

INTOSAI



APPROBIERUNGSVERSION ZUR  
ENDGÜLTIGEN ANNAHME

**Die Nutzung von Geoinformationen  
bei der  
Prüfung von  
Katastrophenmanagement und  
Katastrophenhilfe  
(Hauptteil)**

*INTOSAI-Komitee für Fachliche Normen*

---

*PSC-Sekretariat*

*Rigsrevisionen • Store Kongensgade 45 • P.O. Box 9009 • 1022 Kopenhagen K • Dänemark  
Tel.: +45 3392 8400 • Fax: +45 3311 0415 • E-Mail: info@rigsrevisionen.dk*

INTOSAI



INTOSAI-Generalsekretariat - RECHNUNGSHOF  
(Österreichischer Rechnungshof)  
DAMPFSCHIFFSTRASSE 2  
A-1033 WIEN  
ÖSTERREICH  
Tel.: ++43 (1) 711 71 • Fax: ++43 (1) 718 09 69

E-MAIL: [intosai@rechnungshof.gv.at](mailto:intosai@rechnungshof.gv.at);  
WORLD WIDE WEB: <http://www.intosai.org>

# Inhaltsverzeichnis

## Vorwort (gesondert)

## Teil 1: Einleitung

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 1. | Zielsetzung, Anwendungsbereich und Struktur | 5 |
|----|---|---|

## Teil 2: Geoinformationen und Geoinformationssysteme (GIS)

- |    |   |   |
|----|---|---|
| 2. | Was sind Geoinformationen?                          | 7 |
| 3. | Analyse von Geoinformationen mittels eines GIS      | 7 |
| 4. | Nutzung von Geoinformationen im öffentlichen Sektor | 9 |
| 5. | Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung        | 9 |

## Teil 3: Die Nutzung von Geoinformationen beim Katastrophenmanagement

- |    |  |    |
|----|--|----|
| 6. | Einführung in das Katastrophenmanagement                     | 14 |
| 7. | Katastrophenvorsorge, Notfall- und Rehabilitierungsmaßnahmen | 18 |

## Teil 4: Die Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Katastrophenvorsorge

- |     |  |    |
|-----|--|----|
| 8.  | Einleitung                             | 22 |
| 9.  | Erforderliche Qualifikation der Prüfer | 22 |
| 10. | Governance                             | 25 |
| 11. | Beurteilung des Katastrophenrisikos    | 26 |
| 12. | Maßnahmen                              | 30 |

## Teil 5: Die Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Notfall- und Rehabilitierungsphase nach einer Katastrophe

- |     |  |    |
|-----|--|----|
| 13. | Einleitung   | 33 |
| 14. | Prüfung der Notfallphase nach einer Katastrophe          | 34 |
| 15. | Prüfung der Rehabilitierungsphase nach einer Katastrophe | 35 |

## Anhänge (gesondert)

- |           |   |
|-----------|---|
| Anhang 1: | Geoinformationen und woher sie kommen                                 |
| Anhang 2: | Nutzung von Geoinformationen im öffentlichen Bereich                  |
| Anhang 3: | Nutzung von Geoinformationen beim Katastrophenmanagement              |
| Anhang 4: | Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Katastrophenvorsorge |

- Anhang 5: Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Notfall- und Rehabilitierungsphase nach einer Katastrophe
- Anhang 6: Abkürzungen und Begriffsglossar
- Anhang 7: Interessante Links und Verweise
- Anhang 8: Bibliografie

WITHDRAWN

## Teil 1: Einleitung

### 1. Zielsetzung, Anwendungsbereich und Struktur

- 1.1** Beim Katastrophenmanagement geht es um die Verwaltung von Katastrophenrisiken mit dem Ziel, diese Risiken zu reduzieren und sich auf den Ernstfall einzustellen. Dazu gehören der Katastrophe nachgeschaltete Maßnahmen (Hilfs- und Rettungseinsätze, Wiederherstellung und Wiederaufbau), die auf die Bedürfnisse der betroffenen Bevölkerung ausgerichtet sind. Die Anwendungshinweise für die Prüfung der Katastrophenvorsorge und für die Prüfung von Katastrophenhilfe sind den ISSAI 5510, 5520 und 5530 zu entnehmen. Die ISSAI 5540 betrifft die Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung von Katastrophenmanagement und Katastrophenhilfe. Mit der ISSAI 5540 soll der Mehrwert der Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfungstätigkeit verdeutlicht und veranschaulicht werden. In dieser Norm geht es um die Rolle der Geografie beim Katastrophenmanagement und darum, inwieweit Geoinformationen ein sinnvolles Werkzeug bei der Prüfungstätigkeit in Bezug auf das Katastrophenmanagement sein können.
- 1.2** Die ISSAI 5540 stellt auch Geoinformationssysteme (GIS) als ein Prüfungsinstrument vor und gibt Anwendungshinweise für die Praxis. Darüber hinaus ermutigt sie die Prüfer, die Nutzung von Geoinformationen bei ihrer Arbeit zu verbessern und auszuweiten. Geoinformationen können die Effizienz und Wirksamkeit der Prüfungstätigkeit steigern und auch sinnvoll sein, um zu bewerten, ob das Katastrophenmanagement sparsam, wirtschaftlich und wirksam und im Einklang mit den Rechtsvorschriften erfolgt ist. Zur Veranschaulichung dieses Punktes siehe Kapitel 4 und 5 und Anhänge 4 und 5 zu dieser ISSAI.

Die ISSAI 5540 gliedert sich in fünf Kapitel:

1. Einleitung
  2. Geoinformationen und Geoinformationssysteme (GIS)
  3. Die Nutzung von Geoinformationen beim Katastrophenmanagement
  4. Die Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Katastrophenvorsorge
  5. Die Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Notfall- und Rehabilitierungsphase nach einer Katastrophe
- 1.3** In Kapitel 2 werden die speziellen Eigenschaften von Geoinformationen vorgestellt und es wird beschrieben, auf welche Weise ein GIS bei der Analyse von Geoinformationen hilfreich sein kann und wie dies im öffentlichen Sektor umgesetzt wird. In Kapitel 3 wird die Nutzung von Geoinformationen bei den verschiedenen Maßnahmen des Katastrophenmanagements veranschaulicht und auf die Kapitel 4 und 5 vorbereitet, in denen die Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Katastrophenvorsorge sowie die Prüfung von Notfall- und Rehabilitierungsmaßnahmen vorgestellt werden.

Hintergrundinformationen und praktische Beispiele sind den Anhängen 1-5 dieser ISSAI zu entnehmen:

1. Geoinformationen und woher sie kommen.
2. Nutzung von Geoinformationen im öffentlichen Bereich,
3. Nutzung von Geoinformationen beim Katastrophenmanagement,

4. Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Katastrophenvorsorge,
5. Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung von Notfall- und Rehabilitierungsmaßnahmen nach einer Katastrophe.

WITHDRAWN

## Teil 2: Geoinformationen und Geoinformationssysteme (GIS)

### 2. Was sind Geoinformationen?

- 2.1 Geoinformationen geben Informationen über einen konkreten Standort auf der Erde, zum Beispiel eine Gemeinde: Name der Gemeinde, Anzahl der dort lebenden Menschen, Existenz eines Gewerbegebiets, Merkmale der Umgebung (z. B. Bodenbeschaffenheit, Erhebungen, Raumnutzung) usw. Um diese Informationen auf einer Landkarte darstellen oder sie in einem Geoinformationssystem (GIS) analysieren zu können, sind Informationen über einen konkreten Standort – in diesem Beispiel – der Gemeinde auf der Erdoberfläche erforderlich (wo liegt sie?). Zur Bestimmung eines konkreten Standorts auf der Erdoberfläche wurden Koordinatensysteme eingeführt: beispielsweise das metrische Koordinatensystem (X- und Y-Koordinaten, Längen- und Breitengrade)<sup>1</sup>. Sind Informationen über einen bestimmten Standort erhältlich, können diese mittels Koordinaten mit diesem Standort verknüpft werden. Weiterführende Informationen zu den Merkmalen von Geoinformationen sind Anhang 1 zu entnehmen.

### 3. Analyse von Geoinformationen mittels eines GIS

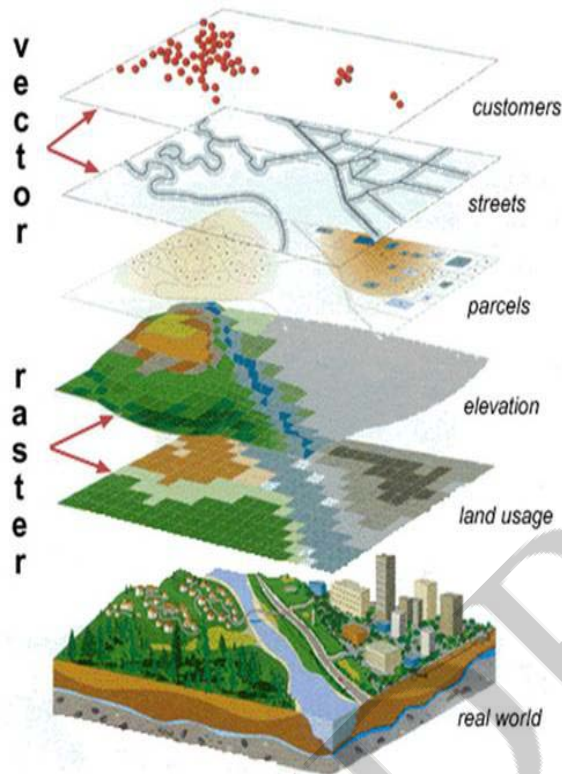
- 3.1 Entscheidungen werden auf Grundlage von Informationen getroffen. Oft sind daher Informationen über einen bestimmten Standort erforderlich: Wohin fährt man in den Urlaub, wo baut man eine neue Schule, welches ist das nächstgelegene Krankenhaus, welcher ist der kürzeste Weg zur Arbeit? Für die meisten der täglichen Entscheidungen genügen einfache Landkarten oder Routenplaner. Müssen jedoch umfangreichere und komplexere Informationen in den Entscheidungsprozess einfließen, reichen einfache Karten nicht mehr aus. Weitere Hilfsmittel sind erforderlich, um die Menge der Informationen verarbeiten zu können, die berücksichtigt werden müssen. Aus diesem Grund wurde Software zur Speicherung, Pflege, Darstellung, Vereinfachung und Analyse von Geoinformationen entwickelt, die man Geoinformationssysteme (GIS) nennt.
- 3.2 Ein Geoinformationssystem (GIS) kann beschrieben werden als ein rechnergestütztes System zur Erfassung, Speicherung, Analyse und Darstellung insbesondere von Geodaten (raumbezogenen Daten). Müssen umfangreiche und komplexe Daten in Betracht gezogen werden, kann ein GIS bei der Entscheidungsfindung sinnvoll sein. Möchte z. B. ein Unternehmen den Standort einer neuen Filiale bestimmen, braucht es folgende Informationen:
- Verteilung der Kunden (Wohnort),
  - Infrastruktur (Erreichbarkeit des Geschäfts für die Kunden, einfacher Kundenkontakt, günstige Voraussetzungen für eine Belieferung des Geschäfts),
  - Verfügbarkeit von Grundstücken (Flächen, die zum Verkauf stehen, und der Preis),
  - Verwendung der verfügbaren Grundstücke (Bodenbeschaffenheit, Erhebungen, mögliche und zulässige Aktivitäten).

---

<sup>1</sup> Weitere Informationen zu auf Koordinaten basierten Systemen sind den folgenden Quellen zu entnehmen: *Field Guide to Humanitarian Mapping der NRO MapAction* (MapAction, 2011), *Multi-hazard risk assessment* (Westen, 2009) und *Principles of Geographic Information Systems* (ITC, 2004).

- 3.3** Die Lösung der Standortfrage für ein neues Geschäft beruht auf einer Analyse mehrerer Datensätze: Kunden, Infrastruktur (Straßen), Grundstücke, Erhebungen und Raumnutzung. Jeder Datensatz entspricht einer Informationsschicht. Ein GIS beantwortet Fragen durch Kombination der Informationen in den verschiedenen Datensätzen, siehe Abbildung unten.

**Abbildung 2.1 - Darstellung eines GIS**



Die Nutzer können mit einem GIS große Mengen geographischer Informationen speichern und pflegen, komplexe Daten darstellen und vereinfachen, neue Daten aus bestehenden Datenbeständen generieren und hochwertige Karten erstellen.

Haupteigenschaft eines GIS: Durch Kombinieren von Datenschichten und Übereinanderlegen unterschiedlicher Datensätze zur Gewinnung einer räumlichen Perspektive können Anwender komplexe Analysen durchführen.

Bildquelle: Univ. of Western Ontario, <http://ssnds.uwo.ca>.

- 3.4** Ein GIS kann private Unternehmen bei deren Entscheidungsfindungsprozessen unterstützen. Ebenso spielt es auch bei der Entscheidungsfindung öffentlicher Stellen eine bedeutende Rolle. Will eine Gemeinde beispielsweise Hochwasserschutzmaßnahmen ergreifen, muss geklärt werden, wo die Menschen wohnen, wo gefährliche Wirtschaftstätigkeiten (z. B. Chemiefabriken) angesiedelt sind, auf welche Weise Menschen schnellstmöglich in höher gelegene Gebiete evakuiert werden können (Infrastruktur und Erhebungen), welche Flutschäden entstehen, wo Maßnahmen, wie der Bau von Dämmen und Deichen umgesetzt werden müssen, usw.
- 3.5** Kurzum, ein GIS kann bei der Analyse umfangreicher und aufwendiger Daten durch folgende Funktionen behilflich sein:
- räumliche Darstellung von Daten (Kartendaten: alle Schulen im Land anzeigen);
  - räumliche Suche von Daten nach Standort (Kartendaten in einem bestimmten Bereich: alle Schulen in der Gemeinde X anzeigen);
  - Analyse von räumlichen Standorten oder Beziehungen (wo ist die Schule mit den meisten Schülern, welche Schule befindet sich in unmittelbarer Nähe zur zentralen Buslinie, liegt die Schule Y innerhalb eines Gebietes mit Überschwemmungsrisiko, welche Schulen befinden sich in einem Gebiet, das von Luftverschmutzung durch eine petrochemische Fabrik Z betroffen ist ...?);



- das Hinterlegen und die Darstellung von Daten in Schichten (Schulen und ihr Standort, Schülerschaft, Buslinien, Überschwemmungsrisiko, Standort von Industriebetrieben, in denen gefährliche Stoffe hergestellt werden).

#### **4. Nutzung von Geoinformationen im öffentlichen Sektor<sup>2</sup>**

- 4.1** Die Nutzung von Geoinformationen und GIS im öffentlichen Sektor hat aus mehreren Gründen zugenommen. Einer der Hauptgründe besteht im Ausmaß und der Komplexität der Informationen, die für eine Entscheidungsfindung berücksichtigt und analysiert werden müssen. Viele Entscheidungen erfordern Geoinformationen, und ein GIS unterstützt die Analyse dieser Daten. Die größere Computer- und Serverkapazität (zur Datenspeicherung und -handhabung) bei gleichzeitig sinkenden Preisen sowie eine größere Benutzerfreundlichkeit der GIS-Software haben die Nutzung von Geoinformationen im öffentlichen Sektor gefördert. Geoinformationen nehmen auf allen Ebenen der politischen Entscheidungsfindung eine tragende Rolle ein: bei der Bestimmung der Agenda einer öffentlichen Stelle (Problemerkennung), Festlegung von politischen Zielen und Ausarbeitung von durchzuführenden Maßnahmen, Umsetzung von politischen Maßnahmen und schließlich Begleitung und Evaluierung mit dem Ziel einer Beurteilung, ob die ergriffenen Maßnahmen umgesetzt werden und zu den gewünschten Ergebnissen führen. Es gibt zahlreiche Politikbereiche, in denen Geoinformationen durch öffentliche Einheiten eingesetzt werden können: Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen, Umweltschutz, Wirtschaft, Bildung, Sicherheit, Wasserwirtschaft, Gesundheit, usw. Sie werden auch zunehmend als Beweismaterial bei Gerichts- und Verwaltungsverfahren eingesetzt.
- 4.2** Geoinformationen finden auch bei allen Maßnahmen und in allen Phasen des Katastrophenmanagements Verwendung: Beurteilung der Katastrophenrisiken, Durchführung von Maßnahmen zur Katastrophenvorsorge, Vorhersage und Frühwarnung, Schadens- und Bedarfsbewertung, Durchführung von Hilfs- und Rettungseinsätzen, Wiederherstellung und Wiederaufbau des betroffenen Gebiets. Im Kapitel 3 dieser ISSAI (und in Anhang 3) wird die Nutzung von Geoinformationen beim Katastrophenmanagement ausführlich beschrieben.

