Abteilung 42
Staat und Demokratie

Handreichung

Risikoanalyse – eine Grundlage der Katastrophenvorsorge

Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Im Auftrag des:

Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
(GTZ) GmbH

Handreichung

Risikoanalyse – eine Grundlage der Katastrophenvorsorge

Eschborn, Juni 2004

Autoren:

Alois Kohler (Liu), Dipl.-Agrar-Ökonom, mit den Schwerpunkten Ländliche Entwicklung, Ressourcenmanagement, Landnutzungsplanung und Katastrophenrisikomanagement ist seit 2000 freier Gutachter hauptsächlich für die GTZ. Zuvor war er von den insgesamt 25 Jahren EZ-Erfahrung 10 Jahre für die GTZ in Lateinamerika tätig.
E-Mail: reykoh@t-online.de oder liukohler@web.de

Sebastian Jülich, studiert in Bonn Dipl.-Geografie mit den Schwerpunkten Entwicklungsökonomik und Naturgefahren. Seit 2001 war er wiederholt als Gutachter für die GTZ tätig.
E-Mail: sebastian.juelich@web.de

Lena Bloemertz, Dipl.-Geoökologin, bereitet zur Zeit ihre Promotion in der Sozialgeografie im Bereich Naturrisiken und Entwicklung vor. Sie hat durch mehrere Praktika Erfahrungen in der EZ gewinnen können und war 2003 als Gutachterin für die GTZ tätig.
E-Mail: lena.bloemertz@gmx.de

Vorwort

Immer häufiger werden die Entwicklungsländer und die dort lebenden armen Bevölkerungsgruppen von Katastrophen betroffen. Immer öfter werden Entwicklungsanstrengungen zerstört. Der Grund für diese Tendenz ist die aus wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungsprozessen resultierende zunehmende Anfälligkeit, z.B. durch die Ausdehnung von Siedlungen und landwirtschaftlichen Flächen in Risikogebiete. Die ökonomischen und sozialen Folgen der Katastrophen belasten die Menschen in unseren Partnerländern über Jahre.

Um diesen Trend zu brechen bzw. rückgängig zu machen, bemühen sich internationale Organisationen sowie Regierungen und Nichtregierungsorganisationen in Entwicklungsländern zunehmend darum, Katastrophenvorsorge politisch aufzuwerten und durch konkrete präventive Maßnahmen das Risiko der Bevölkerung zu verringern. Für die GTZ ist Katastrophenvorsorge ein wichtiger Aspekt ihrer Arbeit in Lateinamerika, Afrika und Asien. Deshalb erstellt sie Konzepte, Methoden und Instrumente zur Verminderung von Katastrophenrisiken in diesen Regionen. Eines der wichtigsten Instrumente ist die Risikoanalyse als Grundlage für ein effektives Katastrophenrisikomanagement.

Das BMZ beauftragte die GTZ mit der Erarbeitung der vorliegenden Handreichung. Sie soll dazu beitragen, die Risikoanalyse in gefährdeten Regionen in Projekte und Programme z.B. der Ländlichen Entwicklung, der Kommunalförderung oder des nachhaltigen Ressourcenschutzes zu integrieren. Ebenso wichtig ist die Anwendung der „Risikoanalyse“ im Rahmen von Wiederaufbauprogrammen, um den Neuanfang beispielsweise nach einer Überschwemmung oder einem Erdbeben nachhaltig zu gestalten. Damit entspricht diese Handreichung dem Ziel der Bundesregierung, Katastrophenvorsorge als Querschnittsaufgabe in der Entwicklungszusammenarbeit zu verankern.

Mit dieser Publikation stellt die GTZ umsetzungsorientierte und in von BMZ und auch vom Auswärtigem Amt finanzierten Projekten erprobte Konzepte, Instrumente und Methoden zur Risikoanalyse vor. Sie ist Teil des Dienstleistungsangebots der GTZ zur Katastrophenvorsorge und richtet sich vorrangig an die Mitarbeiter der GTZ und ihre Partnerfachkräfte, an die Fachöffentlichkeit, an nationale und internationale Institutionen und Organisationen.

Besonderer Dank gilt den Autoren Alois Kohler, Sebastian Jülich und Lena Bloemertz für die Erarbeitung der in dieser Handreichung dargestellten Konzepte und Instrumente, sowie Christina Bollin und Mario Donga, beide GTZ, für die Erstellung der Publikation. Ebenso herzlich sind wir den Mitarbeitern der GTZ, Partnerinstitutionen und anderen Organisationen für die Zusammenarbeit bei der Aufarbeitung von Erfahrungen sowie ihre Anregungen verbunden.

