc.) regelmäßig überprüft?
	Wetter (Windverhältnisse, Sicht usw.)	Werden die notwendigen Vorgaben für schlechte Sicht (low visibility) bereitgestellt? Alle Landebahnen sind CAT III-zugelassen !

Tabelle 7-14: Lufthansa (Risikofaktoren)

Unfallkategorie	Maßnahmenkategorie	Fragen
Ground Collision	Ausstattung / Technik	Gibt es ein spezielles Überwachungs- bzw. Alarmsystem für Runway Incursions? (z.B wie in Schiphol) Lufthansa testet z.Z. RAAS (Runway Awareness Advisory System) (Honeywell) im Simulator. System ist allerdings noch nicht zugelassen. Sehen Sie Optimierungsmöglichkeiten bei der Befeuerung, der Markierung und der Beschilderung am Flughafen Frankfurt? Dies wird permanent im RFKS (mit Fraport, Lufthansa, DFS, HMMVL) bearbeitet, verbessert, qualitätsgesichert. Input kommt häufig über „Flight Reports“ ex COC.
	Verhalten / Vorgaben	Gibt es Vorgaben wie das Rufzeichen im Sprechfunk zu nutzen ist, wenn es um den Betrieb auf den Start- und Landebahnen geht? (European Action Plan) Ja natürlich, es gibt ICAO-Vorgaben und Standards sowie Länderbestimmungen, die selbstverständlich eingehalten werden. Gibt es Vorgaben, eine gemeinsame Frequenz für die Kommunikation zu nutzen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb auf den Start- und Landebahnen steht? (sofern dies praktikabel ist) (European Action Plan) Ja, es gibt nur eine.
	Sicherheitsmanagementsystem (SMS)	Ist die Task force „runway safety“ als runway safety team im Sinne des European Action Plan zu verstehen? Es gibt in FRA ein Runway Safety Team (Leitung DFS).
Mid Air Collision	Ausstattung / Technik	Können die ATCOs in bestimmten Fällen auf 3-D Ansichten zurückgreifen? (NATS safety plan)
	Verhalten / Vorgaben	Gibt es neue Vorgaben (in Anlehnung an ICAO) für die Ausdrucks-/Sprechweise im Fall von nicht freigegebenen vertikalen Abweichungen? Ja, sie werden im TCAS Training vermittelt. Veröffentlicht sind sie im OM-B. Gibt es spezielle Vorgaben zur Vermeidung nicht freigegebener vertikaler Abweichungen? Ja ! Bei Annäherung an Sollhöhe: Standard Callouts-Verfahren.
	Sicherheitsmanagementsystem (SMS)	Gibt es spezielle Trainings für Piloten und ATCOs zum Thema Vermeidung nicht freigegebener vertikaler Abweichungen? Siehe oben ! Ist eine weitergehende Aufteilung des Luftraums geplant, um ggf. die Komplexität zu reduzieren?

Unfallkategorie	Maßnahmenkategorie	Fragen
CFIT	Ausstattung / Technik	Sind alle Flugzeuge mit EGPWS (TAWS) ausgestattet? Alle Lufthansa Passage Airlines-Flugzeuge sowie Cargo (MD11). Gibt es ein Minimum Safe Altitude Warning (MSAW) System? Keine Systeme an Bord, allerdings bei ATC. Gibt es ILSSs für alle Anflüge? Ja, für alle Anflugrichtungen !
	Verhalten / Vorgaben	Sind überall dort, wo es möglich ist, automatische Systeme zur Minderung der Arbeitsbelastung für Piloten eingeführt? (Beispiele?) (BA) Selbstverständlich, z.B. Autopilot, DATALINK etc. Lufthansa-Flugzeuge sind nach den neuesten Stand der Technik ausgestattet. Gibt es bei einer GPWS Warnung eine Verpflichtung zum Durchstarten, wenn eine bestimmte Mindesthöhe unterschritten wurde? (BA) Ja immer, außer in VMC!
	Sicherheitsmanagementsystem (SMS)	Werden Sicherheitsüberprüfungen während des Betriebs (LOSA – Line Orientated Safety Audit) durchgeführt? Ja, Flugdaten Analyse (FODA-Flight Operations Data Analysis), d.h. Verwendung von während des Fluges produzierten Daten zur Analyse von latenten Fehlern. LOSA wird z.Z. geprüft.