#### **5. Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung**

- 5.1** Die Nutzung von Geoinformationen kann auch in allen Prüfungsphasen einen Mehrwert liefern: bei der Beurteilung relevanter Risiken, bei der Planung und Durchführung der Prüfung, bei der Auswertung der Prüfungsergebnisse und der Berichterstattung. Die unterschiedlichen Phasen werden nachfolgend kurz erörtert. Kapitel 4 dieser ISSAI (und Anhang 4) befasst sich mit der Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Katastrophenvorsorge, während Kapitel 5 (und Anhang 5) sich mit der Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung von Notfall- und Rehabilitierungsmaßnahmen beschäftigt.

---

<sup>2</sup> Für eine detailliertere Beschreibung zur Nutzung von Geoinformationen im öffentlichen Sektor siehe Anhang 2 dieser ISSAI.

## **Risikoanalyse**

- 5.2** Der Prüfungsprozess beginnt mit einer Risikoanalyse, um zu ermitteln, in welchen Bereichen eine Prüfung den größtmöglichen Nutzen erzielen kann. Bei der Analyse und Beurteilung von Risiken kann die Nutzung von Geoinformationen und eines GIS sinnvoll sein. GIS ermöglichen die geografisch referenzierte Analyse mehrerer Datenattribute oder -schichten, deren Auswertung durch ausschließliche Verwendung von Tabellen besonders schwierig oder aufwendig wäre. GIS können beispielsweise die geografische Verteilung von Infrastrukturprojekten mit Fristüberschreitung, die Vergabe an bestimmte Auftragnehmer in verschiedenen Regionen, die geografische Verteilung bewilligter Finanzmittel oder demografische Angaben analysieren. Fernerkundungsdaten können eingesetzt werden, um Informationen in Verwaltungsdatenbanken anhand von Feldinformationen zu überprüfen (können als abgeschlossen erfasste Infrastrukturprojekte mittels Satelliten- oder Luftbilddaten als tatsächlich abgeschlossen erkannt werden?).
- 5.3** In vielen Ländern sind natürliche Ressourcen wie Wälder Belastungen ausgesetzt, u. a. durch Wirtschaftstätigkeiten, Urbanisierung aufgrund von Bevölkerungswachstum und Migration und Umweltverschmutzung. Um das Verschwinden von Wäldern zu verhindern, haben Regierungen verschiedene Maßnahmen getroffen: Begrenzung der Wirtschaftstätigkeiten durch Erteilung und Verwaltung von Einschlagsrechten, eingeschränkter Zugang zu bestimmten Bereichen durch Ausweisung als Umweltschutzgebiete. Diese Maßnahmen werden auf Grundlage von Informationen zum Zustand der Wälder ergriffen, und hierzu werden Geoinformationen eingesetzt (siehe auch Anhang 2, Textziffer 2.1). Sind Informationen zu geschützten Gebieten oder zu Gebieten mit Einschlagsrechten verfügbar, können diese mit den Informationen zum Zustand der Wälder abgeglichen werden. Durch die Kombination von Satellitenbildern mit Verwaltungsdaten zur Forstbewirtschaftung können Risikobereiche ermittelt werden (beispielsweise im Fall einer Abholzung in einem Schutzgebiet). Dies sollten Prüfer berücksichtigen.
- 5.4** Die Nutzung von Geoinformationen wird anhand der von der indonesischen ORKB durchgeführten Prüfung zur Forstbewirtschaftung<sup>3</sup> weiter veranschaulicht (siehe Textziffer 5.13-5.15).

## **Prüfungsplanung**

- 5.5** Sind Informationen zu Risiken verfügbar, können Geoinformationen im Rahmen der Prüfungsplanung etwa für die Festlegung der Ziele, des Schwerpunkts und des Anwendungsbereichs der Prüfung sinnvoll sein. Die Nutzung von Geoinformationen und GIS kann Prüfern in erster Linie dabei behilflich sein, ein komplexes Thema zu bewältigen, für das eine Risikobeurteilung erfolgte. Diese Komplexität kann in der Vielzahl an zu berücksichtigenden Daten begründet sein, aber auch mit dem fraglichen geografischen Gebiet zu tun haben: In den Anwendungshinweisen zur Prüfung von Waldbeständen wird angeführt,

---

<sup>3</sup> INTOSAI-Arbeitsgruppe Umweltprüfung (2010), *Auditing Forests: Guidance for Supreme Audit Institutions, appendix 2: Using GIS and GPS in Forests Audits* (Prüfung von Waldbeständen: Anwendungshinweise für Oberste Rechnungskontrollbehörden, Anhang 2: Einsatz von GIS und GPS zur Prüfung im Forstwesen), <http://www.environmental-auditing.org/Home/WGEAPublications/StudiesGuidelines/tabid/128/Default.aspx>.

dass ein Waldgebiet weitläufig und manchmal kaum zugänglich sein könne. Die Prüfer könnten bei solch großen und abgelegenen Flächen keine herkömmlichen Methoden einsetzen<sup>4</sup>.

Dasselbe gilt auch für die Prüfung der für ein weiträumiges Katastrophengebiet bestimmten Hilfsmaßnahmen, wie es beim Tsunami im Indischen Ozean 2004 der Fall war.

Geoinformationen können beispielsweise Aufschluss über Anzahl und geografische Verteilung von Wohnbauprojekten mit oder ohne Fristüberschreitung geben. Anhand einer Karte können fristgerecht abgeschlossene Wohnbauprojekte leichter und schneller erkannt werden als mit Zahlentabellen. Wird die Umsetzung der Projekte und die Projektplanung kartografisch gegenübergestellt, kann man bildlich verdeutlichen, welche Projekte überprüft werden sollten – falls eine nicht unerhebliche Anzahl von Projekten die Frist überschritten hat. Es kann dann eine Schwerpunktsetzung erfolgen bezüglich der Prüfung der Vergabe an Auftragnehmer und des Vertragsmanagements, einschließlich der Bauaufsicht. Sind Projekte offensichtlich fristgerecht, kann die Prüfung hinsichtlich Qualität der Häuser, Nutzungsgrad, Infrastruktur, darunter Wasser- und Stromversorgung, Sanitäreinrichtungen, entschieden werden. Darüber hinaus können Geoinformationen und GIS zur Stichprobenauswahl von Standorten und zur Routenplanung für Prüfungsteams verwendet werden. Sie können auch behilflich sein, die unterschiedlichen Quellen für die erforderlichen Informationen optimal zusammenzustellen: Vor-Ort-Besuche der Prüfer und z. B. Fernerkennungsdaten zu Standorten, an denen Häuser errichtet wurden (an welche Standorte muss ein Team entsandt werden und für welche Standorte kann man sich auf Fernerkennungsdaten wie Satellitenbilder verlassen?).

- 5.6** Die Entscheidung, welche Daten (qualitativ und quantitativ) aus welchen Quellen erhoben werden sollten, ist eine wichtige Tätigkeit der Planungsphase, um die Prüfungsfragen beantworten und die Prüfungsziele umsetzen zu können. Hierzu sollte die Qualität der Geoinformationen und deren Quellen einbezogen werden (siehe auch Anhang 1, Textziffer 2.5).
- 5.7** Ist die Planungsphase der Prüfung abgeschlossen – durch Formulierung von Zielen, Anwendungsbereich und Fragen zur Prüfung – kann mit der Umsetzung begonnen werden. Daten (qualitative und quantitative) müssen zusammengetragen und analysiert werden, um zu erkennen, ob die Prüfungsfragen beantwortet und somit die Prüfungsziele erreicht werden können.

### ***Prüfungsergebnisse zusammentragen und analysieren***

- 5.8** In der Phase der Prüfungsplanung wird festgelegt, welche Art von Daten aus welchen Quellen erhoben werden sollen. Wie bereits angemerkt, sollte der Prüfer wissen, wie viele Geoinformationen bereits öffentlich erhältlich sind und sich über potenziell verfügbare Geoinformationen in den Verwaltungen öffentlicher Stellen im Klaren sein. "Potenziell" bedeutet hier, dass Geoinformationen durch Verknüpfung von Datenbeständen mit bestimmten Standorten erzeugt werden können, wie in Anhang 4 zu dieser ISSAI dargestellt. Prüfer haben eine weitere Möglichkeit, Geoinformationen zu erzeugen: Sie können ihre eigenen Felderkennnisse georeferenzieren. Zu diesem Zweck können GPS-Geräte oder Geräte mit einem GPS-Empfänger verwendet werden. Setzt das Prüfungsteam GPS-Geräte und

---

<sup>4</sup> INTOSAI-Arbeitsgruppe Umweltprüfung (2010).

satellitenbasiertes Kartenmaterial ein, um während der Prüfung vor Ort erhobene Daten mit ihrem geografischen Standort zu verknüpfen, kann es die vor Ort erhobenen Daten nicht erst zeitversetzt, sondern direkt untersuchen, wenn die Koordinaten in die GPS-Software hochgeladen und mit Karten kombiniert werden. Die vor Ort erhobenen Daten werden direkt und anschaulich in einem geografischen Kontext kartografiert und können – vor Ort – unmittelbar zu weitergehenden Fragestellungen im Hinblick auf die Felderkenntnisse. Ergeben beispielsweise die Felderkenntnisse, dass Wohnbauprojekte nicht am vorgesehenen Standort gebaut wurden, kann das Prüfungsteam vor Ort eingehendere Fragen zu den Hintergründen stellen.

- 5.9** Wie bereits bemerkt, ermöglicht die Nutzung von Geoinformationen und GIS die Analyse komplexer Informationen durch Einbeziehung des entsprechenden geografischen Standorts. Wollen Prüfer beispielsweise wissen, ob Schulen in Gebieten errichtet wurden, in denen ein solcher Bedarf besteht, müssen mehrere Datensätze untersucht werden: Daten zu den Katastrophengebieten, Anzahl zerstörter Schulgebäude, Zahl der überlebenden Kinder und Daten zu den konkreten Standorten, an denen Schulen errichtet wurden (wie Geländeerhebungen, Katastrophenanfälligkeit: Nähe zu Gefahrenstellen wie Verwerfungen, Vulkanen und Flussläufen, vorhandene Infrastruktur). Mit einem GIS können räumliche Abfragen unternommen und unter Verwendung geografischer Gegebenheiten (Standort der Informationen) eine Schnittmenge verschiedener Datenschichten gebildet werden. Die Pufferanalyse ist eine der möglichen Abfragen eines GIS: Welche Merkmale befinden sich innerhalb eines bestimmten Puffers und welche außerhalb. Diese Analysefunktion kann für die Gefahrenkartierung oder für politische Maßnahmen zugunsten eines bestimmten Gebiets eingesetzt werden. Siehe Kapitel 5 und Anhang 5 bezüglich der Verwendung einer Pufferanalyse in einer Studie zur Prüfung von Wohnbauprojekten in Aceh (Indonesien) nach dem Tsunami 2004.

### ***Veranschaulichung von Prüfungsergebnissen und Berichterstattung***

- 5.10** Die Visualisierung von Prüfungsergebnissen – wie die Veranschaulichung von Geoinformationen auf einer Karte – ermöglicht, im Vergleich zu bloßem Text, die Übermittlung einer eindringlichen und klaren Botschaft an die Adressaten der Prüfungsergebnisse. Mit der Einflussmöglichkeit der bildlichen Darstellung geht die Verantwortung einher, diesen Einfluss mit Bedacht zu nutzen. Die Verwendung beispielsweise von Symbolen und Farben in einer Karte hat großen Einfluss darauf, wie die Karte von den Benutzern wahrgenommen und interpretiert wird: Wird Rot als Farbe verwendet, sollte man wissen, dass dies eine negative Konnotation bei den Kartenbenutzern hervorruft und dazu führen kann, dass Feststellungen negativer wahrgenommen werden. Die Prüfer müssen sich dessen bewusst sein und wissen, wie sie ihre Feststellungen und Schlussfolgerungen in einer Karte präsentieren, ohne ihre Neutralität und Objektivität zu gefährden. Darüber hinaus sollten sich die Prüfer bei der Verwendung von Karten im Klaren sein, dass die Adressaten der Prüfungsergebnisse die den Karten zugrunde liegenden Daten nicht sofort kontrollieren und interpretieren können (verglichen mit einer Tabelle). Die Prüfer müssen sich dessen bewusst

sein und sicherstellen, dass von ihnen oder unter ihrer Verantwortung erstellte Karten den gleichen Qualitätskriterien folgen wie jede andere externe Mitteilungsform der ORKB. Einige praktische Informationen hierzu können dem "*Field Guide to Humanitarian Mapping*" (Praktische Anleitung zur Kartierung für humanitäre Organisationen) der NGO MapAction<sup>5</sup> entnommen werden.

- 5.11** Mit Geoinformationen können unterschiedliche Arten der Visualisierung vorgenommen werden. Die einfachste Art ist eine zweidimensionale Standardansicht der Karte, die in Prüfungsberichten verwendet wird. Die meisten GIS-Software-Pakete können die Karten in unterschiedlichen Datenformaten (wie jpg, png, svg und pdf) ausgeben. Neben den zweidimensionalen Karten können die GIS-Software-Pakete auch dreidimensionale Modelle erstellen. Diese Modelle werden zur Kartierung von Erhebungen (digitales Höhenmodell, digitales Geländemodell) einer bestimmten Fläche oder der unterirdischen Struktur einer für Bergbau- oder Städteplanungszwecke bestimmten Fläche eingesetzt. Die Verwendung dreidimensionaler Anzeigen in einem GIS (für analytische und Visualisierungszwecke) ist eine neuere Entwicklung, die auch für Prüfer zu einer Reihe von neuen Nutzungsmöglichkeiten für GIS führen wird.
- 5.12** Neben statischen Landkarten können die GIS-Software-Pakete auch interaktive Karten erstellen und veröffentlichen: Karten, bei denen der Kartennutzer durch Auswahl und Analyse der Datenschichten seine eigenen Darstellungsformen realisieren kann. Die GIS-Software-Pakete mit der Möglichkeit, interaktive Karten im Internet zu veröffentlichen (Webdienste) sind kostspielig und erfordern oft zusätzliche Hardware-Investitionen (Server). Ein einfacherer und kostengünstigerer Weg, interaktive Karten zur Verfügung zu stellen, ist die Nutzung geografischer Funktionen in einer Dokumentenlesesoftware, beispielsweise zum Veröffentlichen und Lesen von PDF-Dateien.

### ***Fallbeispiel zur Prüfung der Forstbewirtschaftung mit Hilfe von Geoinformationen***

- 5.13** Die ORKB Indonesiens hat eine Prüfung der Forstbewirtschaftung durchgeführt, bei der Geoinformationen eingesetzt wurden<sup>6</sup>. Die indonesische ORKB wollte wissen, ob es in Nationalparks, Schutzgebieten, Wildreservaten und unter Naturschutz stehenden Wäldern zu illegalen Abholzungen kam. Um diese Frage beantworten zu können, erhob die indonesische ORKB folgende Daten:
- Bestimmung von Forstgebieten (Bereiche eines Waldes, die unter Naturschutz stehen und Teile, die zur Bewirtschaftung vorgesehen sind: Holzeinschlag oder Pflanzungen),
  - Zustand der Wälder,
  - Verwaltungsgrenzen von Distrikten und Forstflächen/-gebieten,
  - Bewirtschaftung (Bestimmung der Flächen, für die Einschlags-, Pflanzungs-, Bergbau- und sonstige Lizenzen vergeben wurden und Feststellung der Lizenzunternehmer).

---

<sup>5</sup> MapAction (2011). *Field Guide to Humanitarian Mapping*, 2. Ausgabe Juli 2011. Buckinghamshire: MapAction, [http://www.mapaction.org/?option=com\\_mapcat&view=mapdetail&id=2426](http://www.mapaction.org/?option=com_mapcat&view=mapdetail&id=2426).