Bernd Hoffmann

Abteilungsleiter
Staat und Demokratie

Thomas Schaef

Fachplaner
Internationale Zusammenarbeit im
Kontext von Konflikten und Katastrophen

Danksagung für fachliche Beiträge und Koordination

Die Autoren bedanken sich ausdrücklich bei Thomas Schaef (GTZ) für die Koordination der Arbeit und den ständigen Dialog, und bei den Projekten und Personen, die sich mit ihren Erfahrungen und Ideen an den internationalen Workshops in Piura-Peru (3.–5.6.2003) und Cochabamba-Bolivien (22.–23.9.2003) beteiligt und damit diese Handreichung bereichert haben. Darüber hinaus waren insbesondere die folgenden Projekte durch die Implementierung und Auswertung von Instrumenten der Risikoanalyse in die Erarbeitung der Handreichung involviert: Katastrophenvorsorge und Wiederaufbau – PAEN/El Niño-Piura-Peru (GTZ); Katastrophenvorsorge und Ernährungssicherung im Wassereinzugsgebiet San Pedro-NP-Bolivia, (GTZ); Katastrophenvorsorge und Ernährungssicherung in Arequipa – Peru (GTZ); Wiederaufbau und Katastrophenvorsorge in der Provinz Sofala – Mosambik, (GTZ); Entwicklungsorientierter Wiederaufbau und Reduzierung der Katastrophenanfälligkeit im Departement Atlantida – Honduras (La MAMUCA/GTZ); Interinstitutionelle Kooperation zur Katastrophenvorsorge bei der Munizipalplanung, Bolivien (FAM-Amdecruz/GTZ/AA); Lokale Unterstützung zum Katastrophenrisikomanagement und Risikoanalyse, Nicaragua (ALARN-COSUDE).

Ausdrücklicher Dank gebührt auch folgenden Personen, die mit ihren Ideen, Kommentaren und fachlichen Beiträgen das vorliegende Dokument bereichert und ermöglicht haben: Christina Bollin, Alberto Aquino, Ralf Kaltofen, Claudia Maier, Eberhard Goll, Elisabeth Mausolf, Wolfgang Stiebens, Rolf Wachholtz, Wolfgang Weinmann, Rosa Sanchez, Ali Neumann, Peter Asmussen und Mario Donga.

Die vorliegende Publikation enthält den Hauptteil der Risikoanalyse. 11 umfangreiche Anlagen stehen dem interessierten Nutzer in Form einer CD zur Verfügung, die beim Sektorvorhaben „Katastrophenvorsorge in der Entwicklungszusammenarbeit“ nachgefragt werden kann (GTZ-Eschborn, *disaster-reduction@gtz.de*):

Die folgenden Themen wurden in den Anlagen bearbeitet:

1) Fernerkundung und Geographische Informationssysteme im Katastrophenmanagement;
2) Der „Sustainable Livelihood Approach“ SLA (Analyse-Ansatz auf Haushaltsebene);
3) ENSO – El Niño Southern Oscillation;
4) Soil and Water Assessment Tool (SWAT);
5) Das Frühwarnsystem NAXOS-Praedict für Hochwasserschutz;
6) Methoden zur Erfassung der Erosion (USLE, etc.);
7) Vorgehen nach NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration);
8) Aufgaben und Aktivitäten bei der Durchführung der Risikoanalyse;
9) Ausgewählte Organisationen und Kontaktpersonen zur Risikoanalyse;
10) Risikoanalyse – Methode zur Vergabe von Relativwerten (MVR) am Beispiel von Hangrutschungen, PGRSAP-GTZ-Wachholtz Survey Ltda, 2003;
11) Interaktive CD-ROM „Digitaler Informationspool zu Naturkatastrophen und Katastrophenvorsorge“.

Die Handreichung wurde im Rahmen eines vom BMZ finanzierten Studien- und Fachkräftefonds begonnen und im Rahmen des Sektorvorhabens Katastrophenvorsorge in der Entwicklungszusammenarbeit beendet.

Wir wünschen allen Lesern und Nutzern viel Freude und neue Erkenntnisse bei der Lektüre dieser Handreichung und freuen uns auf Rückmeldungen und kritische Beiträge.

Die Autoren

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis 6

1 Einführung 7
1.1 Vorgehen 7
1.2 Wofür und für wen? 7
1.3 Begriffserklärungen und -präzisierungen 8

2 Zunehmende Katastrophen und neue Anforderungen an die EZ 10
2.1 Von der Nothilfe zur Vorsorge 10
2.2 Projekttypen und Verknüpfung von kurz- und langfristigen Maßnahmen 12
2.3 Das Katastrophenrisikomanagement als Bestandteil anderer Planungen 13

3 Das Konzept des Katastrophenrisikos als Ergebnis von Bedrohung und Anfälligkeit 15
3.1 Erläuterungen zum Katastrophen-Konzept 15
3.2 Die Natur des Risikos 15
3.3 Die Elemente von Bedrohung und Anfälligkeit 16

4 Katastrophenrisikomanagement: Konzept, Aktionsfelder und Komponenten 18
4.1 Das Katastrophenmanagement – Konzept und Aktionsfelder 18
4.2 Das Katastrophenrisikomanagement und seine Komponenten 18