Tabelle 7-15: Lufthansa (Unfallkategorien)

7.7.3 Fragenkatalog DFS

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
Flughafen und Umfeld	Infrastruktur (Art und Abstand der Umgebungsbebauung)	Gibt es neue ggf. stringenteren Regelungen für die Errichtung von neuen (hohen) Gebäuden?
	Lage der Start- und Landebahnen	Welche alternativen Landemöglichkeiten zum Flughafen in Frankfurt haben Flugzeuge, die in einer Notlage sind? Jeder andere deutsche Verkehrsflughafen und zusätzlich geeignete militärische Flugplätze, z. B. Wiesbaden, Ramstein
	Anzahl der Flugbewegungen	Gibt es Festlegungen - neben kapazitätsbedingten Restriktionen - wie häufig Flugrouten zum Beispiel in einem Jahr genutzt werden können? Nein
Flughafenstandort	Umgebung (z.B. Orographie usw. auch Hindernisse)	Gibt es spezielle Risiken aufgrund orographischer Besonderheiten am Flughafen Frankfurt? (auch Hindernisse) Wenn ja, wie werden diese Risiken berücksichtigt?
	Bevölkerung	Wie ist der Informationsstand der Bevölkerung über Notfallmaßnahmen / -vorbereitung?
	Veranstaltungs-Bereiche	(siehe Routenführung)
	Störfallanlagen	

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
Flugsicherung	Routenführung	Auf welche Weise wird das externe / interne Risiko bei der Flugroutenauswahl berücksichtigt? Das externe Risiko wird nicht berücksichtigt Das interne Risiko gemäß der Berücksichtigung der ICAO und des BMVWB Wenn es berücksichtigt wird, was sind die konkreten Kriterien? externes Risiko: keine gesetzlichen Vorgaben Wenn es nicht berücksichtigt wird, was sind jetzt die maßgebenden Kriterien für die Flugroutenauswahl? Sicher, geordnet, flüssig (§27c LuftVG), fachplanerisch Vorgaben (ICAO PANS OPS), Lärm (§29 Abs. 2 LuftVG)
	Flughöhe	Wird das externe / interne Risiko bei der Wahl der Steigwinkel / Sinkwinkel berücksichtigt? Vermeidung von Hindernissen gem. den Vorgaben ICAO
	Ausbildung	Erfolgt eine Überarbeitung der Anleitung zum Sicherheitstraining für ATCOs in Anlehnung an die Vorgaben der AGAS? Die DFS passt ihre Trainingsstandards immer an, wenn sich die Vorgaben ändern. Dieses wird auch geschehen, wenn die Ideen von AGAS zu verbindlichen Vorgaben führen.
	Belastung	Gibt es neue Maßnahmen zur Reduktion der Komplexität und der Arbeitsbelastung für ATCOs? Aus einem Gutachten zu Belastung und Beanspruchung abgeleitete Tarifregelungen unter anderem zu den Themen Arbeitszeit, Regeneration, Weiterbildung in „Team Resource Management, Gibt es spezielle Maßnahmen zum Stress Management bei den ATCOs? (bei Peaks; während kritischer Ereignisse) Nach kritischen Ereignissen wird den ATCO über ein Netz kollegialer Berater Hilfe zur Verfügung gestellt
Flugzeug- (technik)	Alter und Zustand der Flugzeuge	Spielen das Alter und der Zustand der Flugzeuge bei den Kontrollen der Flugzeuge auf dem Vorfeld (durch Fraport) eine Rolle?
	Airline	Gibt es Start- und Landeverbote für Airlines mit nachgewiesenem schlechtem Sicherheitsstandard?
Flugzeugbesatzung	Ausbildung	Gibt es spezielle CFIT-/ALAR-Trainings? Werden spezielle Anflug-Briefings und Flugvorbereitungen mit Hilfe von CFIT -Checklisten gemacht? Gibt es CRM-Trainings für Piloten? Schätzungsweise wie viel % der Airlines, die Frankfurt anfliegen führen diese Trainings durch?
	Belastung	Gibt es neue Maßnahmen zur Reduktion der Komplexität und der Arbeitsbelastung für Piloten? Gibt es Maßnahmen zur Überwachung der Ermüdung der Crew?

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
		Gibt es „Fit for duty“ Programme?
	Kommunikation	Wie wird die Kommunikation (Piloten / ATC) überwacht? Wer wertet die Aufzeichnungen aus? DFS zeichnet auf, BFU wertet DFS Aufzeichnungen aus (FIUUG) Gibt es ggf. externe Störungen des Funkverkehrs? Was wird ggf. dagegen getan? Information bzw. Auftrag an die Telekom, Nutzung von Ausweichfrequenzen
Natürliche Ressourcen	Fauna (Vogelschlag) und Flora	Welche speziellen Maßnahmen werden zur Abschreckung von Vögeln durchgeführt? Aus Sicht der DFS keine speziellen Maßnahmen zur Abschreckung. Die Luftfahrt wird über Vogelzug mittels Birdtams informiert Welche speziellen Maßnahmen sind zur Abschreckung von Vögeln bei der neuen Landebahn geplant? Wie werden Veränderungen der natürlichen Umwelt (Anstieg der Anzahl von Vögeln, etc.) regelmäßig überprüft?
	Wetter (Windverhältnisse, Sicht usw.)	Werden die notwendigen Vorgaben für schlechte Sicht (low visibility) bereitgestellt? CAT IIIB und LVTO

Tabelle 7-16: DFS (Risikofaktoren)