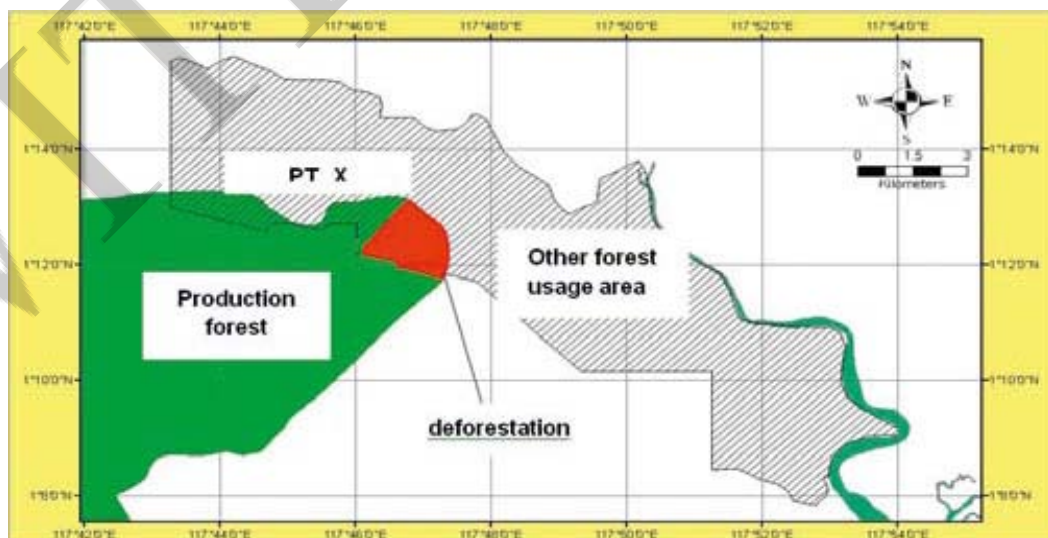
<sup>6</sup> INTOSAI-Arbeitsgruppe Umweltprüfung (2010). Ebenda.

**5.14** In der Planungsphase zur Prüfung der Forstbewirtschaftung hat die indonesische ORKB folgende Informationen erhoben und analysiert: Landbedeckung, Grenzen der für die Unternehmen mit Forstlizenz (nachfolgend UFL) ausgewiesenen Flächen und äußere Grenzen eines Waldes. Anhand dieser Informationen konnten die Prüfer feststellen, ob eine Pflanzungs- oder Bergbautätigkeit im Einklang mit der entsprechenden Lizenz steht oder nicht. Während der Planung wurde ein GIS zur Auswahl der zu prüfenden Stichprobenflächen eingesetzt: In welchen Waldgebieten brennt es häufig, und welche Bereiche weisen die höchsten Abholzungsraten auf.

Die ORKB Indonesiens machte von den zahlreichen Datenquellen Gebrauch, um die Unterschiede des Zustands der Waldgebiete im Zeitverlauf zu beurteilen: Verwaltungsdaten des Forstministeriums, Satellitenbilder der indonesischen Raumfahrtagentur LAPAN und quelloffene Informationen von der Google-Earth-Plattform. Die Prüfer konnten auf Grundlage dieser Analyse bestimmen, ob es zwischen Jahresbeginn und Ende desselben Jahres zu Abholzungen gekommen war. Zudem konnten sie Bereiche auswählen, in denen es deutliche Anzeichen für einen Verstoß der UFL gegen Rechts- und Verwaltungsvorschriften (z. B. von der indonesischen Regierung zugestandene Einschlagsrechte) gab.

**5.15** Die ORKB Indonesiens konnte – mit Hilfe eines GIS und basierend auf den verfügbaren hochauflösenden Satellitenbildern der Regierung und der Open-Source-Plattformen – die (ungefähre) Hektarfläche und den Standort der Flächen, die abgeholzt worden waren, berechnen. Ein Prüfungsteam besuchte die ausgewählten Flächen, um zu beurteilen, ob Primärwälder tatsächlich (teilweise) abgeholzt wurden – wie auf den verfügbaren Satellitenbildern dargestellt. Die Prüfer konnten bei der Inspektion der ausgewählten Flächen die illegale Abholzung von Primärwäldern feststellen, wozu sie GPS-Geräte sowohl zur Navigation als auch zum "Geotagging" (Georeferenzierung) ihrer Erkenntnisse einsetzten. Auf diese Weise konnten die Prüfer ihre Erkenntnisse auf einer Karte darstellen und sie mit den vorhandenen Daten zu Waldzustand, Einschlagsrechten, Grenzen von Naturschutzgebieten usw. abgleichen. Die Prüfungsergebnisse beinhalteten u. a. den Nachweis, dass Primärwälder durch Pflanzungen ersetzt wurden (siehe Karte unten).

**Abbildung 2.2 - Karte zur Waldnutzung**



Quelle: ORKB Indonesien.

## Teil 3: Die Nutzung von Geoinformationen beim Katastrophenmanagement

### 6. Einführung in das Katastrophenmanagement

- 6.1** Gemäß Definition des Sekretariats der Vereinten Nationen für die Internationale Strategie zur Katastrophenvorsorge (UNISDR) ist eine Katastrophe eine "Schwere Störung der Funktionsfähigkeit einer Gemeinschaft oder Gesellschaft, die hohe menschliche, materielle, ökonomische und ökologische Verluste und Folgen verursacht und die Fähigkeit der betroffenen Gemeinschaft oder Gesellschaft übersteigt, diese aus eigener Kraft zu bewältigen"<sup>7</sup>.
- 6.2** Der Schwerpunkt des Katastrophenmanagements hat sich in den letzten zwei Jahrzehnten von Notfall- und Rehabilitierungsmaßnahmen (nach einer Katastrophe) auf die Katastrophenvorsorge verlagert. Katastrophen wurden als Ergebnis von gefährlichen Ereignissen angesehen. Ein gefährliches Ereignis wird vom UNISDR folgendermaßen definiert: "Gefährliches Phänomen bzw. gefährliche Substanz, menschliche Aktivität oder Situation, die Todesopfer oder Verletzte fordert oder Gesundheitsschäden, Sachschäden, Verlust von Existenzgrundlagen und Dienstleistungen, soziale und ökonomische Störungen oder Umweltschäden verursachen kann." (UNISDR, 2009). Heutzutage werden Katastrophen als Ergebnis komplexer Wechselwirkungen zwischen gefährlichen Ereignissen, Vulnerabilität und der Fähigkeit, mit den Auswirkungen einer Gefahr zurechtzukommen, die zu einem Ereignis wie einem Erdbeben oder einer Überschwemmung führen kann. Das Ereignis an sich, beispielsweise ein Erdbeben, wird dann nicht als Katastrophe eingestuft, wenn es in unbewohntem Gebiet eintritt. Es wird als Katastrophe bezeichnet, wenn es sich in bewohntem Gebiet ereignet und Schäden, Verlust oder Zerstörung des sozioökonomischen Systems verursacht<sup>8</sup>.
- 6.3** Da die Auswirkungen von Katastrophen auf die menschliche Gesellschaft zugenommen haben, wird den Regierungen immer deutlicher bewusst, dass Maßnahmen zur Stärkung der Widerstandskraft der Menschen erforderlich sind, für die sie die Verantwortung tragen. Die Regierungen wissen mittlerweile auch, dass die Auswirkungen von Katastrophen bewältigt werden können: Zwar ist es nicht möglich, natürliche Gefahren zu bändigen, die Anfälligkeit der Bevölkerung kann jedoch verringert werden. Dieses Bewusstsein war die treibende Kraft hinter dem Hyogo-Rahmenaktionsplan 2005-2015 des UNISDR (UNISDR, 2005), einem 10-Jahres-Plan, der die Welt gegenüber Naturgefahren sicherer machen soll. Die Katastrophenvorsorge (Risikobeurteilung, Milderung, Vorbeugung und Bereitschaft) ist daher zu einem zentralen Bestandteil des Katastrophenmanagements geworden. Dies wird im nachstehend abgebildeten Katastrophenmanagement-Zyklus veranschaulicht.

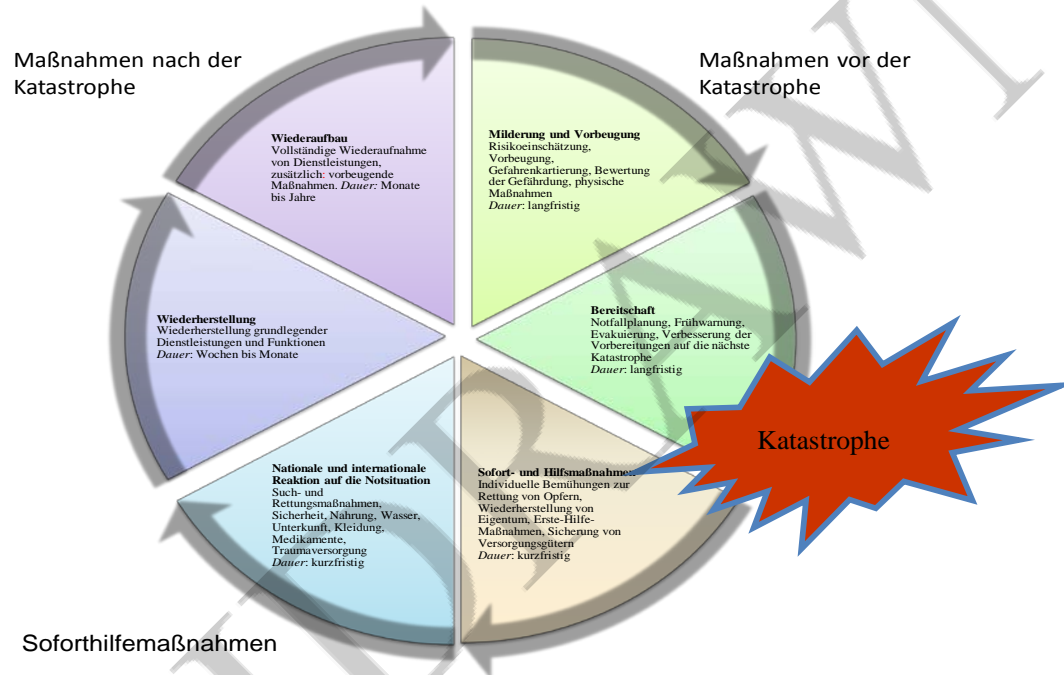
---

<sup>7</sup> Sekretariat der Vereinten Nationen für die Internationale Strategie zur Katastrophenvorsorge, "*UNISDR terminology on disaster risk reduction* (2009)", <http://www.unisdr.org/eng/terminology/terminology-2009-eng.html>, August 2012.

<sup>8</sup> Cees van Westen (2009). *Multi-hazard risk assessment*. Fernstudiengang. Leitfaden. Enschede: Universität der Vereinten Nationen – ITC School on Disaster Geo-information Management, S. 1-3.

- 6.4** Der Katastrophenmanagement-Zyklus (siehe Abbildung 3.1) ist ein konzeptionelles Modell, in dem mehrere Phasen und Maßnahmen des Katastrophenmanagements festgelegt sind. Von diesen Modellen sind mehrere in Gebrauch. Im folgenden Modell werden Katastrophenmanagement-Maßnahmen in Maßnahmen vor der Katastrophe (Risikobeurteilung, Milderung, Vorbeugung, Bereitschaft), Soforthilfemaßnahmen (Warnung, Such- und Rettungseinsätze, Schadens- und Bedarfsbewertung) und Maßnahmen nach der Katastrophe (Wiederherstellung und Wiederaufbau) gruppiert.

**Abbildung 3.1 - Katastrophenmanagement-Zyklus**



*Quelle:* Erstellt von der indonesischen ORKB für die Arbeitsgruppe über die Rechenschaftspflicht und Prüfung von Katastrophenhilfe (WG AADA<sup>9</sup>).

- 6.5** Um negativen Folgen von Gefahren, die zu Katastrophenereignissen führen können, vorzubeugen, müssen einzelstaatliche Regierungen das Katastrophenprofil ihres Landes kennen: Welche Gefahren drohen, wo, wann und mit welchen Folgen? Risikobeurteilungen sind ein wichtiger Schritt bei der Entscheidung, welche Maßnahmen im Hinblick auf Katastrophenmilderung und -vorbeugung ergriffen werden sollen. Sie erleichtern auch die Prioritätensetzung: Wo ist die Anfälligkeit am größten? Ungeachtet solcher Maßnahmen zur Risikoreduzierung können Katastrophen weiterhin auftreten. Manche Ereignisketten sind schwer voraussehbar. Zum Beispiel beim Erdbeben, das am 12. Mai 2008 die chinesische Provinz Sichuan erschütterte. Schätzungsweise 80 000 Menschen fielen allein dem Erdbeben



zum Opfer. Viele Todesfälle wurden jedoch nicht durch das Erdbeben verursacht, sondern durch weitere Gefahrenereignisse. In den Bergregionen der Provinz löste das Erdbeben 50 000 Erdrutsche aus. Bei Erdrutschen in Flusstälern kam es zu 828 Erdrutsch-Blockaden, die den Rückstau der Flüsse bewirkten und zu verheerenden Überschwemmungen führten (501 Flüsse waren vollständig, andere teilweise blockiert). In den betroffenen Gebieten entstanden zwölf Erdbeben-Seen (Gorum et al., 2011). Das Erdbeben zog weitere Schadensereignisse nach sich, darunter Murgänge, Stadtbrände und die Unterbrechung von lebenswichtigen Versorgungslinien wie Trinkwasser und Strom<sup>10</sup>.

- 6.6** Regierungen haben daher auch die Aufgabe, Frühwarnsysteme einzurichten, damit erforderliche Maßnahmen (Hilfs- und Rettungseinsätze, Evakuierungen usw.) schnellstmöglich ergriffen werden können. Eine wichtige Rolle kommt ihnen auch bei der Sensibilisierung für Katastrophenrisiken und für die Reaktion in Katastrophensituationen zu. Dies kann mittels Aufklärungs-, Kommunikations- und Schulungsmaßnahmen (beispielsweise durch Katastrophenübungen) erfolgen.
- 6.7** Im Katastrophenfall ist es für die öffentlichen Stellen entscheidend, über ein gemeinsames Lagebild zu verfügen, das von allen an den Hilfs- und Rettungseinsätzen beteiligten Einheiten genutzt werden kann. Dieses gemeinsame Lagebild sollte auf Geoinformationen beruhen, die anzeigen, wo sich die Schäden ereignet haben (Schadensbewertung) und wo der unmittelbare, mittel- und langfristige Bedarf – wie medizinische Versorgung, Nahrungsmittelversorgung, Unterkünfte, Wiederaufbau von Krankenhäusern, Schulen, Infrastruktur und Häusern – am größten ist (Bedarfsbewertung). Basierend auf diesem gemeinsamen Lagebild können Hilfs- und Rettungseinsätze koordiniert sowie die Wiederherstellung und der Wiederaufbau geplant werden. In den letzten Jahren haben die internationale Gemeinschaft sowie die von großen Katastrophen betroffenen Länder versucht, großangelegte Programme im Rahmen des Konzepts "building back better" (verbesserter Wiederaufbau) umzusetzen. Das Hauptmerkmal dieser Programme besteht darin, die Wiederherstellung und den Wiederaufbau in von Katastrophen heimgesuchten Gebieten darauf auszurichten, den Gesellschaften im Vergleich zur Situation vor der Katastrophe eine bessere Struktur zu geben. Dasselbe Ziel gilt für den Wiederaufbau von Gesellschaften in Gebieten, die weniger katastrophengefährdet sind. Weiterhin für Strategien zur Stärkung der Widerstandskraft der Gemeinschaft und zur Umsetzung von Risikomilderungs- und Risikovorbeugemaßnahmen, damit zukünftige Ereignisse keine ähnlich verheerenden Auswirkungen haben.
- 6.8** Das Katastrophenmanagement sollte auch – genau wie alle öffentlich finanzierten Maßnahmen – die Grundsätze der Transparenz, Rechenschaftspflicht, Evaluierung und Prüfung mit einschließen. Diese vier Konzepte sind sowohl für die Geber von Katastrophenhilfe als auch für die Endbegünstigten (die Opfer der Katastrophe) gleichermaßen wichtig. Sie sind auch entscheidend, um im Falle einer zukünftigen Katastrophe besser darauf reagieren zu können. 2008 veröffentlichte der Vorgänger der WG AADA, die INTOSAI-Task Force über die Rechenschaftspflicht und Prüfung von Katastrophenhilfe einen Bericht über die Erfahrungen, die im Hinblick auf eine Verbesserung der Transparenz, Rechenschaftspflicht und Prüfung von

---

<sup>10</sup> Cees van Westen (2009), S. 3-15, 3-16.