5 Die Risikoanalyse: Konzept, Ziel und Produkte 21
5.1 Das Konzept der Risikoanalyse 21
5.2 Ziel und Produkte der Risikoanalyse 25

6 Elemente bei der Durchführung der Risikoanalyse 27
6.1 Kriterien zur Bestimmung der Methoden und Instrumente für die Anwendung der Risikoanalyse 27
6.2 Elemente zur Implementierung 29

7 Instrumente und Vorgehensweise bei der Risikoanalyse 31
7.1 Überblick 31
7.2 Bedrohungs- und Anfälligkeitsanalyse am Beispiel der Überschwemmung 31
7.3 Bedrohungs- und Anfälligkeitsanalyse am Beispiel der Dürre 52
7.4 Bedrohungs- und Anfälligkeitsanalyse am Beispiel der Erosion 61

8 Ausblick 68

9 Empfehlenswerte Literatur zur Risikoanalyse und Katastrophenvorsorge 69

Abkürzungsverzeichnis

AA	Auswärtiges Amt
APELL	Awareness and Preparedness for Emergencies on a Local Level (UNEP)
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
CREAMS	Chemicals, Runoff and Erosion from Agricultural Management Systems
DG	Drittgeschäft
DKKV	Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V.
ECHO	European Community Humanitarian Office
ENSO	El Niño Southern Oscillation
EON	Entwicklungsorientierte Nothilfe
EPC	Emergency Preparedness Canada
ESP	Ernährungssicherungsprogramm
EZ	Entwicklungszusammenarbeit
FEMA	Federal Emergency Management Agency, USA
FZ	Finanzielle Zusammenarbeit
GIS	Geografisches Informations-System
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH
HIRV	Hazard, Impact, Risk, and Vulnerability (Model)
HR	Handreichung
IDNDR	International Decade of Natural Disaster Reduction
IESP	Integriertes Ernährungssicherungsprogramm
IFRC	The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies
ISDR	International Strategy for Disaster Reduction
KRM	Katastrophenrisikomanagement (= KV)
KV	Katastrophenvorsorge (= KRM)
LNP	Landnutzungsplanung
MAMUCA	Mancomunidad de los Municipios del Centro de Atlántida (Honduras)
MUSLE	Modified Universal Soil Loss Equation
NAXOS	Niederschlags-Abfluss-Modell für X-Operationssysteme, TU Braunschweig
NDVI	Normalised Difference Vegetation Index
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (U.S. Department of Commerce)
NRO	Nicht-Regierungsorganisation
OT	Ordenamiento Territorial (= Raumordnungsplanung)
PRA	Participatory (Rapid) Rural Appraisal
P-RA	Partizipative Risikoanalyse
RA	Risikoanalyse
RRA	Rapid Rural Appraisal
RE	Risikoeinschätzung
RM	Ressourcenmanagement
ROP	Raumordnungsplanung
SLA	Sustainable Livelihood Approach
STC	Scientific and Technical Committee der VN, zuständig für die Ausgestaltung der Internationalen Dekade zur Reduktion von Naturkatastrophen
SWAT	Soil and Water Assessment Tool
TZ	Technische Zusammenarbeit
UNEP	United Nations Environment Programme
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees
USLE	Universal Soil Loss Equation
VN	Vereinte Nationen
WEPP	Water Erosion Prediction Project
WFP	World Food Programme

1 Einführung

1.1 Vorgehen

Die Erarbeitung der vorliegenden Handreichung basierte auf der Zusammenarbeit mit MitarbeiterInnen der GTZ-Eschborn, insbesondere vom Kompetenzfeld „Internationale Zusammenarbeit im Kontext von Konflikten und Katastrophen“, und verschiedenen Projekten der bilateralen deutschen Entwicklungszusammenarbeit in den Partnerländern Lateinamerikas, Afrikas und Asiens. Ergänzend dazu wurde umfangreiche deutsch-, englisch- und spanischsprachige Literatur recherchiert und konsultiert sowie relevante Dokumentationen aus Projekten, Workshops und Gesprächen ausgewertet. Dabei sind die konkreten Erfahrungen aus der Praxis als Lehrbeispiele ebenso in die Methodenentwicklung eingegangen wie die aus der Literaturrecherche gewonnenen Erkenntnisse. Wichtige Rückmeldungen aus der Praxis von Projekten der Technischen Zusammenarbeit (TZ) wurden auf den Workshops in Piura-Peru (3.–5.6.03) und Cochabamba-Bolivien (22.–23.9.03) vermittelt.

Die in Berichten und in der Literatur angetroffenen Ansätze, Konzepte, Methoden und Begrifflichkeiten zum Katastrophenrisikomanagement und zur Risikoanalyse sind sehr vielfältig, z.T. widersprüchlich[1], meist wenig präzise und oft sehr akademisch ausgerichtet. Speziell zur Risikoanalyse gibt es kaum Dokumente mit klaren Darstellungen auf der konkreten Arbeits- und Umsetzungsebene. Aus diesem Grunde und um den Bedarf der Projekte der (deutschen) Entwicklungszusammenarbeit (EZ) zu decken, wurde die hier präsentierte Handreichung zur Risikoanalyse erarbeitet.