Unfallkategorie	Maßnahmenkategorie	Fragen
Ground Collision	Ausstattung / Technik	Gibt es ein spezielles Überwachungs- bzw. Alarmsystem für Runway Incursions? (z.B wie in Schiphol) Es gibt eine spezielle Funktion im Rollfeldradar zur Erkennung von RWY incursions Sehen Sie Optimierungsmöglichkeiten bei der Befeuerung, der Markierung und der Beschilderung am Flughafen Frankfurt?
	Verhalten / Vorgaben	Gibt es Vorgaben wie das Rufzeichen im Sprechfunk zu nutzen ist, wenn es um den Betrieb auf den Start- und Landebahnen geht? (European Action Plan) Ja Gibt es Vorgaben, eine gemeinsame Frequenz für die Kommunikation zu nutzen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb auf den Start- und Landebahnen steht? (sofern dies praktikabel ist) (European Action Plan) Ja
	Sicherheitsmanagementsystem (SMS)	Ist die Task force „runway safety“ als runway safety team im Sinne des European Action Plan zu verstehen? Ja
Mid Air Collision	Ausstattung / Technik	Können die ATCOs in bestimmten Fällen auf 3-D Ansichten zurückgreifen? (NATS safety plan) nein
	Verhalten / Vorgaben	Gibt es neue Vorgaben (in Anlehnung an ICAO) für die Ausdrucks-/Sprechweise im Fall von nicht freigegebenen vertikalen Abweichungen? - es gibt hier keine neuen Verfahren; Gibt es spezielle Vorgaben zur Vermeidung nicht freigegebener vertikaler Abweichungen? - ja, den Freigaben wie z.B. die Flughöhenanweisungen sind wörtlich zu wiederholen und diesen ist zuzuhören; - Technische Systeme zur Überwachung sind derzeit nicht vorhanden.
	Sicherheitsmanagementsystem (SMS)	Gibt es spezielle Trainings für Piloten und ATCOs zum Thema Vermeidung nicht freigegebener vertikaler Abweichungen? Speziell für die o.a. Problematik gibt es kein gesondertes Training. Gegenstand der normalen Ausbildung. Überwachung der Einhaltung von Freigaben ist eine der Hauptaufgaben der Fluglotsen. Ist eine weitergehende Aufteilung des Luftraums geplant, um ggf. die Komplexität zu reduzieren? Für den Ausbaufall
CFIT	Ausstattung / Technik	Sind alle Flugzeuge mit EGPWS (TAWS) ausgestattet?

Unfallkategorie	Maßnahmenkategorie	Fragen
		tet? Gibt es ein Minimum Safe Altitude Warning (MSAW) System? Entwickelt die DFS derzeit. Gibt es ILSs für alle Anflüge? ja
	Verhalten / Vorgaben	Sind überall dort, wo es möglich ist, automatische Systeme zur Minderung der Arbeitsbelastung für Piloten eingeführt? (Beispiele?) (BA) Gibt es bei einer GPWS Warnung eine Verpflichtung zum Durchstarten, wenn eine bestimmte Mindesthöhe unterschritten wurde? (BA)
	Sicherheitsmanagementsystem (SMS)	Werden Sicherheitsüberprüfungen während des Betriebs (LOSA) durchgeführt? LOSA gilt fürs Cockpit, ICAO NOSS für ATCO unter Beteiligung DFS

Tabelle 7-17: DFS (Unfallkategorie)

7.7.4 Fragenkatalog Fraport

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
Flughafen und Umfeld	Infrastruktur (Art und Abstand der Umgebungsbebauung)	Gibt es neue ggf. stringenteren Regelungen für die Errichtung von neuen (hohen) Gebäuden? Nein, Es gelten die Regeln der Hindernisrichtlinie der ICAO (PANS-OPS) und des BMVBW
	Lage der Start- und Landebahnen	Welche alternativen Landemöglichkeiten zum Flughafen in Frankfurt haben Flugzeuge, die in einer Notlage sind? Grundsätzlich Sache der Fluggesellschaft. Es gibt die von der Airline in den Flugplänen genannten Ausweichflughäfen. Der Pilot ist hier verantwortlich. Er hält sich an die BMVBW Vorschriften. Geographisch nächste Flughäfen sind z.B. Köln-Bonn, Stuttgart, Nürnberg, Frankfurt-Hahn. Hinweis auf das Security Konzept der Bundesregierung.
	Anzahl der Flugbewegungen	Gibt es Festlegungen - neben kapazitätsbedingten Restriktionen - wie häufig Flugrouten zum Beispiel in einem Jahr genutzt werden können? Nein, nur aufgrund von Lärmbeschränkungen in der Nacht jedoch keine Mengen, sonder Flugzeugtypenbezogen
Flughafenstandort	Umgebung (z.B. Orographie usw. auch Hindernisse)	Gibt es spezielle Risiken aufgrund orographischer Besonderheiten am Flughafen Frankfurt? (auch Hindernisse) Keine außergewöhnlichen Besonderheiten (Taunus). Hier greifen die Regeln des BMVBW und der ICAO. Wenn ja, wie werden diese Risiken berücksichtigt?
	Bevölkerung	Wie ist der Informationsstand der Bevölkerung über Notfallmaßnahmen / -vorbereitung? Sache der Genehmigungsbehörde BMVBW und HMWVL. Grundsätzlich nicht anders als bei Katastrophenschutz. Hinweis auf regelmäßige Übungen und deren Bekanntgabe in der Öffentlichkeit und auf Vertraulichkeit der Notfallpläne aus Sicherheitsgründen.
	Veranstaltungs-Bereiche	<i>(siehe Routenführung)</i> <i>keine Sonderregelungen</i>
	Störfallanlagen	<i>keine Sonderregelungen</i>
Flugsicherung Beantwortung vorrangig durch DFS!	Routenführung	Auf welche Weise wird das externe / interne Risiko bei der Flugroutenauswahl berücksichtigt? Entsprechend der Gesetzeslage werden nur Hindernisse und Lärm Aspekte beachtet. Wenn es berücksichtigt wird, was sind die konkreten Kriterien? ---- Wenn es nicht berücksichtigt wird, was sind jetzt die maßgebenden Kriterien für die Flugroutenauswahl? 1. Sicherheit des Luftverkehrs 2. Flüssigkeit des Verkehrs 3. Lärmschutz