Katastrophenhilfe auf Grundlage der Analyse des Tsunamis 2004 im indischen Ozean gewonnen wurden<sup>11</sup>.

## 7. Katastrophenvorsorge, Notfall- und Rehabilitierungsmaßnahmen

### *Bedeutung von Geoinformationen für die Katastrophenvorsorge*

7.1 Margareta Wahlström, UNO-Sonderbeauftragte für die Risikominimierung von Naturkatastrophen, hat die Bedeutung von Geoinformationen zur Verringerung der Katastrophenrisiken beschrieben. Sie erklärte, Katastrophen, ausgelöst durch Stürme, Überschwemmungen, Vulkanausbrüche und Erdbeben, forderten jedes Jahr Tausende von Menschenleben und verursachten weltweit verheerende Sachschäden. Sie entwurzelten Tausende von Menschen und zerstörten deren Lebensgrundlage. Entwicklungsländer und arme Gemeinschaften seien besonders anfällig. Viele Tote und Sachschäden könnten vermieden werden, wären bessere Informationen im Hinblick auf gefährdete Bevölkerungsgruppen und Sachwerte, Umweltfaktoren des Katastrophenrisikos sowie Muster und Verhalten bestimmter gefährlicher Ereignisse verfügbar. Mit Hilfe von Technologien wie Wetter- und Erdbeobachtungssatelliten, Kommunikationssatelliten und satellitenbasierter Ortungstechnologie, kombiniert mit einer Gefahrenmodellierung und -analyse sowie von Geoinformationssystemen (GIS) würden diese Informationen vermehrt zugänglich. Würden diese Technologien mit einem Ansatz zur Katastrophenvorsorge kombiniert und mit den Risikomanagementsystemen der Nationen und Gemeinwesen in Verbindung gebracht, böten sie ein beträchtliches Potenzial, um die Verluste von Menschenleben und Sachwerten zu reduzieren. Um dies umzusetzen, sei eine solide Grundlage notwendig, ein Zusammenwirken von politischer Unterstützung, Rechts- und Verwaltungsvorschriften, institutioneller Verantwortlichkeit und geschulten Menschen. Frühwarnsysteme sollten eingerichtet und grundsätzlich unterstützt werden. Die Bereitschaft zur Reaktion sollte in der Gesellschaft fest verankert sein<sup>12</sup>.

### *Erforderliche Daten zur Risikobeurteilung*

7.2 Der Hyogo-Rahmenaktionsplan betont die Bedeutung, Erkenntnisse über gefährliche Ereignisse, sowie die physische, soziale, wirtschaftliche und ökologische Vulnerabilität für Katastrophen, mit der sich die meisten Gesellschaften konfrontiert sehen, zu gewinnen. Außerdem unterstreicht er die Wichtigkeit, die kurz- und langfristigen Veränderungen von gefährlichen Ereignissen und Anfälligkeiten zu verstehen, damit auf der Grundlage dieser Erkenntnisse Maßnahmen ergriffen werden können. Aus diesem Grund sind Informationen über die Wahrscheinlichkeit des Eintretens von

---

<sup>11</sup> INTOSAI-Task Force über die Rechenschaftspflicht und Prüfung der Katastrophenhilfe (2008), *Lessons on accountability transparency and audit of Tsunami-related aid*. Den Haag: Rechnungshof der Niederlande, <http://eca.europa.eu/portal/page/portal/intosai-aada/home>.

<sup>12</sup> *Joint Board of Geospatial Information Societies* (Verband von Unternehmen mit Geoinformationsbezug) und das Büro der Vereinten Nationen für Weltraumfragen (UNOOSA) (2010), *Geoinformation for Disaster and Risk Management*. Kopenhagen: JB GIS, [http://www.un-spider.org/sites/default/files/JBGIS\\_UNOOSA\\_Booklet\\_0.pdf](http://www.un-spider.org/sites/default/files/JBGIS_UNOOSA_Booklet_0.pdf).

gefährlichen Ereignissen erforderlich – darunter ihr Standort, die Risikoelemente, wenn Gefahren zu Katastrophenereignissen führen, die Vulnerabilität der Gesellschaft und die kritische Infrastruktur, die den Folgen der Katastrophe ausgesetzt ist (weitere Einzelheiten sind Anhang 3, Textziffern 1.2 – 1.4 zu entnehmen).

### **Maßnahmen zur Katastrophenvorsorge**

**7.3** Nach Erhalt der Informationen zu den Katastrophenrisiken müssen die öffentlichen Stellen beurteilen, ob eine Eindämmung dieser Risiken realisierbar ist und möglichen Gefahren vorbeugen, um ernsthafte Auswirkungen zu verhindern. Aus der Risikobeurteilung sollte klar hervorgehen, welche Bereiche der Gesellschaft im Hinblick auf mögliche gefährliche Ereignisse am anfälligsten sind. Anschließend können Prioritäten zur Vermeidung, Reduzierung, Übertragung oder Akzeptanz des Risikos gesetzt werden<sup>13</sup>. Mögliche Maßnahmen können unter anderem sein: Begrenzung der Ansiedlung in katastrophengefährdeten Gebieten, strengere Bauordnungen, damit Gebäude Ereignissen wie Erdbeben und Stürmen standhalten, verstärkte Maßnahmen zum Schutz vor Überschwemmungen, Einschränkung des Holzeinschlags, um Erdbeben vorzubeugen, sowie Informieren und Aufklären der Bevölkerung über Katastrophenrisiken und Maßnahmen, die im Katastrophenfall zu ergreifen sind. Sind katastrophengefährdete Gebiete stark urbanisiert, spielt die raumbezogene Planung – unterstützt durch Software zur Analyse von Geoinformationen – eine bedeutende Rolle bei der Milderung von Katastrophenrisiken.

#### *Frühwarnsysteme*

**7.4** Trotz Maßnahmen zur Katastrophenvorsorge können Katastrophen weiterhin eintreten. Daher muss die Einrichtung von Systemen zur Frühwarnung der Bevölkerung beim Katastrophenmanagement einen wesentlichen Bestandteil ausmachen, damit notwendige Maßnahmen (Hilfs- und Rettungseinsätze, Evakuierungen usw.) schnellstmöglich ergriffen werden können.

**7.5** Laut Cees van Westen sind Frühwarnsysteme für die Bereitstellung rechtzeitiger und wirksamer Informationen durch eigens dazu bestimmte Institutionen gedacht.

Diese Informationen sollten es gefährdeten Menschen ermöglichen, Maßnahmen zur Vermeidung oder Reduzierung ihres Risikos zu ergreifen und sich für eine wirksame Reaktion vorzubereiten. Frühwarnsysteme umfassten die folgenden Komponenten:

- das gefährliche Ereignis verstehen und kartieren,
- bevorstehende gefährliche Ereignisse überwachen und vorhersagen,
- verständliche Warnungen an politische Behörden und die Bevölkerung erstellen und verbreiten, und

---

<sup>13</sup> Cees van Westen (2009), *op. cit.*, S. 7-23; Risikovermeidung zielt darauf ab, Risiken durch Veränderung der gefährlichen Ereignisse zu beseitigen, Risikoreduzierung dämmt das Risiko durch Veränderung der Anfälligkeit gegenüber Schäden und Störungen ein, durch Risikoübertragung werden die finanziellen Auswirkungen von Gefahren auf Einzelpersonen oder die Gemeinschaft verlagert oder versichert und verändert, durch Risikoakzeptanz wird das Risiko und die Mittelaufwendungen für die erwarteten Schäden akzeptiert.

- angemessene und rechtzeitige Maßnahmen als Reaktion auf die Warnungen ergreifen.<sup>14</sup>

**7.6** Dank der gestiegenen Verfügbarkeit und verbesserten Qualität von Fernerkundungsdaten ist es möglich, verschiedene Typen gefährlicher Ereignisse zu kartieren und eingetretene Gefahrenereignisse zu überwachen. Technische Entwicklungen haben die Verfügbarkeit, Verlässlichkeit und Genauigkeit von kurzfristigen Katastrophenwarnungen verbessert, insbesondere im Fall von Tropenstürmen, Flächenbränden, starkem Regen, Überschwemmungen, Vulkanausbrüchen, Tsunamis und Ernteschäden (z. B. durch Frost, Heuschreckenplagen und Dürren)<sup>15</sup>. Ein Beispiel für ein derartiges Frühwarnsystem ist das National Hurricane Centre der Regierung der USA<sup>16</sup>. Zusätzlich wurden weltweite Warnsysteme und Plattformen zur Katastrophenkoordination als Unterstützung beim Katastrophenmanagement eingerichtet, beispielsweise das GDACS (*Global Disaster Alert and Coordination System*)<sup>17</sup> und die Plattform des HEWS (*Humanitarian Early Warning Service*) im Auftrag des Ständigen interinstitutionellen Ausschusses der Vereinten Nationen (IASC)<sup>18</sup>.

### **Notfall- und Rehabilitierungsmaßnahmen**

**7.7** Im Katastrophenfall sind sofortige Maßnahmen zur Bewertung von Schäden und Bedürfnissen erforderlich sowie zur Planung und Koordination von Hilfs- und Rettungseinsätzen. Dies ist die Reaktionsphase, worunter laut Definition des UNISDR die Bereitstellung von Soforthilfeleistungen und öffentlicher Unterstützung während oder unmittelbar nach einer Katastrophe, um Leben zu retten, Auswirkungen auf die Gesundheit zu reduzieren, die öffentliche Sicherheit zu gewährleisten und die grundlegenden Existenzbedürfnisse der betroffenen Menschen zu decken, zu verstehen ist.

In dieser Phase ist es von entscheidender Bedeutung, über ein gemeinsames Lagebild auf der Grundlage von Geoinformationen zu verfügen, das den Ort der Schäden, deren Folgen und die sofort zu bedienenden Bedürfnisse anzeigt.

**7.8** Auf diese Phase folgt dann die Wiederherstellungsmaßnahmen in Bezug auf das betroffene Gebiet, die Bevölkerung und ihre Sachwerte. Die Rehabilitierungsphase im Anschluss an die Katastrophe besteht gemäß Definition des UNISDR in der Erneuerung und gegebenenfalls Verbesserung von Einrichtungen, Existenzgrundlagen und Lebensbedingungen von Gemeinschaften, die von Katastrophen betroffen sind, einschließlich Bemühungen zur Verringerung der Risikofaktoren für Katastrophen.

In dieser Phase muss man sich um die eher strukturellen Erfordernisse der betroffenen Bevölkerung kümmern, und zwar so effizient und wirksam wie möglich. Geoinformationen werden zur Bestimmung der Orte eingesetzt, in denen Wiederherstellungs- und Wiederaufbaumaßnahmen durchgeführt werden sollen. (Weitere Einzelheiten sind Anhang 3

<sup>14</sup> Cees van Westen (2009), S. 7-29.

<sup>15</sup> Cees van Westen (2009), ebenda.

<sup>16</sup> [http://www.nhc.noaa.gov/nhc\\_storms.shtml](http://www.nhc.noaa.gov/nhc_storms.shtml).

<sup>17</sup> <http://www.gdacs.org/>.

<sup>18</sup> <http://www.hewsweb.org/hp/>.

zum Nutzung von Geoinformationen beim Katastrophenmanagement, Textziffern 2.2 und 2.3, zu entnehmen).

Während der Notfall- und Rehabilitierungsphase sind enorme Ressourcen erforderlich, um die Folgen der Katastrophe zu überwinden. Bei großen Katastrophen werden die einzelstaatlichen Reaktionsmaßnahmen durch Ressourcen der Weltgemeinschaft unterstützt. Geoinformationen werden daher zur Koordinierung der Hilfe und der humanitären Hilfsorganisationen, die Notfall- und Rehabilitierungsmaßnahmen umsetzen, eingesetzt (siehe hierzu auch Anhang 3, Textziffer 2.4).

### ***Rechenschaftspflicht in der Rehabilitierungsphase***

- 7.9** Angesichts des für die Bedürfnisse der betroffenen Bevölkerung notwendigen Hilfsvolumens (Geld- und Sachleistungen) ist es selbsterklärend, dass beim Katastrophenmanagement auch Transparenz, Rechenschaftspflicht, Evaluierung und Prüfung im Vordergrund stehen sollten – so wie es bei allen öffentlich geförderten Maßnahmen gefordert wird. Ist eine Datenstruktur einmal vorhanden (einschließlich der Geoinformationen), kann sie zum Zwecke der Transparenz und Rechenschaftspflicht verwendet werden, um Spender und Endbegünstigte darüber zu informieren, welche Maßnahmen wo, durch wen und mit welchen Ergebnissen durchgeführt wurden. So können Geoinformationen sinnvoll sein, wenn es um den Nachweis geht, dass Hilfen zweckentsprechend sowie wirtschaftlich und wirksam verwendet wurden.

## Teil 4: Die Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Katastrophenvorsorge

### 8. Einleitung

- 8.1** Katastrophenmanagement sollte auf die Reduzierung der Katastrophenrisiken abzielen, denen ein geografisches Gebiet (Land, Region und Kommune) gegenübersteht. Die Katastrophenvorsorge schmälert die möglichen Auswirkungen eines gefährlichen Ereignisses und hilft somit, Schäden, Verletzungen und Todesfälle zu verhindern. ORKB nehmen eine wichtige Rolle ein, indem sie öffentliche Einheiten im Hinblick auf die Katastrophenvorsorge Anregungen geben und beurteilen, ob Katastrophenrisiken in ausreichendem Maß verringert wurden. Geoinformationen können die ORKB bei dieser Aufgabe unterstützen und bilden einen Mehrwert bei der Prüfung der Governance im Katastrophenmanagement, bei der Prüfung der Katastrophenrisikoanalyse und der Maßnahmen zur Verringerung der Katastrophenrisiken. Darüber hinaus können die ORKB die für das Katastrophenmanagement verwendete Informationsstruktur bewerten, einschließlich der im Hinblick auf Transparenz und Rechenschaftslegung bereitgestellten Informationen. Die ORKB können auch die Lernschleifen beim Katastrophenmanagement untersuchen: Wurden Erfahrungen aus der Vergangenheit genutzt, um das Katastrophenmanagement weiter zu verbessern?

### 9. Erforderliche Qualifikation der Prüfer

- 9.1** Um Geoinformationen in Prüfungen effizient und wirksam einsetzen zu können, sollten Prüfer bestimmte Eigenschaften mit sich bringen: Sensibilisierung, Fertigkeiten und Aufgeschlossenheit.

#### *Sensibilisierung*

- 9.2** Die Sensibilisierung dafür, dass gefährliche Ereignisse, Risikoelemente, Vulnerabilität und somit auch Katastrophenrisiken alle von einem geografischen Verteilungsmuster abhängen, bildet die Hauptvoraussetzung bei der Nutzung von Geoinformationen zur Prüfung von Katastrophenmanagement. Prüfer sollten darüber hinaus den von öffentlichen und privaten Stellen verfolgten Ansatz zur Handhabung von Katastrophenrisiken sowie zum Organisationsaufbau des Katastrophenmanagements begreifen. In den meisten Ländern wird das Katastrophenmanagement von vielen Organisationen auf staatlicher, regionaler und lokaler Ebene durchgeführt. Diese Stellen müssen unter dem hohen Druck einer Katastrophensituation zusammenarbeiten und Informationen austauschen. Es gab eine beachtliche Verschiebung von öffentlicher hin zu privater Verantwortlichkeit, die darin besteht, dass private Unternehmen nun für ihre Beiträge zur Reduzierung der Risiken und für ihre Handlungsfähigkeit im Katastrophenfall als verantwortlich angesehen werden. Wahrscheinlich werden die ORKB die einzigen Organe mit dem notwendigen Überblick und Mandat sein, die die Leistung der verschiedenen, in das Katastrophenmanagement eingebundenen Stellen und deren Interaktion bewerten können.
- 9.3** Prüfer sollten sich bewusst sein, dass durch öffentliche, private und freiwillige Initiativen zahlreiche Geoinformationen offen zugänglich sind und zur Prüfung des Katastrophenmanagements herangezogen werden können. Vor einer Nutzung dieser Daten muss zunächst ihre Qualität bewertet werden. Wie auch bei anderen Informationen und

Informationssystemen, müssen Geoinformationen – seien sie einzeln erworben oder als Teil einer Datenbank – bezüglich ihrer Integrität, Ausschließlichkeit, Verfügbarkeit, Rechenschaftspflicht, Vertraulichkeit, Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit bestimmte Normen erfüllen. Siehe auch Anhang 1, Textziffer 2.5.