Konzeptionelle Grundlage für diese Handreichung ist das GTZ-Arbeitskonzept „Katastrophenvorsorge“, das seit Dezember 2001 in der GTZ verfügbar ist.

1.2 Wofür und für wen?

Diese Handreichung zur Risikoanalyse wurde aufgrund der neuen Anforderungen notwendig, die wegen zunehmender Katastrophenereignisse und der daraus erwachsenen erhöhten und veränderten Anforderungen an die EZ entstanden sind. Zu diesen Anforderungen gehören insbesondere

- aufwändigere und komplexere Koordination aufgrund der gewachsenen Anzahl und Vielfältigkeit von Gebern und Organisationen;
- stärkere Verknüpfung von Humanitärer Hilfe/Nothilfe, Wiederaufbau und Entwicklung (TZ) und Sicherstellung des Übergangs von der Nothilfe zum Wiederaufbau und zur TZ.
- aufgrund knapper werdender Ressourcen ein zunehmender Bedarf zur Erbringung des Nachweises,

[1] z.B. wird die Bezeichnung von Risikokarten für unterschiedliche Inhalte genutzt; das gleiche geschieht mit Gefahren- und Gefährdungskarten.

dass a) Nothilfemaßnahmen zur Wiederherstellung der Bedingungen für nachhaltige Entwicklung führen, und b) Investitionen in Katastrophenvorsorge zur Verminderung der Anfälligkeit führen.

Die GTZ hat auf diese neuen Anforderungen mit der Entwicklung des Konzeptes der **„Entwicklungsorientierten Nothilfe (EON)“** reagiert, das die Komponenten der Nothilfe, Rehabilitierung und Wiederaufbau, Katastrophenvorsorge und Krisenprävention enthält, die ineinander greifen und den Weg für strukturbildende Entwicklung (TZ) vorbereiten. Um dieses Ineinandergreifen zu ermöglichen, sind Methoden und Instrumente notwendig. Eines dieser grundlegenden Instrumente ist die Risikoanalyse, auf deren Grundlage die Einsatzstrategien bei den verschiedenen Komponenten von EON entwickelt werden. Ob nach einer kurzen Nothilfephase anschließende Phasen des Wiederaufbaus und der TZ sinnvoll und notwendig sind, und wenn ja, wie sie zu konzipieren sind, kann aus einer Risikoanalyse abgeleitet werden.

Die Handreichung soll nicht nur für **Nothilfe**/Humanitäre Hilfe, die in der Regel einen Planungshorizont von 6 bis 12 Monaten haben, nützlich und anwendbar sein, sondern auch für die anderen Komponenten von **EON**, wie z.B. Wiederaufbaumaßnahmen sowie Ernährungssicherungsprogramme im Kontext von Katastrophen. Und sie soll auch für **TZ-Vorhaben**, die in von Naturereignissen bedrohten Regionen durchgeführt werden, oder die Komponenten des Katastrophenrisikomanagements beinhalten, von Nutzen und hilfreich sein.

In diesen TZ-Vorhaben (Ländliche Entwicklung, Gemeindeförderung, Ressourcenmanagement, etc.) und den Vorhaben, die nach dem Konzept von EON durchgeführt werden, gibt es bislang unterschiedliche Erfahrungen und Herangehensweisen beim **Katastrophenrisikomanagement** (KRM). Die Risikoanalyse als Bestandteil davon wird oft als zweitrangig oder gar nicht berücksichtigt. Oder sie wird im jeweiligen Vorhaben unter großem Aufwand entwickelt und erstellt.

Der Kontext der vorliegenden Handreichung ist die **bilaterale und multilaterale Entwicklungszusammenarbeit**, mit Hilfe derer Vorhaben der Katastrophenvorsorge (KV) und Katastrophenbewältigung (KB) sowie Vorhaben der verschiedenen Sektoren mit Komponenten der KV in sog. Entwicklungs- und Transformationsländern unterstützt und beraten werden. Diese Länder verfügen aufgrund ihrer ökonomischen Verhältnisse und sozio-politischen Bedingungen nicht über ausreichend Finanzkraft und adäquate Kenntnisse, um sich auf einzelne Bedrohungen angemessen vorzubereiten und um grundlegende vor- und nachsorgende, gesamtgesellschaftliche Maßnahmen (Warnsystem, Schutzbauten, Katastrophenschutz-Organisation, Versicherungssystem) planen und durchführen zu können.

Die Handreichung soll auch für jene Fälle eine Hilfestellung bieten, bei denen nicht die für die Anwendung von hochtechnisierten Modellen von Geographischen Informationssystemen (GIS) notwendigen **Datengrundlagen** vorhanden sind. Dies ist meistens der Fall in den Projektkontexten, wo unter Armutsbedingungen gearbeitet wird, und wo auch keine qualifizierten Fachkräfte und Institutionen vorhanden sind, aber trotzdem Lösungen für die betroffene Bevölkerung entwickelt werden müssen.