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
	Flughöhe	Wird das externe / interne Risiko bei der Wahl der Steigwinkel / Sinkwinkel berücksichtigt? Nein
	Ausbildung	Erfolgt eine Überarbeitung der Anleitung zum Sicherheitstraining für ATCOs in Anlehnung an die Vorgaben der AGAS? Dies Frage muß von Seiten der DFS beantwortet werden
	Belastung	Gibt es neue Maßnahmen zur Reduktion der Komplexität und der Arbeitsbelastung für ATCOs? Dies Frage muß von Seiten der DFS beantwortet werden Gibt es spezielle Maßnahmen zum Stress Management bei den ATCOs? (bei Peaks; während kritischer Ereignisse) Dies Frage muß von Seiten der DFS beantwortet werden
Flugzeug- (technik)	Alter und Zustand der Flugzeuge	Spielen das Alter und der Zustand der Flugzeuge bei den Kontrollen der Flugzeuge auf dem Vorfeld (durch Fraport) eine Rolle? Fraport kontrolliert nicht! Kontrollen erfolgen durch das LBA, bzw. in deren Auftrag. BMVBW und HMWVL gibt Rahmen vor.
	Airline	Gibt es Start- und Landeverbote für Airlines mit nachgewiesenem schlechtem Sicherheitsstandard? Ja, Entscheidung LBA und Luftaufsicht, nicht von Fraport
Flugzeugbesatzung Beantwortung vorrangig durch die Fluggesellschaft!	Ausbildung	Gibt es spezielle CFIT-/ALAR-Trainings? Diese Frage muß von den Airlines beantwortet werden Werden spezielle Anflug-Briefings und Flugvorbereitungen mit Hilfe von CFIT -Checklisten gemacht? Diese Frage muß von den Airlines beantwortet werden Gibt es CRM-Trainings für Piloten? Diese Frage muß von den Airlines beantwortet werden Schätzungsweise wie viel % der Airlines, die Frankfurt anfliegen führen diese Trainings durch? Diese Frage muß von den Airlines beantwortet werden
	Belastung	Gibt es neue Maßnahmen zur Reduktion der Komplexität und der Arbeitsbelastung für Piloten? Diese Frage muß von den Airlines beantwortet werden Gibt es Maßnahmen zur Überwachung der Ermüdung der Crew? Diese Frage muß von den Airlines beantwortet werden Gibt es „Fit for duty“ Programme? Diese Frage muß von den Airlines beantwortet werden

Bereich	Risikofaktor (vorläufig)	Fragen
	Kommunikation	Wie wird die Kommunikation (Piloten / ATC) überwacht? Wer wertet die Aufzeichnungen aus? Diese Frage muß von den Airlines bzw. DFS beantwortet werden Gibt es ggf. externe Störungen des Funkverkehrs? Was wird ggf. dagegen getan? Diese Frage muß von den Airlines bzw. DFS beantwortet werden
Natürliche Ressourcen	Fauna (Vogelschlag) und Flora	Welche speziellen Maßnahmen werden zur Abschreckung von Vögeln durchgeführt? Biotop-Management: bedeutet passive Vergrämung, weil das Gelände unattraktiv für Vögel gehalten wird. Welche speziellen Maßnahmen sind zur Abschreckung von Vögeln bei der neuen Landebahn geplant? Erweiterung des Biotop Managements. Der Einsatz einer Vergrämungsanlage bei Gefahrenlagen wird derzeit geprüft. Wie werden Veränderungen der natürlichen Umwelt (Anstieg der Anzahl von Vögeln, etc.) regelmäßig überprüft? Standardisiert nach „Bird Control“. Zählungen 1x pro Woche inneralb und alle zwei Wochen außerhlab des Geländes
	Wetter (Windverhältnisse, Sicht usw.)	Werden die notwendigen Vorgaben für schlechte Sicht (low visibility) bereitgestellt? Ja, der Flughafen ist für CAT II/III Betrieb zugelassen. Vorschriften ICAO und BMV werden eingehalten.