- 9.4** Prüfer sollten zuerst festlegen, welche Geoinformationen sie in ihrer Prüfung einsetzen. Ob nun raumbezogene oder sonstige Daten, sie alle sollten für die Prüfungsziele und zur Beantwortung der Prüfungsfragen relevant sein. Im nächsten Schritt muss entschieden werden, wie genau die Informationen über geografische Standorte sein müssen. Sind Informationen mit hoher Genauigkeit auf Koordinatenebene erforderlich (großer Maßstab, hohe Auflösung: Befindet sich Haus X an der richtigen Stelle?); oder benötigt man Informationen auf regionaler oder nationaler Ebene (kleiner Maßstab, geringe Auflösung: In welchem Land gibt es die meisten Hochhäuser?).
- 9.5** Auch die zeitliche Dimension ist bei der Nutzung von Geoinformationen von entscheidender Bedeutung. Bei Prüfungen ist es nicht nur wichtig zu wissen, wo, sondern auch wann ein Ereignis eingetreten ist. Die Geoinformationen sollten für den richtigen Zeitrahmen zur Verfügung stehen: Ist es erforderlich, einen Tag oder eine bestimmte Stunde anzugeben, oder reicht es aus, zu wissen, was im Jahr X im Vergleich zu den Jahren Y und Z geschah?

### **Fertigkeiten**

- 9.6** Eine Grundschulung zu Geografie und Geoinformationssystemen kann für die Nutzung von Geoinformationen sinnvoll sein. Sie ist jedoch nicht erforderlich, wenn eine Zusammenarbeit bei der Erhebung, Analyse und Darstellung von Geoinformationen mit Fachleuten aus öffentlichen, universitären oder privaten Institutionen organisiert werden kann. So arbeiteten nach dem Tsunami 2004 die indonesische und niederländische ORKB mit verschiedenen externen Fachleuten<sup>19</sup> an einer Pilotstudie zur Prüfung von Wohnbauprojekten in Aceh zusammen (siehe Kapitel 5 und Anhang 5).
- 9.7** In einem ersten Schritt ist eine Grundschulung zur Nutzung von GIS-Software und GPS-Geräten ausreichend. Eine andere Möglichkeit wäre die Teilnahme an bestehenden Schulungsprogrammen der öffentlichen Hand, was den Vorteil hätte, ein Netzwerk von Geodaten-Experten zu bilden, das während der Prüfung konsultiert werden kann. Außerdem gibt es eventuell Weiterbildungsmöglichkeiten an Universitäten oder in privaten Unternehmen. Bei der Auswahl des Schulungsprogramms ist es wichtig, zu wissen, welche GIS-Software während der Schulung verwendet wird, da die Prüfer bei ihren Prüfungen natürlich Zugang zur gleichen Software haben sollten.
- 9.8** Es gibt zahlreiche kommerzielle GIS-Software-Pakete sowie verschiedene Open-Source-Pakete<sup>20</sup>. Obwohl für Letztere keine Software-Lizenzen erforderlich sind, müssen andere Kosten veranschlagt werden, beispielsweise für Schulung des für den technischen Support

---

<sup>19</sup> Sachverständige des Amtes für Rehabilitation und Wiederaufbau von Aceh und Nias (*Rehabilitation and Reconstruction Agency for Aceh and Nias - BRR*) und das Internationale Institut für Geo-Informationswissenschaft und Erdbeobachtung (*International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation*) der Universität Twente.

<sup>20</sup> Eine Übersicht zu quelloffenen GIS-Software-Paketen ist unter <http://opensourcegis.org/> zu finden.

zuständigen Personals. Bei der Entscheidung für eine Software (und damit auch für eine Software, in der die Prüfer geschult werden) sollten die ORKB nachfragen, welche Software die öffentlichen Stellen verwenden (wird im gesamten öffentlichen Sektor eine Standardsoftware eingesetzt?). Die ORKB sollten sich auch bezüglich der Möglichkeiten erkundigen, sich an Vergabeverfahren oder Standardverträgen der öffentlichen Hand zu beteiligen, die den Kauf von GIS-Software bzw. GIS-Schulungsmaßnahmen zum Gegenstand haben, um zu prüfen, ob sie von diesen Verfahren oder Verträgen hinsichtlich günstigerer Preise und technischer Unterstützung profitieren können. Die Verwendung einer GIS-Software, die auch in anderen öffentlichen Stellen eingesetzt wird, erleichtert den Datenaustausch und die Teilnahme an Schulungsprogrammen. Schließlich sollten sich die ORKB beim Kauf einer Software im Klaren sein, dass die meisten GIS-Pakete eine Vielfalt an Funktionen anbieten, die für die Prüfer nur von geringem Nutzen sind. Es kann daher ratsam sein, eine "abgespeckte" Version oder Basismodule zu erwerben, anstatt sich für eine allzu komplexe Vollversion des Pakets zu entscheiden.

### ***Aufgeschlossenheit***

- 9.9** Prüfer müssen gegenüber den verschiedenen Möglichkeiten ihres Beitrags zur Verbesserung der Katastrophenvorsorge aufgeschlossen sein. Sie müssen offen sein für die Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Governance, der Risikobeurteilung und der Maßnahmen zur Reduzierung der Risiken (Vorbeugung und Milderung, Kommunikations- und Bildungsmaßnahmen, Warn- und Alarmsysteme). Aufgeschlossenheit ist auch erforderlich bei der Zusammenarbeit mit Fachleuten, die aufgrund ihres beruflichen (technischen) Fachwissens und Know-hows bei der Prüfung der Katastrophenvorsorge behilflich sein können. Neben der Begutachtung der zahlreichen Maßnahmen des Katastrophenmanagements können Prüfer Geoinformationen auch zur Beurteilung der Katastrophenvorsorge im Hinblick auf die Einhaltung rechtlicher Normen, Ordnungsmäßigkeit, Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit einsetzen. Aufgrund der wichtigen Funktion bei der Katastrophenvorsorge sollten Prüfer auch auf die Qualität der (raumbezogenen) Daten achten, die für und beim Katastrophenmanagement verwendet werden.

#### **Checkliste – Nutzung von Geoinformationen im Rahmen einer Prüfung**

*Welche Geoinformationen sind zur Beantwortung der Prüfungsfragen erforderlich?*

*Wie genau müssen die Geoinformationen sein?*

*Welcher Zeitrahmen muss für die Geoinformationen berücksichtigt werden?*

*Welche Geoinformationen sind verfügbar?*

*Aus welchen Quellen können die erforderlichen Geoinformationen gewonnen werden und wie verlässlich sind sie?*

*Welche Qualität haben die verfügbaren Geoinformationen?*

*Wie hoch sind die Kosten für die verfügbaren Geoinformationen?*

*Sind die erforderlichen Geoinformationen nicht verfügbar, können sie dann als Teil des Prüfungsprozesses und im Rahmen der zur Verfügung stehenden Budgets erhoben werden?*

*Verfügen die beteiligten Prüfer über die erforderlichen Kenntnisse, um die notwendigen Geoinformationen zu erheben und zu analysieren, oder sollten externe Sachverständige hinzugezogen werden?*



## 10. Governance

- 10.1** Katastrophenmanagement setzt sich aus vielen Tätigkeiten zusammen, für die besonderes Fachwissen erforderlich ist. Daher ist es auf spezialisierte Organisationen angewiesen (Polizei, Feuerwehr, Krankenhäuser und Ärzte, das Militär, Wasserverbände). Die Zuständigkeiten beim Katastrophenmanagement sind größtenteils auf unterschiedlichen Ebenen organisiert: Auf staatlicher, regionaler (Provinzen, Bezirke, Kreise) und lokaler Ebene (Städte und Gemeinden). Daher sind in der Praxis viele Organisationen mit speziellen Kompetenzen, Mandaten, Hoheitsgebieten und Mitteln gezwungen, in Katastrophensituationen zusammenzuarbeiten. Im Katastrophenfall bedeutet dies für die meisten Organisationen bei Aktivierung dieses Kooperationsnetzwerkes kein "business as usual". Die Bewältigung einer echten Katastrophe ist ein hochkomplexes Unterfangen.
- 10.2** Die Komplexität kann mit den unterschiedlichen Funktionen zu tun haben, aber auch geografischer Natur sein, wenn geografische oder Verwaltungsgrenzen nicht übereinstimmen (nicht deckungsgleich sind). Überschneidet sich beispielsweise eine Verwaltungsgrenze einer für die Wassersicherheit zuständigen öffentlichen Stelle mit dem Hoheitsgebiet von zwei oder drei Stellen, die für das Katastrophenmanagement verantwortlich sind, dann ist ein komplexer Koordinationsmechanismus notwendig, der Vereinbarungen zum Informationsaustausch und zur Zusammenarbeit im Katastrophenfall beinhaltet. Die Verwaltungsgrenzen öffentlicher Stellen – oft erhältlich bei Bodenverwaltungsbehörden, nationalen Statistikinstituten oder sonstigen öffentlichen Behörden und nationalen Geodaten-Clearing-Stellen – können in einem GIS als getrennte Datenschichten kartiert werden. Werden diese Schichten auf einer Karte dargestellt, kann die geografische Vielschichtigkeit der Governance des Katastrophenmanagements veranschaulicht und analysiert werden: Wo finden sich Überschneidungen bei Grenzen und wo müssen verschiedene Stellen im Katastrophenfall zusammenarbeiten und Maßnahmen koordinieren? Auf diese Weise kann eine Governance-Risikokarte zur genaueren Analyse der Maßnahmen verwendet werden, beispielsweise für Koordinationsmechanismen und Vereinbarungen, die zur Reduzierung dieser Governance-Risiken ergriffen wurden.
- 10.3** Eine durchdachte Governance ist für das einwandfreie Funktionieren aller Phasen des Katastrophenmanagements eine wichtige Voraussetzung. Ist die Governance-Struktur zu kompliziert, führt dies zu großen Risiken im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit der Rettungs- und Hilfeinsätze in der ersten Phase nach Eintritt der Katastrophe. Prüfer können bei der Prüfung der Katastrophenvorsorge einen Beitrag leisten, indem sie ihr Augenmerk auf die Planung der Governance des Katastrophenmanagements richten. Es können Evaluierungen zur Bewältigung früherer Krisen oder Katastrophensituationen herangezogen werden, um Anzeichen für eine nicht richtig durchdachte Governance zu ermitteln. Hierzu gehört beispielsweise ein mangelndes Zusammenspiel der Stellen, die aufgrund ihrer Zuständigkeiten beim Katastrophenmanagement zur Zusammenarbeit und zum Informationsaustausch gezwungen sind. Um eine Analyse und Kommunikation zu erleichtern, kann diese mangelnde Übereinstimmung auf einer Karte veranschaulicht werden, wie in Anhang 4 dargestellt.
- 10.4** Eine weitere Voraussetzung für wirksames Katastrophenmanagement besteht in der Zuweisung ausreichender Mittel für notwendige Maßnahmen. Stellt man die Mittelverteilung und Verwendung beim Katastrophenmanagement auf einer Karte dar, dann ist eine Risikoeinschätzung bezüglich nicht ausreichender Ressourcen oder ineffizienter Nutzung möglich. Beispielsweise kann für jedes Hoheitsgebiet die Verteilung verfügbarer

Feuerwehreute dargestellt (wie in Anhang 4 veranschaulicht) und dann zur Einwohnerzahl und Anzahl von Ereignissen in Relation gesetzt werden.

Derartige Karten und Analysen sind auch für einen Vergleich der Anzahl von Unfällen und Katastrophen mit der Anzahl und Leistung des Personals sinnvoll (z. B. wie lange dauert es, am Schauplatz des Vorfalls einzutreffen). Rechnet man die verfügbaren Mittel in die Analyse mit ein, wird ersichtlich, ob mehr Mittel auch zu einer höheren Leistung (Wirtschaftlichkeit und/oder Wirksamkeit) führen.

- 10.5** Bei der Governance geht es darum, die Regeln festzulegen, wer was, wann und wo tut. Aufgrund von Kapazitätsengpässen kam es in zahlreichen Ländern zu einer Verschiebung von öffentlicher Zuständigkeit hin zu gemeinsamer öffentlich-privater Eigenverantwortung in Fragen der Sicherheit und des Katastrophenmanagements, wobei private Unternehmen im Einklang mit den Grundsätzen der Selbstregulierung verantwortlich werden. Dies hat zur Folge, dass öffentliche Stellen bei der Katastrophenvorsorge und bei der Reaktion auf eine Katastrophe auf die Tätigkeit privater Unternehmen angewiesen sind. Daher müssen öffentliche Stellen überprüfen, dass Unternehmen die erforderlichen Maßnahmen ergreifen und unter anderem eine Inaugenscheinnahme von Anlagen und Standorten durchführen. Prüfer können Geoinformationen bezüglich der Lage von Industriebetrieben, in denen gefährliche Stoffe hergestellt werden, nutzen, indem sie diese Informationen mit der Anzahl der durchgeführten Inaugenscheinnahmen vergleichen. So kann festgestellt werden, ob die Wahrscheinlichkeit einer Inaugenscheinnahme in manchen Regionen höher ist, als in anderen.

## 11. Beurteilung des Katastrophenrisikos

- 11.1** Die Beurteilung des Katastrophenrisikos kann in folgende drei Schritte unterteilt werden: Beurteilung, welche gefährlichen Ereignisse wahrscheinlich sind (auch wo und wann), welche Elemente gefährdet sind, wenn eine Gefahr sich zu einem Ereignis (z. B. Erdbeben oder Überschwemmung) auswächst und wie anfällig diese Elemente sind (können sie dem Ereignis standhalten oder mit den Folgen des Ereignisses zurechtkommen). Prüfer müssen verstehen, in welchem Ausmaß ein Land oder (gegebenenfalls) eine Region durch Katastrophen gefährdet ist und wo genau mögliche Katastrophen eintreten können. Ausgestattet mit diesen Informationen, können sie bewerten, ob die zuständigen Behörden eine angemessene Risikobeurteilung durchgeführt haben, und ob die Maßnahmen zur Risikovorbeugung oder -milderung ausreichen. Da Katastrophenrisiken aus einem Zusammenspiel von Gefahren, Risikoelementen und Anfälligkeiten bestimmter Standorte entstehen, können Geoinformationen eine Vorstellung der geografischen Risikoverteilung liefern.

### *Gefährliche Ereignisse*

- 11.2** Informationen hinsichtlich der geografischen Verteilung von gefährlichen Ereignissen sind auf zahlreichen Websites erhältlich, darunter die Nathan-Weltkarte der Naturgefahren der *Munich Re*<sup>21</sup>, die *Global Risk Data Plattform* der UNISDR<sup>22</sup> und einzelstaatliche Online-Kartierungstools. Andere Informationsquellen zu gefährlichen Ereignissen, die für das Land von

---

<sup>21</sup> [http://www.munichre.com/publications/302-05972\\_en.pdf](http://www.munichre.com/publications/302-05972_en.pdf) [Registrierung erforderlich].

<sup>22</sup> <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/what/rdp.html>.

Bedeutung sind, in dem die Prüfung durchgeführt wird, sind die Archive der Überwachungsinstitute zur Beobachtung meteorologischer Vorgänge (Wirbelstürme, starke Regenfälle), von Erdbeben, Überschwemmungen usw. sowie Archive von Organen wie dem *Humanitarian Early Warning Service* (HEWS), der auf historischen Daten basierende Länderprofile bereitstellt<sup>23</sup>. Diese Länderprofile kombinieren die aussagekräftigsten Informationen zu den größten jahreszeitlichen Gefahren, wie Überschwemmungen, Dürren, Wirbelstürme und Heuschreckenschwärme mit den Getreidewachstumsperioden und den Regen-/Trockenzeiten. Die zur Verfügung gestellten Informationen enthalten Details zu den Jahreszeiten und landwirtschaftlichen Grundnahrungsmitteln, eine Liste der wichtigsten historischen Ereignisse in einem bestimmten Gebiet und die Anzahl der betroffenen Menschen sowie eine Liste der am stärksten betroffenen Gebiete, zusammen mit den möglichen Ernteschäden bei Eintreten einer Naturkatastrophe. Zeitungsarchive stellen eine weitere wertvolle Informationsquelle zu den in einem Land oder einer Region wahrscheinlich auftretenden gefährlichen Ereignissen dar.