Mit dem Einsatz von Risikoanalysen sollen die Katastrophenprävention und die Vorbereitung ein größeres Gewicht und vorrangige Bedeutung bekommen und effektiver werden, um Schäden und Verluste durch extreme Naturereignisse und den **Bedarf an Nothilfe** zu reduzieren.

1.3 Begriffsklärungen und -präzisierungen

Bedrohung ist ein physisches Naturereignis, durch das der Verlust an Menschenleben oder Schäden an Sachen, Einrichtungen und der Umwelt eintreten können. Die Bedrohung wird erfasst und definiert durch seine Natur (Bedrohungstyp), Standort und Ausdehnung, Ausmaß und Intensität (Schadenspotenzial), sowie durch seine Eintrittswahrscheinlichkeit, Dauer und Frequenz (Wiederholungszyklen). Beispiele: Überschwemmungen/Hochwasser, Erdbeben, Dürre, Massenbewegungen/Hangrutsche, etc.

Die **Anfälligkeit** bringt den Grad des möglichen Verlustes oder Schadens an Menschen, Sachen, Einrichtungen und der Umwelt zum Ausdruck, der aus der Bedrohung durch ein Naturereignis entstehen kann. Die Anfälligkeit drückt die Empfindlichkeit und die Prädisposition, betroffen zu werden oder Schaden zu erleiden, aus. Sie beinhaltet auch die unzureichende Möglichkeit oder Fähigkeit, sich vor möglichen Schadensereignissen zu schützen bzw. sich ohne externe Hilfe von den Folgen des Naturereignisses zu erholen. Anfälligkeit bezieht sich immer auf eine konkrete Bedrohung. Sie entsteht aus dem Zusammenspiel von

sozialen, ökonomischen, physischen und Umweltfaktoren. Anfälligkeit wird in verschiedenen Dokumenten auch mit den Begriffen Vulnerabilität, Verletzlichkeit oder Verwundbarkeit widergegeben. Der Grad der Anfälligkeit einer Gesellschaft gegenüber einem bestimmten extremen Naturereignis (Bedrohung) wird bewertet durch die potenziellen Schäden des Naturereignisses.

Es gibt nur **eine Anfälligkeit**, die von verschiedenen Faktoren abhängig ist und beeinflusst wird, aber keine spezifischen und auf Sektoren bezogenen Anfälligkeiten, wie z.B. ökonomische, politische oder institutionelle Anfälligkeiten, wie in zahlreicher Literatur oft benutzt. Neben diesen „spezifischen Anfälligkeiten" ist in der Fachliteratur häufig auch der Begriff der **„ökologischen Anfälligkeit"** anzutreffen. Hierunter wird die Anfälligkeit der Umwelt (Boden, Wasser, etc.) verstanden. Der Begriff „Ökologie" umfasst dagegen mehr als nur die Umwelt. Ökologie wird hier verstanden als die Wissenschaft, in der über das Verhältnis zwischen Natur und Gesellschaft geforscht und gearbeitet wird, und nicht nur über eine der beiden Komponenten.

Anfälligkeitsfaktoren: Die Anfälligkeit und ihr Schweregrad hängen von einer Vielfalt von Faktoren ab, den sogenannten Anfälligkeitsfaktoren. Im vorliegenden Dokument werden die Anfälligkeitsfaktoren den folgenden vier Kategorien zugeordnet: Physische Faktoren, Umwelt-Faktoren, Ökonomische und Soziale Faktoren. Die zu bestimmenden und zu untersuchenden Anfälligkeitsfaktoren hängen vom jeweiligen **Bedrohungstyp** und **Standort** (Territorium) ab. Sie werden in Kapitel 3 und 7 detailliert erläutert.

Das **Risiko**, verstanden als Produkt von Bedrohung und Anfälligkeit (R = B x A), oder anders ausgedrückt, das Risiko als wahrscheinliches Aufeinandertreffen einer bestimmten Bedrohung mit einem im Verhältnis dazu anfälligen Element, wird interpretiert als Wahrscheinlichkeit des Eintretens von Verlusten an Menschenleben oder Schäden an Sachen, Einrichtungen und der Umwelt; als Konsequenz eines eingetroffenen Extremereignisses mit einer bestimmten Stärke oder Intensität.

Katastrophenrisikomanagement (KRM)/Disaster Risk Management: Die Begriffe **Katastrophenvorsorge** (KV) und **Katastrophenrisikomanagement** (KRM) werden in diesem Text synonym verwendet. Dabei wird dem KRM der Vorzug gegeben, da hier die Eigeninitiative stärker zum Ausdruck kommt. Das KRM beinhaltet neben der Risikoanalyse auch die Vorbeugung und Vorbereitung auf den Katastrophenfall. Dagegen umfasst der Begriff Katastrophenmanagement (KM) zusätzlich zur KV/KRM auch die Katastrophenbewältigung.