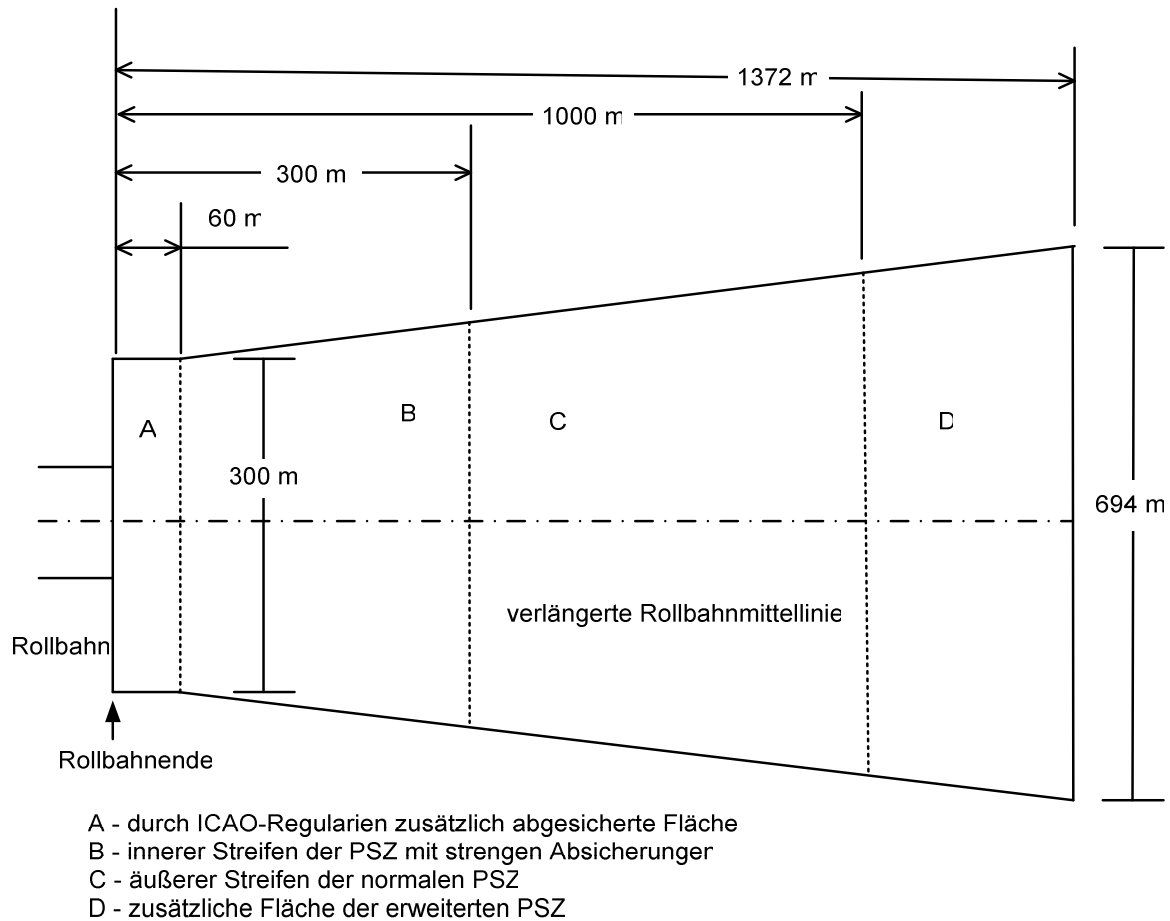
Tabelle 7-18: Fraport (Risikofaktoren)

Unfallkategorie	Maßnahmenkategorie	Fragen
Ground Collision	Ausstattung / Technik	Gibt es ein spezielles Überwachungs- bzw. Alarmsystem für Runway Incursions? (z.B wie in Schiphol) Auch die System ein AMS sind noch nicht zertifiziert. In der Erprobung befinden sich in FRA die Systeme TACSYS/CAPTS und ETNA. Sehen Sie Optimierungs-möglichkeiten bei der Befeuerung, der Markierung und der Beschilderung am Flughafen Frankfurt? Nein, das Systementspricht internationalen Standards und ist abgenommen von Aufsichts-behörden
	Verhalten / Vorgaben	Gibt es Vorgaben wie das Rufzeichen im Sprechfunk zu nutzen ist, wenn es um den Betrieb auf den Start- und Landebahnen geht? (European Action Plan) Ja, nach ICAO Vorgaben Gibt es Vorgaben, eine gemeinsame Frequenz für die Kommunikation zu nutzen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb auf den Start- und Landebahnen steht? (sofern dies praktikabel ist) (European Action Plan) Ja gem. AIP (AD EDDF 1-8)
Unfallkategorie	Maßnahmenkategorie	Fragen
Ground Collision	Ausstattung / Technik	Gibt es ein spezielles Überwachungs- bzw. Alarmsystem für Runway Incursions? (z.B wie in Schiphol) Auch die System ein AMS sind noch nicht zertifiziert. In der Erprobung befinden sich in FRA die Systeme TACSYS/CAPTS und ETNA. Sehen Sie Optimierungs-möglichkeiten bei der Befeuerung, der Markierung und der Beschilderung am Flughafen Frankfurt? Nein, das Systementspricht internationalen Standards und ist abgenommen von Aufsichts-behörden