**11.3** Anhang 4 enthält eine Tabelle, in der Katastrophen nach ihrer Hauptursache eingeteilt werden<sup>24</sup>. Dies hilft Prüfern gegebenenfalls bei der Beurteilung, welche gefährlichen Ereignisse für das sich unter ihrem Prüfungsmandat befindliche Gebiet relevant sind, und für welche gefährlichen Ereignisse öffentliche Stellen Maßnahmen zur Reduzierung ihrer Risiken ergreifen können und müssen.

**11.4** Das Wissen um die Relevanz von gefährlichen Ereignissen ist nicht nur für Prüfungszwecke nützlich. Gleichzeitig dient es zur Sicherstellung, ob die für das Katastrophenmanagement zuständigen öffentlichen Stellen sich über die Tragweite der Situation voll und ganz im Klaren sind. Bei der Erwägung von gefährlichen Ereignissen ist es wichtig, die Lage vor Ort zu berücksichtigen, aber auch die Lage ober- und unterhalb der Erdoberfläche. Gibt es in einem Land Bodenschätze, kann dies zahlreiche gefährliche Ereignisse mit sich bringen, da Bergbauaktivitäten möglicherweise die Beschaffenheit des Untergrunds verändert haben und so die Gefahr von Bodeninstabilität und Bodeneinbruch besteht. Auch Öl- und Gasfelder bergen eventuell ein hohes Explosionsrisiko, wenn Bergbauaktivitäten nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden.

Überdies sollten sich Prüfer bewusst sein, dass ein gefährliches Ereignis ein weiteres nach sich ziehen kann und somit einen komplexen Ursache-Wirkungs-Prozess in Gang setzen kann, der nur schwer vorhersehbar ist. Siehe hierzu Textziffer 6.5, in der die gefährlichen Folgeereignisse beschrieben werden, die durch das Erdbeben in Sichuan, China, ausgelöst wurden.

### ***Risikoelemente und Vulnerabilität***

**11.5** Sind Art und Standort des gefährlichen Ereignisses einmal bewertet, kann dazu übergegangen werden zu beurteilen, ob sich in den gefährdeten Gebieten Elemente befinden, die Risiken ausgesetzt sind, sollte aus einer Gefahr eine Katastrophe werden. Man kann zwischen verschiedenen Risikoelementen unterscheiden: Gebäude, Verkehrsnetze, Versorgungslinien

---

<sup>23</sup> <http://www.hewswb.org/hazcal/>.

<sup>24</sup> Cees van Westen (2009), S. 1-8.

(Wasser, Strom, Kommunikationsmittel), grundlegende Einrichtungen (Notunterkünfte, Schulen, Krankenhäuser, Feuerwachen, Polizeistationen), Bevölkerung, Institutionen (der Regierung, der sozio-ökonomischen Schichten, der (Sub-)kulturen), Wirtschaftsaktivitäten und ökologische Elemente<sup>25</sup>. Als Nächstes sollten Prüfer die räumliche Verteilung der Anfälligkeit der Risikoelemente untersuchen sowie die von den Regierungen ergriffenen Maßnahmen zur Verringerung dieser Vulnerabilität.

**11.6** Prüfer können Informationen über Open-Source-Lösungen (Google Maps, OpenStreetMap, Online-Risikokartierungs-Tools usw.) oder verschlüsselte Lösungen mit eigenem Zugang (Daten, die bei Landverwaltungsbehörden, nationale Statistikinstituten usw. vorgehalten werden) erheben. Sie können dann Risikoelemente auswählen, um deren Anfälligkeit im Hinblick auf die Folgen eines gefährlichen Ereignisses zu beurteilen. Man kann beispielsweise untersuchen, ob Bauordnungen derart gestaltet sind, dass die Anfälligkeit minimiert wird, und ob diese Vorschriften eingehalten werden. Dies gilt insbesondere, wenn anfällige Bevölkerungsgruppen betroffen sind (Schüler, Krankenhauspatienten) und grundlegende Einrichtungen (Notunterkünfte, Operationszentren, Feuerwachen und Polizeistationen). In vielen Ländern variiert die Anfälligkeit je nach Sektor oder Bevölkerung. Wie oben bemerkt, hat die Urbanisationsrate in bestimmten Gebieten der Welt deutlich zugenommen und zu einem Mangel an Grund und Boden geführt, was wiederum zur Folge hat, dass große Teile der ansässigen Bevölkerung in gefährdeten Gebieten wohnen (z. B. an von Erdbeben bedrohten Steilhängen). Als Teil der Beurteilung des Katastrophenrisikos ist es wichtig, zu wissen, wie die Bevölkerung sich (räumlich) über das gefährdete Gebiet verteilt. Diese Verteilung variiert auch (zeitlich) je nach Tageszeit, insbesondere in städtischen Gebieten, in denen Menschen zur Arbeit und zur Schule und am Abend wieder zurückfahren. Daher sollten sowohl Raum als auch Zeit berücksichtigt werden sowie die Evakuierungsfähigkeit bestimmter Bevölkerungsgruppen in einem Katastrophengebiet (wie ältere Menschen, Kinder und Krankenhauspatienten).

**11.7** Prüfer sollten auch die Anfälligkeit grundlegender Einrichtungen untersuchen, die Dienstleistungen für die Gemeinschaft erbringen und deren Funktionsfähigkeit nach einem Katastrophenereignis wiederhergestellt werden muss. Zu den grundlegenden Einrichtungen gehören Krankenhäuser, Polizeistationen, Feuerwachen und Schulen (als Notunterkünfte). Prüfer sollten beurteilen, ob grundlegende Einrichtungen im Hinblick auf gefährliche Ereignisse einem (hohen) Risiko ausgesetzt sind, ob sie erfasst und kartiert wurden und ob alle Stellen mit Zuständigkeiten im Katastrophenmanagement sowie die betroffene Gemeinde wissen, wo sich diese grundlegenden Einrichtungen befinden.

Darüber hinaus sollten die Prüfer die Einrichtungen mit hohem Verlustpotenzial untersuchen. Hierbei handelt es sich um Einrichtungen, die bei einer Beschädigung durch gefährliche Ereignisse, wie Erdbeben, wahrscheinlich hohe Verluste verursachen. Dazu gehören Kernkraftwerke, Dämme, Militäranlagen und gefährliche Industriebetriebe. Bricht bei einem Erdbeben zum Beispiel ein Damm, kann dies flussabwärts zu verheerenden Überschwemmungen führen. Schwere Schäden an einem Kernkraftwerk oder einem gefährlichen Industriebetrieb können massive Sekundäremissionen durch gefährliche Gift- oder

---

<sup>25</sup>

Cees van Westen (2009), 4-2.

radioaktive Wolken zur Folge haben. Dies geschah 2011 in Japan, als der Tsunami – ausgelöst durch ein heftiges Erdbeben – massive Schäden am Kernkraftwerk Fukushima verursachte.

### **Geodateninfrastruktur**

**11.8** Maßnahmen im Rahmen des Katastrophenmanagements hängen von der Verfügbarkeit umfangreicher Informationen ab, einschließlich von Geoinformationen. Als Teil einer Prüfung der Katastrophenvorsorge und der Reaktion auf eine Katastrophe (Hilfe, Wiederherstellung und Wiederaufbau) können die Prüfer die Qualität der Informationsstruktur untersuchen, die von den verschiedenen Stellen verwendet wird (siehe auch Anhang 1, Textziffer 2.5 und Anhang 3, Textziffer 1.1). Sie können beurteilen, ob die Informationsstruktur mit den 10 Eckpunkten im Einklang steht, die von der WG AADA in Bezug auf die Situation in Haiti formuliert wurden:

- aktueller Bestand an Geobasisdaten: die Koordination wird vereinfacht, wenn alle Behörden denselben Geobasisdatenbestand mit einem regulären Koordinatensystem, Daten zu Infrastruktur, Verwaltungsgrenzen usw. verwenden;
- raumbezogene Projektdaten, die verlässlich, solide und präzise sind: die genaue Ermittlung von Projektstandorten mittels GPS-generierter Koordinaten verringert Ortungsfehler und ermöglicht einen effizienten Überblick über alle Aktivitäten;
- Systeme zur Verwaltung und Nachverfolgung der Hilfe, mittels koordinatenbasierter Geoinformationen ermöglichen eine einfachere Projektidentifizierung, verringern Fehler und Verwechslungen, die für namensbasierte Ortungssysteme charakteristisch sind, unterstützen Maßnahmen und die Koordination auf internationaler wie auf behördlicher Ebene;
- Einbindung von Geodaten in die Rechenschaftsberichte; durch Informationen darüber, wohin die Unterstützung geflossen ist, können Lücken, Überschneidungen, mögliche Anbietermonopole oder Betrug auf lokaler Ebene aufgedeckt werden;
- eine längerfristige (5-7 Jahre) Verpflichtung zur Erfassung von Geodaten trägt dazu bei, Informationen zur Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit der Hilfe auf längere Sicht bereitzustellen;
- ein Mechanismus zur Datenbereitstellung mit zentraler Anlaufstelle ermöglicht eine effiziente, wirksame und rechtzeitige Weitergabe der Daten an die Hilfsorganisationen, da die Reaktion auf Katastrophen dynamisch und zeitkritisch ist;
- ein Datenbereitstellungsmechanismus, der für Datenlieferanten, Spender und humanitäre Hilfsorganisationen offen und nachvollziehbar ist;
- humanitäre Hilfsorganisationen müssen über die Verfügbarkeit von Daten Bescheid wissen; humanitäre Hilfsorganisationen können Daten nur nutzen, wenn sie wissen, ob und wo diese Daten erhältlich sind;
- frei zugängliche Geodaten: kostenloser Zugang zu Geodaten oder eine Nutzung, die nur mit Datenreproduktionskosten verbunden ist, mit uneingeschränkten Lizenzen, damit das Hilfebudget nicht unzählige Male für die Bezahlung derselben Daten verschwendet wird;
- Untermauerung der erhobenen Daten durch vollständige und genaue Informationen über die Daten: ohne genaue, einheitliche Metadaten sind die Geodaten ausschließlich für den Erzeuger der Daten nützlich und können nicht gemeinsam verwendet werden.

- 11.9** Die Notwendigkeit geeigneter Grundbuchaufzeichnungen stellt eine der größten Herausforderungen nach einer Katastrophe dar. Fehlt ein solches Grundbuch, werden sich die Opferidentifizierung und die wirksame Verteilung von Hilfen als schwierig erweisen. Zahlreiche Opferrechte sind nicht angemessen geschützt, sodass die Opfer diese Rechte bei Eintritt einer Katastrophe verlieren, wenn ihre Häuser oder das Land, auf dem sie arbeiten, zerstört werden. Prüfer können die Rechte der in den gefährdeten Gebieten lebenden Menschen untersuchen und auch, wie diese Rechte formell geregelt und registriert sind. Die Prüfer sollten auch die Verlässlichkeit und Vollständigkeit der Register zu den Bevölkerungsdaten prüfen (beispielsweise Volkszählungsaufzeichnungen). Insbesondere stark urbanisierte Gebiete, in denen Menschen häufig in provisorischen Unterkünften leben, für die keine verlässlichen Daten verfügbar sind, können eine Risikobeurteilung und die Entscheidung für Maßnahmen zur Katastrophenvorsorge erschweren. Geoinformationen – wie Satelliten- und Luftbildaufnahmen – können bei der Beurteilung der Anzahl der Häuser und der in solchen Unterkünften lebenden Menschen sinnvoll sein<sup>26</sup>. Prüfer können beurteilen, ob öffentliche Stellen verfügbare Methoden – wie die Fernerkundung – zur Bewertung der Risikoelemente in provisorischen Unterkünften einsetzen.
- 11.10** Die von den Prüfern gewonnenen Ergebnisse der Risikobeurteilung können mit den Ergebnissen der Risikobeurteilungen der öffentlichen Stellen verglichen werden. Auf nicht berücksichtigte Risiken sollte hingewiesen werden (eine anfällige Gruppe wurde übersehen oder Gefahren unter der Erdoberfläche wurden ignoriert). Risikobeurteilung bedeutet auch die Ermittlung von Maßnahmen zur Reduzierung der größten Risiken. Die Prüfer können aufgrund ihrer eigenen Beurteilung feststellen, ob die Behörden solche Maßnahmen umsetzen. Einige gefährliche Ereignisse wie Tropenstürme und starke Regenfälle treten mit einer gewissen Häufigkeit auf. Führen diese gefährlichen Ereignisse zu einer Katastrophe, kann argumentiert werden, dass zu wenig zur Reduzierung der Risiken getan wurde. Man kann sogar anführen, dass es sich aufgrund des Fehlens geeigneter Maßnahmen (Evakuierung von Menschen aus Gefahrenzonen, besserer Hochwasserschutz usw.) eher um menschengemachte als um natürliche Katastrophen handelt. Prüfer können durch das Aufzeigen von Maßnahmen zur Reduzierung von Risiken im Hinblick auf wiederkehrende gefährliche Ereignisse einen wesentlichen Beitrag leisten.

## 12. Maßnahmen

- 12.1** Nach der Beurteilung der Katastrophenrisiken folgt die Ergreifung von Maßnahmen zur Katastrophenvorsorge. Aufgrund einer knappen Kapazität bei Mitteln, Personal, Materialien usw. müssen Prioritäten festgelegt werden: Häufig ist die Verringerung aller Risiken nicht möglich, weshalb eine Auswahl getroffen werden muss. Diese Auswahl hängt auch von der Risikostrategie bzw. Risikokultur eines bestimmten Landes, Gebietes oder einer öffentlichen Stelle ab: Schaltet man Risiken lieber aus (Risikovermeidung) oder akzeptiert man Risiken und sorgt für einkalkulierte Schäden vor (Risikoakzeptanz). Darüber hinaus hängt die Auswahl von der Art der Gefahren ab, von der ein Land/Gebiet bedroht ist: Bestimmte Gefahren können durch das Ergreifen von Maßnahmen abgemildert werden (z. B. Bau von Deichen und Dämmen

---

<sup>26</sup> Europäische Union und Weltbank (2011), *Using high resolution satellite data for the identification of urban natural disaster risk*. Washington: Globale Fazilität der Weltbank zur Verringerung und Bewältigung von Katastrophen.

für den Hochwasserschutz), andere gefährliche Ereignisse, wie Erdbeben oder Tropenstürme, können nicht gemildert werden, und die Maßnahmen sollten daher auf eine Reduzierung der Anfälligkeit der Risikoelemente abzielen. Eine Übersicht ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen<sup>27</sup>.

**Tabelle 4.1 - Unterschiedliche Risikostrategien**

Strategy	Objective	Measures
Avoid risks	Eliminate risks by modifying hazard	Constructions of dams, dikes, levees
Reduce risks	Mitigate risk by modifying vulnerability to damage	Urban and land use planning, building codes, disaster management, early warning, training, information and education
Transfer risks	Outsource or insure financial impact	
Retent risks	Accept risk and budget/save for expected damages	Disaster fund

**12.2** Auf Grundlage der Ergebnisse der Beurteilung des Katastrophenrisikos (Risikokarten) können Prüfer bewerten, ob öffentliche Stellen Maßnahmen zur Reduzierung solcher Risiken ergreifen, die die höchsten Prioritäten im Hinblick auf eine Anfälligkeit gegenüber den Auswirkungen gefährlicher Ereignisse aufweisen. Dies kann erfolgen, indem Risikokarten mit den geografischen Standorten der ergriffenen Maßnahmen verglichen werden. Stellen Prüfer Unstimmigkeiten zwischen Risiken und ergriffenen Maßnahmen fest, können sie diese anhand von Karten aufzeigen.