Risikoanalyse wird hier synonym mit **Risikoeinschätzung** verwendet. Viele Autoren und Dokumente machen einen Unterschied zwischen beidem. Danach beinhaltet letzteres zusätzlich: Risiko-Evaluierung, Sozio-ökonomische Kosten-Nutzen-Analysen, Maßnahmenpriorisierung, Etablierung von akzeptablen Risiko-Niveaus, Ausarbeitung von Szenarien und Maßnahmen[2]. **Risikoanalyse** (RA) wird in dieser Handreichung verstanden als Methode zur Ermittlung eines numerischen oder qualitativen Wertes für das Risiko. Hinter dem Begriff „Risikoanalyse" steht das Konzept der **„partizipativen Risikoanalyse"** (P-RA). Das bedeutet, dass die betroffene Zielbevölkerung bei den verschiedenen Schritten einer Risikoanalyse beteiligt wird und sich das KRM zu eigen macht.

[2] aus: ISDR (2002): Living with Risk: A global review of disaster reduction initiatives. Preliminary version July 2002, S.66

2 Zunehmende Katastrophen und neue Anforderungen an die EZ

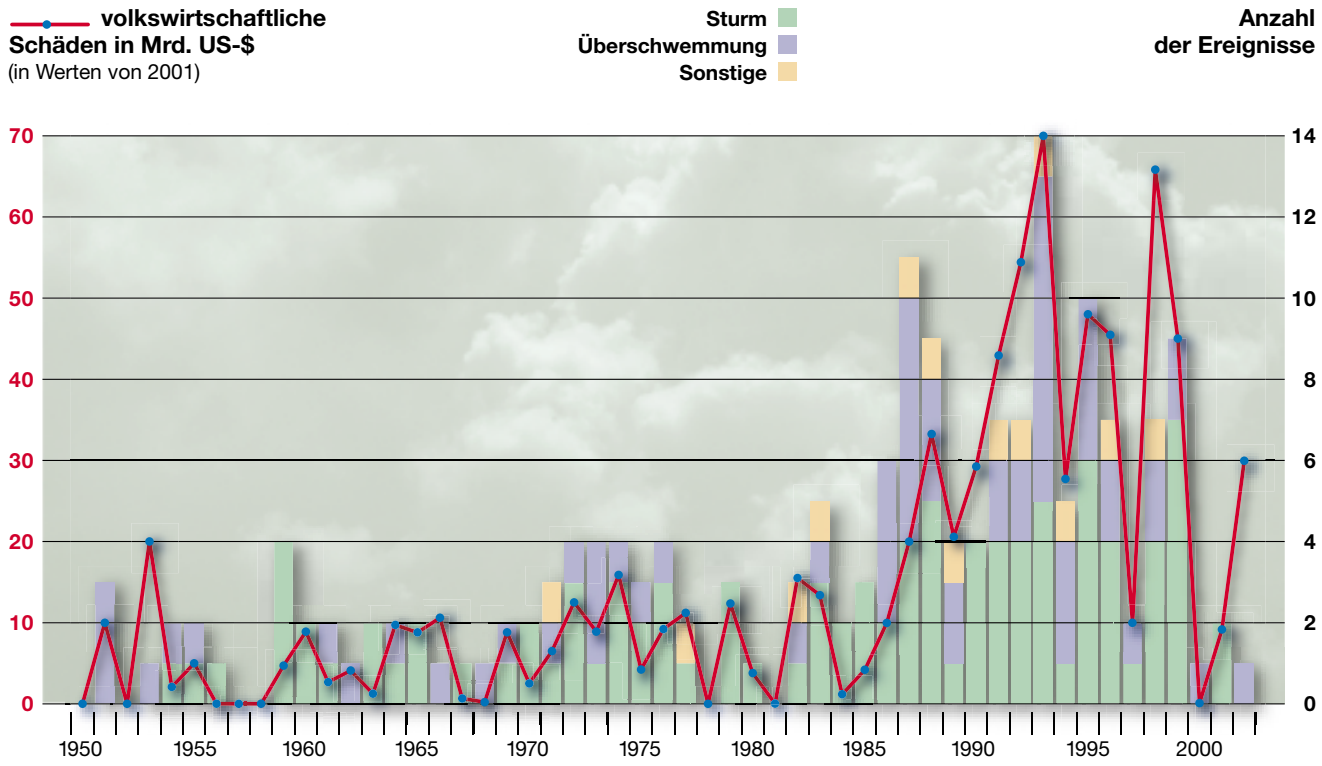
2.1 Von der Nothilfe zur Vorsorge

In der Entwicklungszusammenarbeit (EZ) werden zunehmend mehr Mittel für Katastrophen- und Nothilfe ausgegeben – sowohl in absoluten Zahlen als auch anteilig an den Mitteln der EZ. Aufgrund der insgesamt knappen Mittel geht dies auf Kosten der Aufwendungen für die Technische Zusammenarbeit (TZ), die auf nachhaltige strukturbildende Maßnahmen ausgelegt ist. Dies ist eine Folge einerseits der zunehmenden natürlichen Extremereignisse, v.a. klimatischen/meteorologischen Ursprungs wie Überschwemmungen, Stürme und Dürren; und andererseits der dramatisch zunehmenden Anfälligkeiten durch Bevölkerungswachstum, schwache Institutionen, Armut und inadäquate und ungeregelte Nutzungen der natürlichen Ressourcen.