Unfallkategorie	Maßnahmenkategorie	Fragen
	Verhalten / Vorgaben	Gibt es Vorgaben wie das Rufzeichen im Sprechfunk zu nutzen ist, wenn es um den Betrieb auf den Start- und Landebahnen geht? (European Action Plan) Ja, nach ICAO Vorgaben Gibt es Vorgaben, eine gemeinsame Frequenz für die Kommunikation zu nutzen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb auf den Start- und Landebahnen steht? (sofern dies praktikabel ist) (European Action Plan) Ja gem. AIP (AD EDDF 1-8)

Tabelle 7-19: Fraport (Unfallkategorie)

7.8 Struktur und Abmessung der Public Safety Zone (PSZ)



NATS 1997, nach TÜV Pfalz, 2004, Teil - Gutachten - 2

Abbildung 7-1: Struktur und Abmessung der Public Safety Zone (PSZ)

7.9 Runway Protection Zone (RPZ)

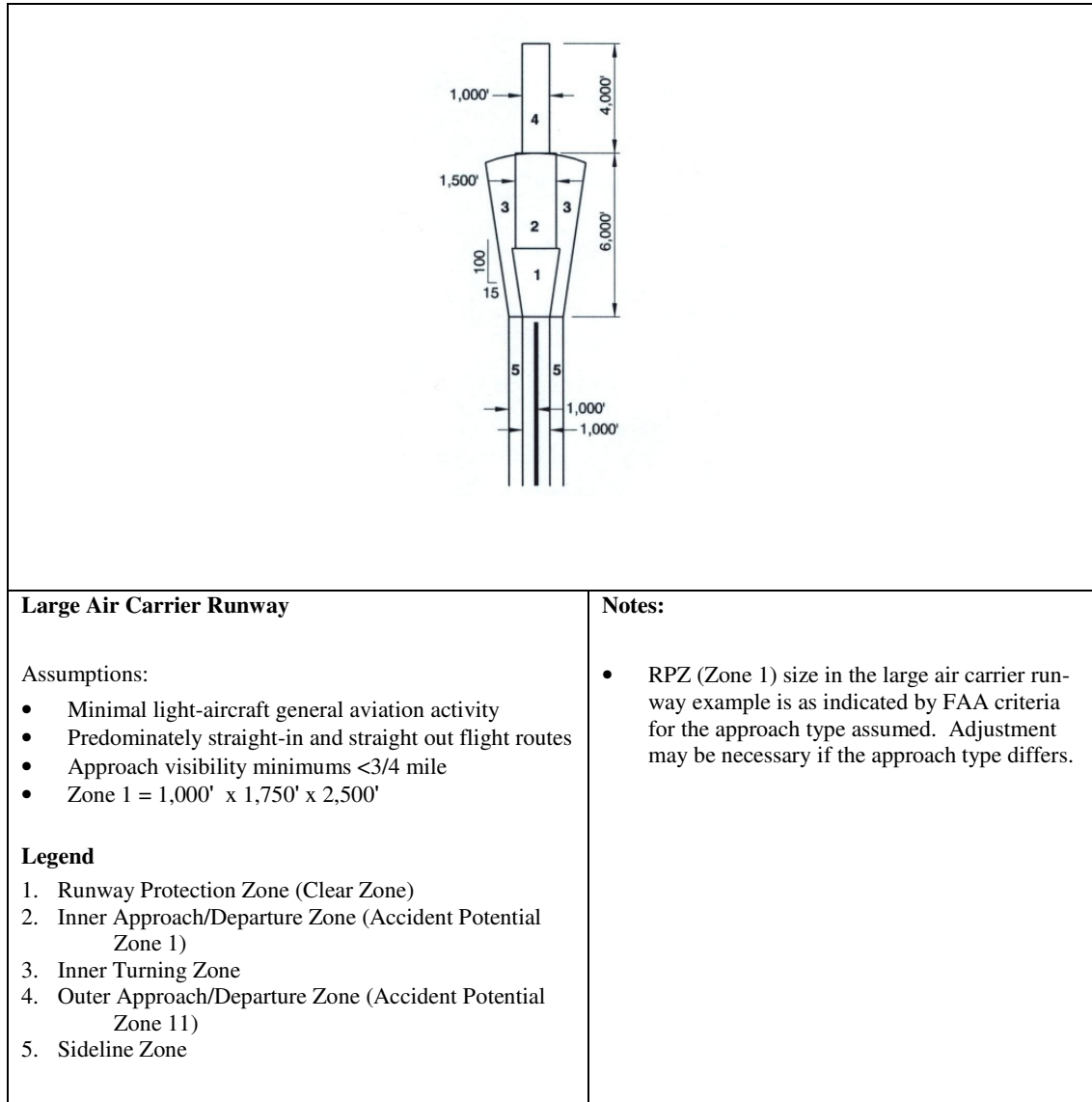


Abbildung 7-2: Runway Protection Zone, State of California, 2002

7.10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Herangehensweise (Überblick), DNV Consulting 2004	2
Abbildung 2-1: Vereinfachtes Modell des Risikomanagementsystems, DNV Consulting 2004	5
Abbildung 2-2: Organisation des Risikomanagements, DNV Consulting 2004	7
Abbildung 2-3: Masterplan – Zusammenfassung Teil 1, DNV Consulting 2004	21
Abbildung 2-4: Masterplan – Zusammenfassung Teil 2, DNV Consulting 2004	22

Abbildung 3-1: Risikobereiche und das ALARP-Konzept, Angelehnt an Turney, R. and Pitblado, R.(ed.): Risk Assessment in the Process Industries, 2nd edition, IChemEng, Rugby, UK, 1996.	30
Abbildung 4-1: Die niederländischen Individualrisikokriterien, Ministry of VROM, 1988-2002....	44
Abbildung 4-2: Die niederländischen Kriterien für das Gruppenrisiko, Ministry of VROM, 1988-2002.....	44
Abbildung 4-3: Die Kriterien für das Gruppenrisiko einer Gemeinde in der Nähe eines Hafens, HSE UK.....	46
Abbildung 4-4: In Flandern vorgeschlagene Kriterien für das Gruppenrisiko, Vlaamse Milieumaatschappij: “Leren om te keren. Milieu- en natuurrapport Vlaanderen (MINA)” and Garant Uitgevers, Leuven-Kessel-Lo (Belgium), 1994.....	47