Prüfer sollten auch beurteilen, ob öffentliche bzw. private Stellen geplante Maßnahmen erfüllen: beispielsweise die Beurteilung, inwieweit Baufirmen die Bauordnungen in erdbebengefährdeten Gebieten einhalten. Prüfer müssten für diese Beurteilung über technisches Fachwissen im Bauwesen verfügen, ein Fachwissen, das oft über die gängigen Kenntnisse von Prüfern hinausgeht. Hierzu kann der Rat von technischen Sachverständigen eingeholt werden. Die Einhaltung von Bauordnungen etwa kann auch bewertet werden, indem man die Tätigkeit der öffentlichen Stellen selbst bei der Prüfung der Einhaltung rechtlicher Normen untersucht, z. B. in Form von Inaugenscheinnahmen zur Überprüfung von Bauarbeiten. Prüfer können beispielsweise die räumliche Verteilung und Häufigkeit von Inaugenscheinnahmen kartieren und dies mit Risikokarten abgleichen: Finden in den Gebieten mit den höchsten Risiken Inaugenscheinnahmen statt?

<sup>27</sup> Cees van Westen (2009), S. 7-23 - 7-27.

**Checkliste zur Prüfung der Katastrophenvorsorge<sup>28</sup>**

*Welche Informationen sind zu den gefährlichen Ereignissen im betroffenen Gebiet erhältlich?*

*Welche gefährlichen Ereignisse sind für das betroffene Gebiet relevant?*

*Welche Elemente sind gefährdet, wenn gefährliche Ereignisse sich zu einem Katastrophenereignis entwickeln?*

*Wie anfällig sind diese Risikoelemente?*

*Welche Maßnahmen können öffentliche Stellen zur Katastrophenvorsorge ergreifen?*

*Welche Maßnahmen wurden durchgeführt?*

*Welche Qualität haben die von den öffentlichen Stellen verwendeten Informationen, um Katastrophenrisiken zu beurteilen und die zur Reduzierung der Risiken erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen?*

*Sind die Hoheitsgebiete der öffentlichen Stellen, die beim Katastrophenmanagement zusammenarbeiten müssen, deckungsgleich?*

*Wurden die zur Verfügung stehenden Mittel zur Katastrophenvorsorge im Einklang mit den Prioritäten verteilt, die aus der Risikobeurteilung abgeleitet wurden?*

*Zielten die Maßnahmen der öffentlichen Stellen auf Gebiete mit hoher Priorität ab?*

---

<sup>28</sup> Es wird Bezug genommen auf die ISSAI 5510 über die Prüfung der Katastrophenvorsorge, die eine umfassendere Checkliste für Prüfer bereitstellt.



## Teil 5: Die Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung der Notfall- und Rehabilitierungsphase nach einer Katastrophe

### 13. Einleitung

- 13.1** Im Katastrophenfall müssen unverzüglich Reaktionsmaßnahmen erfolgen. In dieser ersten Phase nehmen Such- und Rettungseinsätze, die Schadens- und Bedarfsbewertung und die Verhinderung weiterer gefährlicher Ereignisse, wie Brände, Erdbeben, Seuchen und Krankheiten eine zentrale Stellung ein. Die nächste Phase – nachdem sich die Lage einigermaßen stabilisiert hat – zielt auf die Wiederherstellung und den Wiederaufbau des von der Katastrophe betroffenen Gebietes. Für beide Phasen sind Ressourcen (Hilfen) erforderlich (Geld- und Sachleistungen). Abhängig von der Kapazität der lokalen und nationalen Regierung können diese Ressourcen entweder aus nationalen oder lokalen Quellen oder aus internationalen Quellen stammen. So war beispielsweise die internationale Reaktion auf die Bedürfnisse der vom Tsunami im Indischen Ozean betroffenen Länder enorm: Es kamen Schätzungen zufolge 14 Milliarden US-Dollar an Hilfsgeldern zusammen, die den betroffenen Ländern zur Verfügung gestellt wurden<sup>29</sup>.
- 13.2** Die Hilfe oder Ressourcen für Katastrophengebiete können als räumliche Verlagerung von einer Quelle (Geber) zu einem Ziel (Empfänger) und als Informationsfluss vom Empfänger zum Geber angesehen werden. Diese Ressourcen setzen sich aus öffentlichen und privaten Mitteln zusammen. Geber und Empfänger dieser Ressourcen möchten Gewissheit hinsichtlich folgender Fragen:
- Wurden die zugesagten Ressourcen bereitgestellt (Vertrauen)?
  - Wurden die bereitgestellten Ressourcen für den vorgesehenen Zweck und im Einklang mit den Rechts- und Verwaltungsvorschriften eingesetzt (Ordnungsmäßigkeit)?
  - Wurden die bereitgestellten Ressourcen so effizient wie möglich verwendet (Wirtschaftlichkeit)?
  - Wurden die bereitgestellten Ressourcen so wirksam wie möglich eingesetzt (Wirksamkeit)?
- 13.3** Diese Fragen können nicht ohne einen Prüfpfad beantwortet werden. Geoinformationen können bei der Konzeption eines solchen Prüfpfades sinnvoll sein. Sie geben Einsicht in Schäden, Bedürfnisse und in die Maßnahmen, die zur Deckung des Bedarfs der betroffenen Bevölkerung durchgeführt werden. Darüber hinaus sind die für Katastrophen bestimmten Ressourcen für ein konkretes Gebiet gedacht, in dem die Bedürfnisse gedeckt werden müssen. Die Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit von Hilfe sind in hohem Maße vom geografischen Zusammenhang abhängig, z. B.: Infrastruktur, Auswirkungen einer Katastrophe, Demografie, Bodenbeschaffenheit usw.

---

<sup>29</sup> INTOSAI-Task Force über die Rechenschaftspflicht und Prüfung der Katastrophenhilfe (2008).

Geoinformationen sollten daher zur Planung, Koordination und Überwachung von Katastrophenhilfe eingesetzt werden, um Verschwendung, Doppelzuweisung, schädlichem Wettbewerb zwischen den Hilfsorganisationen, Betrug und Korruption vorzubeugen. Wie im vorhergehenden Kapitel dargelegt, sollten sie einen wesentlichen Bestandteil der für das Katastrophenmanagement verwendeten Informationsstruktur bilden.

- 13.4** Darüber hinaus können Geoinformationen für Prüfer bei der Bewertung der Reaktionsphase sinnvoll sein. Sie können effizientere und wirksamere Prüfungen ermöglichen, wie die Task Force über die Rechenschaftspflicht und Prüfung von Katastrophenhilfe schlussfolgerte, die im November 2005 vom INTOSAI-Präsidium eingerichtet wurde. Diese Schlussfolgerung beruhte auf einer Feldstudie zur Prüfung von Wohnbauprojekten in Aceh, Indonesien, bei der die mögliche Nutzung von Geoinformationen bei der Prüfung von Katastrophenhilfe untersucht wurde. Dieser Feldstudie folgte eine weitere Feldstudie, die im Jahr 2010 in Pisco (Peru) von der Nachfolgerin der Task Force, der WG AADA der INTOSAI durchgeführt wurde. Eine ausführliche Beschreibung dieser Feldstudien findet sich in Anhang 5.

## **14. Prüfung der Notfallphase nach einer Katastrophe**

### ***Überwachung der Reaktionsmaßnahmen***

- 14.1** Prüfer sollten in dieser ersten Phase der Reaktion auf die Auswirkungen einer Katastrophe ihre Rolle mit der gebotenen Umsicht wahrnehmen, um eine Einmischung in Hilfs- und Rettungseinsätze zu vermeiden. Prüfer sollten in dieser Phase die Schaffung einer starken Informationsposition sicherstellen, um in einem späteren Stadium die Rehabilitierungsmaßnahmen prüfen zu können. Dies kann durch Entsendung von Prüfern zur Überwachung der Hilfs- und Rettungseinsätze vor Ort erfolgen, wie nach dem Erdbeben in Pisco durch die ORKB von Peru geschehen. Die Auswahl der Gebiete, in die Prüfer entsendet werden, muss auf der Grundlage von offiziellen Informationen der Behörden sorgfältig vorbereitet werden. Es müssen aber auch weitere Quellen genutzt werden, wie die Websites internationaler Organisationen, die Presse und die der breiten Öffentlichkeit zugänglichen Plattformen, auf denen Informationen über die Lage vor Ort hochgeladen werden können: z. B. Ushahidi, OpenStreetMap und Google Earth. Siehe auch Anhang 3, Textziffer 2.4.
- 14.2** Auf Grundlage dieser Informationsquellen können Prüfer ermitteln, wo Schäden aufgetreten und Menschen am schlimmsten betroffen sind. Diese Bewertung kann Prüfern helfen, Gebiete mit hoher Priorität für die Entsendung von Prüfern festzulegen. Eines der Auswahlkriterien für diese Gebiete mit hoher Priorität besteht in der Verfügbarkeit von verlässlichen Daten über die Situation nach einer Katastrophe: Sicherheitslage, ausreichende Infrastruktur, um das Gebiet zu erreichen, usw. Satellitenbilder von der Internationalen Charta für Weltraum und Großkatastrophen (siehe Anhang 3, Textziffer 2.2) können für Prüfer bei der Beschaffung dieser notwendigen Informationen sinnvoll sein.
- 14.3** Bevor Prüfer sich vor Ort begeben, um die Situation nach einer Katastrophe zu überwachen und zu beobachten, wird empfohlen, dass sie entsprechende Ausrüstung für Bild- und Videoaufnahmen mitnehmen. Weiterhin wird die Mitnahme von GPS-Geräten oder anderen Geräten, wie Handys oder Tablet-PCs, die über GPS-Empfänger verfügen, empfohlen, um Bilder und Videos zu georeferenzieren. Die Georeferenzierung, oder das Geotagging, gewährleistet die Verknüpfung der Erkenntnisse mit ihrem Standort und so die spätere Kartierung. Praktische Anwendungshinweise zum Nutzung von GPS-Geräten können dem *Field*

*Guide to Humanitarian Mapping* (Praktische Anleitung zur Kartierung für humanitäre Organisationen) der NRO MapAction<sup>30</sup> und der Anhang 5 entnommen werden.

- 14.4** Bei der Ankunft in Katastrophengebieten können Prüfer bei der Überwachung von Hilfs- und Rettungseinsätzen einen direkten Mehrwert erzielen. Durch ihre Anwesenheit können sie dazu beitragen, dass keine betroffene Gruppe von den Hilfen ausgeschlossen wird. Prüfer können logistische Prozesse beobachten (Verkehr, Verteilung, Lagerung), um Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit zu gewährleisten, aber auch Betrug und Korruption vorzubeugen. Betrug und Korruption treten bevorzugt in Situationen auf, in denen viele Ressourcen in einer chaotischen Lage verfügbar gemacht werden, eine Überwachung und Kontrolle jedoch nur eingeschränkt funktionieren.

## **15. Prüfung der Rehabilitierungsphase nach einer Katastrophe**

### ***Bewertung der Qualität der Informationsstruktur***

- 15.1** Wie im vorhergehenden Kapitel dargelegt, bilden Planung und Koordination ein entscheidendes Element zur Prüfung der Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit der Hilfs- und Rettungsmaßnahmen. Der Erfolg von Planung und Koordination hängt von einer starken Informationsposition ab. Geoinformationen spielen eine entscheidende Funktion, um Informationen zu Schäden, Bedürfnissen und Bedarfsdeckungsmaßnahmen mit den relevanten Standorten zu verknüpfen. Prüfer sollten daher die Qualität der Geoinformationen untersuchen, die zur Planung und Koordination herangezogen werden. Im Hinblick auf die Qualitätskriterien wird auf Textziffer 11.8 verwiesen, in dem die 10 Eckpunkte aufgeführt sind, die von der WG AADA formuliert wurden, und auf Anhang 1, Textziffer 2.5.
- 15.2** Die für die Planung und Koordination eingesetzten Geoinformationen sollten fester Bestandteil einer Informationsstruktur sein, beispielsweise eines Katastrophenmanagement-Informationssystems (DMIS - *disaster management information system*), wie in Anhang 3, Textziffer 1.1 beschrieben. Geoinformationen ermöglichen Transparenz und Rechenschaftslegung im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit der für Wiederherstellung und Wiederaufbau eingesetzten Ressourcen. Dies geschieht durch eine Verknüpfung finanzieller Informationen (Mittel und Ausgaben) und von Projektinformationen (Zweck, Ziele, Leistungsindikatoren) mit dem relevanten Standort.

### ***Beurteilung der Qualität der Bedarfsbewertungen nach Katastrophen***

- 15.3** Vor Auswahl konkreter Maßnahmen für die Prüfung (Projekte zur Wiederherstellung und zum Wiederaufbau) ist es für die Prüfer wichtig, sich einen möglichst vollständigen Überblick über Schäden, Bedürfnisse und verfügbare Ressourcen zur Deckung dieser Bedürfnisse zu bilden. Häufig können Prüfer *Post Disaster Needs Assessments* (PDNA - Bedarfsbewertungen nach Katastrophen) einsetzen, die erstellt werden, um die insgesamt zur Rehabilitation und zum Wiederaufbau eines betroffenen Gebietes benötigten Ressourcen zu beurteilen. Wurde keine

---

<sup>30</sup> MapAction (2011).

PDNA erstellt, müssen die Prüfer selbst Informationen zu Schäden, Bedürfnissen und verfügbaren Ressourcen zusammentragen, um Maßnahmen für ihre Prüfung auszuwählen. Hierzu sollten sie unterschiedliche Informationsquellen nutzen, darunter auch solche, die nicht von offiziellen Behörden stammen (siehe Textziffer 14.1). Prüfer können die für die Erstellung der PDNA verwendete Informationsstruktur untersuchen, wie in der vorhergehenden Textziffer beschrieben. Bezüglich der Geoinformationen ist es für die Prüfer wichtig, zu beurteilen, ob in der PDNA unterschiedliche Datenquellen für die Geoinformationen herangezogen wurden, da jede Quelle im Hinblick auf die Datenverlässlichkeit ihre Grenzen hat. Weiterhin sollten Prüfer feststellen, ob bestimmte Gruppen von der Schadens- und Bedarfsbewertung ausgeschlossen oder nicht gänzlich berücksichtigt wurden. Um dies zu bewerten, können Prüfer Schadens- und Bedarfsbewertungskarten mit der PDNA vergleichen. Stellen Prüfer fest, dass bestimmte Gruppen oder Gebiete in der PDNA nicht ausreichend vertreten sind, können sie dies aufzeigen.

### ***Bedarfsbewertung nach Katastrophen - Beispiel Haiti***

- 15.4** Am 12. Januar 2010 wurde Haiti von einem Erdbeben heimgesucht, das zwischen 217 000 und 230 000 Menschen das Leben kostete und Gebäude und Infrastruktur schwer beschädigte. Zahlreiche internationale Organisationen führten eine Schadensbewertung durch<sup>31</sup> auf der Grundlage von Daten, die aus verschiedenen Datenquellen zusammengetragen wurden, darunter Google, die Wetter- und Ozeanografiebehörde der Vereinigten Staaten (*US National Oceanic and Atmospheric Administration* - NOAA) und private Anbieter von Satellitendaten. Fortschritte in der Informationstechnologie, soziale Netzwerke und Crowdsourcing-Technologien (z. B. OpenStreetMap, siehe Anhang 1, Textziffer 2.3) spielten sowohl bei der Erstellung der Daten als auch bei der Bewertung der Schäden eine entscheidende Rolle. Eine Schlüsselfunktion bei der Schadensbewertung des Erdbebens von Haiti hatte ein Netzwerk von über 600 Ingenieuren und Wissenschaftlern, die über 60 Universitäten in 23 Ländern vertraten, 18 Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen und mehr als 50 private Unternehmen (*Global Earth Observation – Catastrophe Assessment Network*, GEO-CAN). GEO-CAN schaffte es, unter Verwendung von Luftbildaufnahmen mit hoher räumlicher Auflösung, 30 000 schwerbeschädigte Bauwerke in weniger als einer Woche zu ermitteln. Um diese Ergebnisse auszuwerten und die Informationen für Baustrukturen mit einem niedrigeren Schadensgrad zu extrapolieren (die anhand von Luftbildaufnahmen schwer zu ermitteln sind), wurden strategische, zielgerichtete Feldkampagnen durchgeführt. Unter Verwendung von durchschnittlichen Geschoßflächenwerten für unterschiedliche Kategorien der Bodennutzung kam man zu dem Schluss, dass 26 Millionen m<sup>2</sup> der bebauten Fläche betroffen waren und rund ein Drittel davon repariert oder sogar vollständig erneuert werden musste. Die Gesamtreparaturkosten wurden im Bericht von UNOSAT-GFS-Weltbank/ImageCat (Regierung von Haiti, 2010) auf etwa 6 Milliarden US-Dollar geschätzt.