Zu einem beträchtlichen Teil ist die Zunahme der Anfälligkeit auf die zunehmende Armut in vielen Ländern und Regionen zurückzuführen, die dazu führt, dass sich Besiedlungen und produktive Aktivitäten verstärkt auf gefährdete Standorte (traditionelle Überschwemmungsgebiete, steile und labile Hangregionen, Feuchtgebiete, Waldgebiete mit anfälligen Ökosystemen, etc.) verlagern und ausweiten. Weitere Ursachen sind nicht funktionierender Katastrophenschutz, fehlende und ungenaue Vorsorgeplanungen (Risikoanalysen, Katastrophenvorbeugung) sowie fehlende Strategien und Instrumente zum Wassereinzugsgebietsmanagement und zur ländlichen Entwicklung. Die vielerorts vernachlässigte ländliche Entwicklung ist eine der bedeutendsten Ursachen für die schnell und ungeregelt gewachsenen Ballungsräume, die als besonders anfällig gegenüber extremen Naturereignissen gelten.

Katastrophen führen zu vermehrter Armut. In vielen bedrohten Regionen ist die Anzahl der hungernden Menschen nach Naturkatastrophen dramatisch angestiegen, so z.B. in Honduras und Nicaragua nach Hurrikan Mitch und in El Salvador nach dem Erdbeben. Die Bundesregierung und die GTZ versuchen, dieser Tendenz des wachsenden Bedarfs nach Nothilfe mit erhöhten Bemühungen v.a. zur Stärkung der Katastrophenvorbeugung und Vorbereitung zu begegnen. Dazu gehören die bessere Abstimmung und Verzahnung zwischen den verschiedenen Komponenten von EON und mit der TZ. Aber auch für die Nothilfe selbst entstanden dadurch in den letzten Jahren veränderte Anforderungen. Neue Koordinationsmechanismen waren notwendig, um die Vielzahl der in die Hilfsleistungen eingebundenen Organisationen untereinander abzustimmen. Planungen müssen die Schnittstellen mit anderen Hilfsdiensten einbeziehen, und sie müssen den Übergang zum Wiederaufbau und zu strukturbildender EZ ermöglichen und somit sicherstellen, dass Nothilfe zu dauerhaft positiven Wirkungen führt. Ein weiteres wichtiges Qualitätskriterium ist der Beitrag zur Konfliktminderung.

Figur 1: **Große wetterbedingte Naturkatastrophen 1950 – 2002** (Quelle: Münchener Rück)



Das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) trägt den wachsenden Konflikten und Katastrophenereignissen Rechnung mit der Neuausrichtung des Titels 68708[3] „Ernährungssicherungsprogramme (ESP)“, aus dem insbesondere diejenigen Vorhaben finanziert werden, die im direkten Zusammenhang zu der steigenden Zahl von Krisen, Konflikten und Naturkatastrophen stehen. Ergänzt wird dieser Titel durch den Titel 69725 „Nahrungsmittelhilfe, Not- und Flüchtlingshilfe“. Der „Nothilfetitel“ steht mehr für die kurzfristigen Interventionen, während der 08er Titel Maßnahmen mit mittelfristigen, mehrjährigen Vorsorge-, Wiederaufbau- und Notfallhilfecharakter nach dem „Kontinuum“-Konzept unterstützt (Nothilfe, Wiederaufbau und Entwicklung als Elemente einer zeitlich wie räumlich verknüpften Gesamtstrategie). ESP stellen eine Brücke zwischen der Nothilfe und der EZ her. Sie sollen u.a. zukünftig vermehrt präventiv wirksam für die Katastrophenvorsorge eingesetzt und genutzt werden.

Mit Hilfe einer verbesserten Katastrophenvorsorge (KV) wird versucht, die Auswirkungen der extremen Naturereignisse zu reduzieren. Als Gegenstand verschiedener Politik- und Arbeitsfelder (Innenpolitik, Umweltschutz, Landwirtschaft, Landes- und Regionalplanung, Bauwesen, Landnutzungsplanung, etc.) ist das **Katastrophenrisikomanagement** (KRM) heute als wichtige **Querschnittsaufgabe** der EZ anerkannt. **Deshalb hat das BMZ die GTZ mit dem Sektorvorhaben „Katastrophenvorsorge in der Entwicklungszusammenarbeit“ beauftragt, das im Oktober 2003 seine Arbeit aufnahm, um die im Rahmen der Katastrophenvorsorge notwendigen Instrumente und Methoden zu entwickeln.** Des weiteren sollen klare *Umsetzungsstrategien* erarbeitet werden, um die KV (oder das KRM) stärker und verbindlicher in die verschiedenen Sektoren der EZ einbinden zu können.