Abbildung 4-5: Gruppenrisikokriterien des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)	48
Abbildung 4-6: Stufen der externen Risikobewertung, DNV Technica 1990	50
Abbildung 4-7: FN-Kurve für den Flughafen Schiphol für das Jahr 2015, Ale & Piers, 2000	54
Abbildung 4-8: Schleife eines Sicherheitsmanagement-Systems nach HSG 65, HSE 1997b.....	68
Abbildung 4-9: Unfall-Verhältnis-Studie	75
Abbildung 4-10: Zusammenhang von Risikokommunikation und Risikomanagement im Risiko-Entscheidungs-Prozess nach National Research Council, 1996	83
Abbildung 4-11: Das Informationsparadoxon, MUT 2003	85
Abbildung 5-1: Vereinfachtes Modell des Risikomanagementsystems, DNV Consulting 2004	91
Abbildung 5-2: Strategisches und operatives Risikomanagement, DNV Consulting 2004	94
Abbildung 5-3: Aufgabenabfolge in einem Managementsystem, DNV Consulting 2004	95
Abbildung 5-4: Organisation Risikomanagement , DNV Consulting 2004	96
Abbildung 5-5: Dokumentationsstruktur, generisch, DNV Consulting 2004.....	106
Abbildung 5-6: Prozess zur Entwicklung des kausalen Modells, DNV Consulting 2004.....	118
Abbildung 5-7: Kausales Modell – Unfallhäufigkeit, DNV Consulting 2004	119
Abbildung 5-8: Kausales Modell – Unfallfolgen und Auswirkungen, DNV Consulting 2004.....	119
Abbildung 5-9: Kausales Modell Monitoring-Parameter, DNV Consulting 2004	120
Abbildung 5-10: Maßnahmen zum Risikomanagement (Risikokommission, 2003).....	131
Abbildung 5-11: Ableitung von Maßnahmen zur Risikoreduzierung, DNV Consulting 2003	134
Abbildung 5-12: Kommunikationskonzept, DNV Consulting 2003	138
Abbildung 6-1: Masterplan – Teil 1 , DNV Consulting 2004	155
Abbildung 6-2: Masterplan – Teil 2, DNV Consulting 2004	156
Abbildung 6-3: Masterplan – Teil 3, DNV Consulting 2004	157
Abbildung 6-4: Masterplan – Teil 4, DNV Consulting 2004	158
Abbildung 7-1: Struktur und Abmessung der Public Safety Zone (PSZ).....	210
Abbildung 7-2: Runway Protection Zone, State of California, 2002.....	211