---

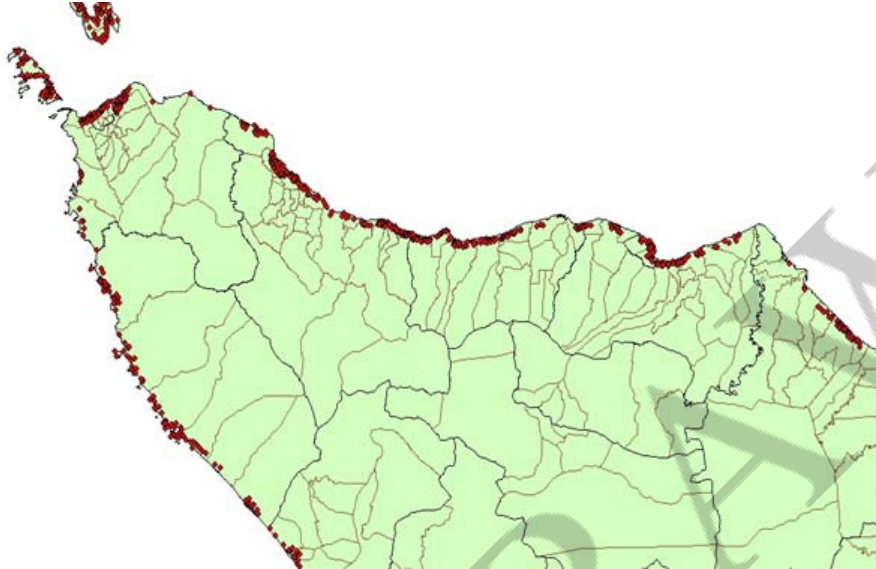
<sup>31</sup> Das Ausbildungs- und Forschungsinstitut der Vereinten Nationen (UNITAR) und das Satellitenbeobachtungsprogramm des UNITAR (UNOSAT), die Gemeinsame Forschungsstelle (GFS) der Europäischen Kommission und das *Centre National de l'Information Géo-Spatiale* (CNIGS - staatliches Zentrum für Geoinformationen) als vertretendes Organ der Regierung von Haiti und die Weltbank (WB).

### ***Auswahl der zu prüfenden Projekte***

- 15.5** Bei der Durchführung von Wiederherstellungs- und Wiederaufbaumaßnahmen sollten Prüfer beurteilen, ob sie plangemäß und im Rahmen des zur Verfügung stehenden Budgets umgesetzt werden, im Einklang mit den maßgebenden Verwaltungsvorschriften stehen und ob der beabsichtigte Output und die gewünschten Ergebnisse erzielt werden. Verfügbare Informationen zu Wiederherstellungs- und Wiederaufbaumaßnahmen, einschließlich Standortdaten, können Prüfern bei der Auswahl von Maßnahmen oder Gebieten behilflich sein, in denen die Risiken bezüglich Betrug, Korruption, Wirtschaftlichkeit und Wirksamkeit am höchsten sind, und auf die Prüfer daher ein besonderes Augenmerk richten müssen. Prüfer können den Fortschritt der Maßnahmen auf einer Karte darstellen. Darüber hinaus können sie die Informationen zu Wiederherstellungs- und Wiederaufbaumaßnahmen verwenden, um Lücken zwischen Schäden bzw. Bedürfnissen und den Bedarfsdeckungsmaßnahmen zu veranschaulichen. Auch die geografische Verteilung von Rehabilitierungsmaßnahmen kann dargestellt werden, um zu zeigen, dass bestimmte Gebiete über-, andere jedoch unterrepräsentiert sind.
- 15.6** Prüfer sollten sich nicht ausschließlich auf Informationen verlassen, die von den öffentlichen für das Katastrophenmanagement zuständigen Stellen bereitgestellt werden. Sie sollten die zur Verfügung gestellten Informationen überprüfen, indem sie einen Abgleich mit Informationen aus anderen Quellen durchführen und sich vor Ort begeben, um direkte Erkenntnisse zu gewinnen. Die INTOSAI-Task Force über die Rechenschaftspflicht und Prüfung von Katastrophenhilfe (Task Force AADA) nahm im Rahmen ihrer Feldstudie zu Wohnbauprojekten in Aceh, Indonesien, eine Analyse vor, bei der Lage vor und nach dem Tsunami auf der Grundlage von Satellitenbildern verglichen wurde. Weitere Informationen sind Anhang 5 zu entnehmen. Prüfer können auch Informationen aus Open-Source-Quellen, wie Google Earth, Ushahidi und OpenStreetMap einsetzen, um ihren eigenen Vergleich zwischen der Lage vor und nach einer Katastrophe anzustellen. Dies wurde z. B. in der Feldstudie der WG AADA zum Wiederaufbau von Pisco, Peru, umgesetzt, wie Anhang 5 zu entnehmen ist.
- 15.7** Auch auf diese Plattformen hochgeladene Bilder und Videos liefern Informationen zur Lage vor Ort und können Prüfern relevante Informationen zur Auswahl von Gebieten liefern, in denen beispielsweise der Fortschritt nicht planmäßig verläuft.
- 15.8** In ihrer Feldstudie zu Wohnbauprojekten in Aceh, Indonesien, untersuchte die INTOSAI-Task Force AADA zahlreiche Wohnbauprojekte, die im Küstengebiet von Aceh umgesetzt wurden. Die indonesische Regierung gab ein Dekret heraus, das vorsah, dass durch den Tsunami zerstörte Häuser nur an Standorten wiederaufgebaut werden durften, die mehr als zwei Kilometer von der Küste entfernt lagen. Dies sollte im Falle eines erneuten Tsunami an der Küste von Aceh Schäden und den Verlust von Menschenleben verhindern. Das Amt für Rehabilitation und Wiederaufbau von Aceh und Nias (BRR) musste dieses Dekret befolgen. Organisationen, die Häuser mit Hilfsgeldern aus Übersee bauten, mussten sich nicht daran halten.
- 15.9** Als die bereitgestellte *Topographic Land Map* (topografische Landkarte) und Wohnungsbaudaten von der *Development Assistance Database* (DAD) miteinander kombiniert

wurden, konnten sämtliche Ansiedlungen innerhalb von zwei Kilometern von der Küste dargestellt werden. Trotz des Dekrets der indonesischen Regierung wurde eine ganze Reihe Häuser innerhalb der zwei Kilometer breiten Küstenzone gebaut<sup>32</sup>.

Abbildung 5.1. Ansiedlungen in Aceh innerhalb der zwei Kilometer breiten Küstenzone:



Quelle: BRR.

- 15.10** Eine begrenzte Anzahl von Dörfern an der Ost- und Westküste von Aceh, in denen Daten vor Ort erhoben werden konnten, wurde für die Inaugenscheinnahme ausgewählt. Um ein Benchmarking durchführen zu können, wurden von verschiedenen durchführenden Stellen Standorte für die Inaugenscheinnahme ausgewählt.

#### **Felderkenntnisse**

- 15.11** Ist ein bestimmtes Gebiet oder Projekt ausgewählt, sollten sich die Prüfer vor Ort begeben, um die dortige Lage zu beurteilen und dies mit den Informationen der öffentlichen Stellen vergleichen, die an den Rehabilitierungsmaßnahmen beteiligt sind. Den Prüfern wird der Nutzung von GPS-Geräten empfohlen, um die Ortungsgenauigkeit zu gewährleisten und ihre Felderkenntnisse zu georeferenzieren, damit diese auf einer Karte angezeigt werden können. Praktische Anwendungshinweise zur Nutzung von GPS-Geräten können dem *Field Guide to Humanitarian Mapping* (Praktische Anleitung zur Kartierung für humanitäre Organisationen) der NRO MapAction und Anhang 5 entnommen werden.
- 15.12** Die Beobachtungen müssen in Abhängigkeit des Anwendungsbereichs der Prüfung und der zu beantwortenden Prüfungsfragen erhoben und aufgezeichnet werden. In ihrer Feldstudie zu Wohnbauprojekten in Aceh markierte die INTOSAI-Tsunami Task Force den Standort neu

<sup>32</sup>

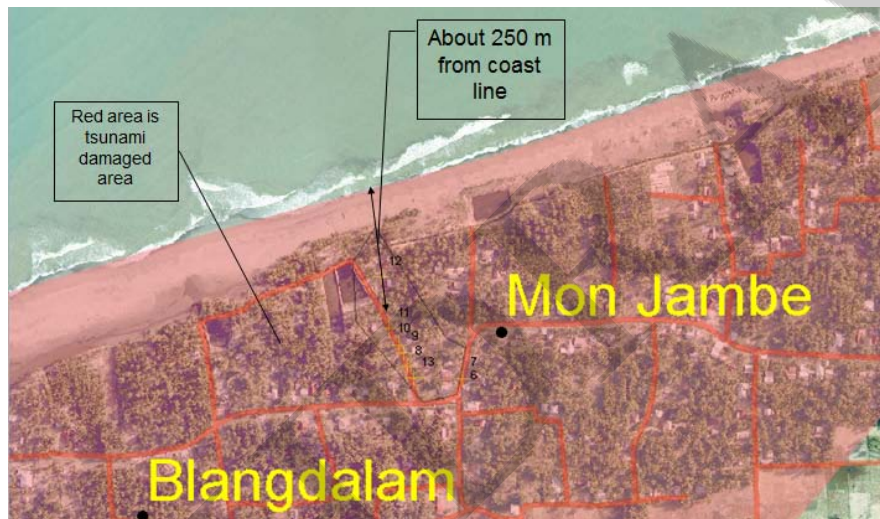
Ausgangsdaten aus der RANDatabase, Karte erstellt durch das *Spatial Information and Mapping Center* (Zentrum für Geodaten und Kartierung) des Amtes für Rehabilitation und Wiederaufbau (BRR) im Auftrag von INTOSAI.

errichteter Häuser, zeichnete aber noch weitere Daten auf: Sind die Häuser fertiggestellt, sind sie bewohnt und gibt es Trinkwasser und Sanitäreanlagen?

### *Analyse der Felderkenntnisse*

- 15.13** Werden Beobachtungen vor Ort, einschließlich der Informationen zu den entsprechenden Standorten, aufgezeichnet, können Prüfer diese in ein GIS hochladen und gemeinsam mit anderen eventuell verfügbaren Datenschichten (Bevölkerungsdichte, Infrastruktur, Satellitenbilder, von der Katastrophe betroffenes Gebiet) auf einer Karte darstellen. In der Feldstudie zu den Wohnbauprojekten in Aceh wurde der Standort neu errichteter Häuser auf den für das Gebiet bereitgestellten Satellitenbildern dargestellt und auch das vom Tsunami betroffene Gebiet. Siehe nachstehendes Ergebnis.

Abbildung 5.2. Felderkenntnisse zum Standort neu errichteter Häuser und zu tsunamigefährdeten Gebieten



Quelle: BRR, KARI und INTOSAI-Task-Force.

- 15.14** Die Felderkenntnisse (Standort neu errichteter Häuser) werden auf der Karte mit Zahlen angezeigt. Der Abstand zur Küste wurde mit Hilfe der Messfunktion der eingesetzten GIS-Software berechnet. Wie auf der Karte unten ersichtlich, wurden einige Häuser innerhalb der 300 Meter breiten Zone vor der Küstenlinie errichtet und befinden sich in einem Gebiet, das vom Tsunami 2004 in Mitleidenschaft gezogen wurde.
- 15.15** Prüfer können die Messfunktion in einem GIS auch zur Messung der Oberfläche eines Gebiets oder Gebäudes einsetzen, wie in der Feldstudie der WG AADA in Pisco (Peru) geschehen. Für ein neues Wohnbauprojekt wurden die Ecken zahlreicher Häuser mit einem GPS markiert. Diese Felderkenntnisse wurden in ein GIS zur Analyse hochgeladen. Mit Hilfe der Messfunktion des GIS konnte die Oberfläche der Häuser berechnet und zur Beurteilung dahin gehend verwendet werden, ob die Häuserfläche den Plänen entsprach. Siehe auch Anhang 5.

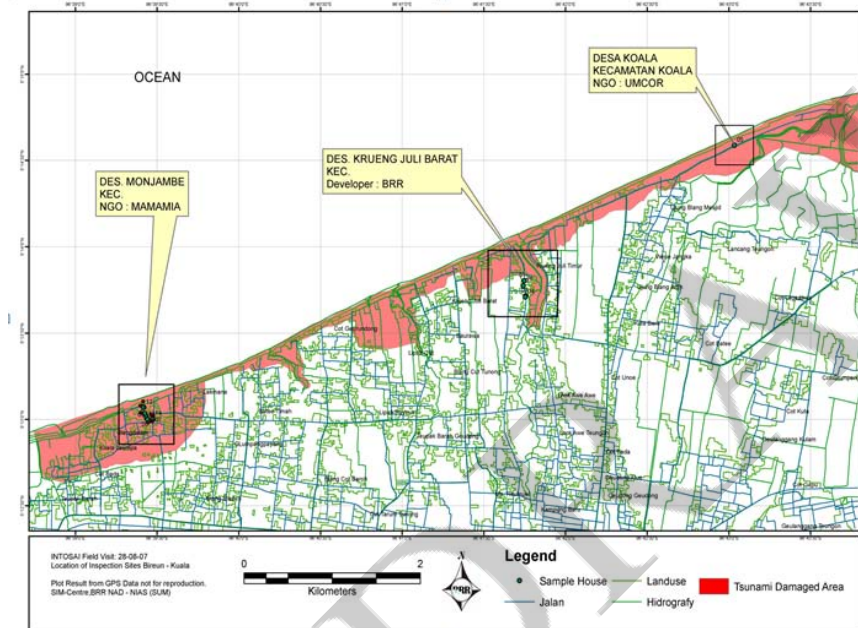
### *Vermittlung der Prüfungsergebnisse*

- 15.16** Ein GIS kann für Prüfer nicht nur bei der Analyse der Felderkenntnisse sinnvoll sein; es kann die Prüfer auch bei der Vermittlung der wichtigsten Prüfungsergebnisse unterstützen. Eine bildliche Darstellung der Prüfungsergebnisse untermauert Schlussfolgerungen und



Empfehlungen der Prüfer. Möchten Prüfer beispielsweise mitteilen, dass Häuser nicht am richtigen Standort errichtet werden, da sie gefährlichen Ereignissen oder anderen Risiken ausgesetzt sind, kann eine bildliche Darstellung diese Aussage unterstützen. Im nachstehenden Beispiel werden Felderkennnisse zu zahlreichen durchführenden Stellen auf einer Karte angezeigt. Darauf ist klar zu erkennen: Die von den NRO gebauten Häuser befinden sich näher an der Küste, als die von der nationalen Stelle der indonesischen Regierung Indonesiens, dem BRR, umgesetzten Wohnbauprojekte.

Abbildung 5.3. Felderkennnisse bezüglich von verschiedenen Agenturen neu errichteter Häuser



Quelle: BRR, KARI und INTOSAI-Task-force.

### Checkliste zur Prüfung der Notfall- und Rehabilitierungsmaßnahmen

*Wie ist die Qualität der Informationsstruktur der öffentlichen Stellen, die an den Notfall- und Rehabilitierungsmaßnahmen beteiligt sind?*

*Welche Informationen sind verfügbar im Hinblick auf Schäden und Bedürfnisse nach der Katastrophe?*

*Welche Quellen stellen diese Informationen bereit?*

*Wie zuverlässig sind diese Quellen?*

*Welche Gebiete sollten für Reaktionsmaßnahmen priorisiert werden?*

*Ist es möglich und machbar, Prüfer während der Reaktionsphase zu diesen priorisierten Gebieten zu entsenden?*

*Wurden bestimmte Gruppen bei der Schadens- und Bedarfsbewertung ausgeschlossen?*

*Welche Informationen sind zu Wiederherstellungs- und Wiederaufbaumaßnahmen verfügbar?*

*Welche Quellen stellen diese Informationen bereit?*

*Wie zuverlässig sind diese Quellen?*

*Welche Gebiete sollten für Rehabilitierungsmaßnahmen priorisiert werden?*

*Welcher Fortschritt wurde im Hinblick auf Rehabilitierungsmaßnahmen gemacht?*

*Können Lücken zwischen Schäden, Bedürfnissen und Rehabilitierungsmaßnahmen auf der Grundlage von Verwaltungs-, Fernerkundungs-, quelloffener und Vor-Ort-Informationen angezeigt werden?*