7.11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Übersicht: Berücksichtigte Gutachten für den Flughafen Frankfurt am Main	4
Tabelle 2-1: Übersicht über die Phasen des Risikomanagements, DNV Consulting 2004	10
Tabelle 2-2: Vorschlag: IR-Kriterien für den Flughafen Frankfurt, DNV Consulting 2004	12
Tabelle 2-3: Vorschläge zur Überprüfung ausgewählter Maßnahmen hinsichtlich ihres Beitrags zur Risikoreduzierung, DNV Consulting 2004	16
Tabelle 4-1: Risikokriterien für die Flächennutzung, Dutch Government 1995 und Committee of Safeguard UK, 1998	37
Tabelle 4-2: Unfallhäufigkeiten nach Unfalltypen und Flugzeug-Generation, Official Airline Guide	53
Tabelle 4-3: NATS-Absturzszenarien, NATS 2000	55
Tabelle 4-4: AEF-Umfrage-Ergebnisse zur öffentlichen Sicherheit aus dem Jahr 2000, Aviation Environmental Federation, 2000	58
Tabelle 4-5: Unfallkategorien, DNV Spouge 2002	78
Tabelle 4-6: Auswahl von Rechtsvorschriften mit Bezug zur Risikokommunikation aus VDI: „Risikokommunikation für Unternehmen“	87
Tabelle 5-1: Phasen des Risikomanagements, DNV Consulting 2004	93
Tabelle 5-2: Maßnahmen zum Aufbau der Organisation und Verantwortung, DNV Consulting 2004	104
Tabelle 5-3: Maßnahmen zur Erarbeitung von Leitlinien und Strategie, DNV Consulting 2004 ...	105
Tabelle 5-4: Maßnahmen zur Erarbeitung der Dokumentation, DNV Consulting 2004	106
Tabelle 5-5: Maßnahmen zur Identifikation der Risikoarten und der Risikowahrnehmung, DNV Consulting 2004	109
Tabelle 5-6: Vorschlag: IR-Kriterien für den Flughafen Frankfurt, DNV Consulting 2004	111
Tabelle 5-7: Maßnahmen zur Erarbeitung von Risikokriterien, DNV Consulting 2004	115
Tabelle 5-8: Maßnahmen zur Ergänzung vorliegender Risikoanalysen und zur Bewertung der Risiken, DNV Consulting 2004	122
Tabelle 5-9: Vorläufige Risikofaktoren, DNV Consulting 2004 erarbeitet im Begleitkreis	124
Tabelle 5-10: Maßnahmen zur Ergänzung der vorläufigen Risikofaktoren, DNV Consulting 2004	126
Tabelle 5-11: Maßnahmen zur Erarbeitung von Zielen, DNV Consulting 2004	130
Tabelle 5-12: Vorschläge zur Überprüfung ausgewählter Maßnahmen hinsichtlich ihres Beitrags zur Risikoreduzierung, DNV Consulting 2004	133
Tabelle 5-13: Vorgehen zu risikomindernden Maßnahmen, DNV Consulting 2004	136
Tabelle 5-14: Wesentliche Zielgruppen der Risikokommunikation, DNV Consulting 2004	139
Tabelle 5-15 Dialog- und Beteiligungsmaßnahmen Risikokommunikation, DNV Consulting 2004	145
Tabelle 5-16: Zusammenfassung Maßnahmen der Risikokommunikation, DNV Consulting 2004	149
Tabelle 5-17: Monitoring, DNV Consulting 2004	152
Tabelle 7-1: Basic Safety Compatibility Qualities, State of California 2002	159

Tabelle 7-2: Methoden und ihre Anwendung von Flughafenunternehmen, Us Department of Transport, FAA 1996.....	161
Tabelle 7-3: Risikokommunikation: Überblick Beteiligungsverfahren, Zusammenstellung DNV Consulting 2004	164
Tabelle 7-4: Auswahl des Einsatz beteiligungsorientierter Verfahren in der Risikokommunikation, DNV Consulting 2004	165
Tabelle 7-5: Alternativen, DNV Consulting 2004.....	167
Tabelle 7-6: ESARR 3 – Safety Management, eurocontrol 2002.....	172
Tabelle 7-7: ESARR 4 Risk assessment and mitigation in ATM, eurocontrol 2001.....	173
Tabelle 7-8: Manual on Certification of Aerodromes“, ICAO, 2001 (Appendix I Part 5).....	174
Tabelle 7-9: Allgemeine Abkürzungen, DNV Consulting 2004.....	186
Tabelle 7-10: Abkürzungen der Flughäfen, U.S. Department of Transportation, May 1996.....	189
Tabelle 7-11: Liste der Interviewpartner, DNV Consulting 2004	191
Tabelle 7-12: Ausgewählte Fragen zur Risikoreduzierung (Risikofaktoren), DNV Consulting 2004	193
Tabelle 7-13: Ausgewählte Fragen zur Risikoreduzierung (Unfallkategorien), DNV Consulting 2004.....	195
Tabelle 7-14: Lufthansa (Risikofaktoren).....	198
Tabelle 7-15: Lufthansa (Unfallkategorien)	200
Tabelle 7-16: DFS (Risikofaktoren)	202
Tabelle 7-17: DFS (Unfallkategorie)	204
Tabelle 7-18: Fraport (Risikofaktoren)	207
Tabelle 7-19: Fraport (Unfallkategorie).....	209