Hauptzielrichtung bei der Förderung der KV im Kontext der EZ ist die Förderung lokaler Katastrophenschutzstrukturen – im Rahmen der Dezentralisierung – in Entwicklungs- und Transformationsländern sowie die Integration der KV in die verschiedenen Sektoren der EZ. Weitere Schwerpunkte – als Bestandteile der genannten *Umsetzungsstrategien* – ist die Entwicklung und Erarbeitung von Instrumenten, Methoden und Handreichungen, um zukünftig eine effiziente Durchführung von KV- und Katastrophenbewältigungs-Maßnahmen im Rahmen der EZ gewährleisten zu können.

[3] Bislang hauptsächlich eingesetzt zur Bekämpfung struktureller Ernährungsgefährdung.

2.2 Projekttypen und Verknüpfung von kurz- und langfristigen Maßnahmen

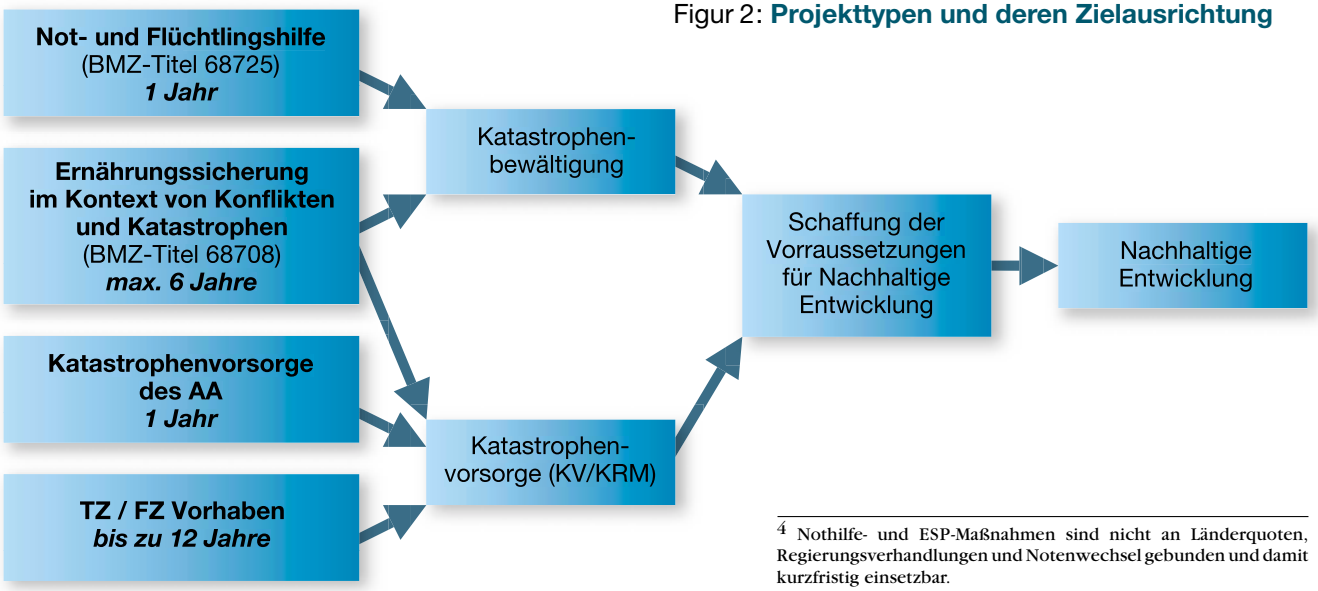
Dort, wo Naturkatastrophen das Überleben der Bevölkerung akut gefährden und Maßnahmen der TZ aufgrund der Dringlichkeiten und der fehlenden Voraussetzungen (noch) nicht möglich sind, führt die GTZ Vorhaben der „Entwicklungsorientierten Nothilfe“ (EON) durch. Die Maßnahmen der Nothilfe sind ein wichtiger Bestandteil von EON. Sie sorgen für die Versorgung der sich in akuter Notlage befindlichen Menschen und schaffen die Voraussetzungen für nachfolgende Wiederaufbauarbeiten und strukturbildende Entwicklungsmaßnahmen auf der Basis von aus Risikoanalysen abgeleiteten Empfehlungen. Bei den einjährigen oder kürzeren Nothilfemaßnahmen wird die Risikoanalyse parallel zu den Nothilfe- bzw. Wiederaufbaumaßnahmen durchgeführt. Die Ergebnisse daraus bieten eine Grundlage für die Entscheidung, ob und mit welchen Maßnahmen (Wiederaufbau, TZ) weitergefördert werden soll, um die Anfälligkeiten z.B. beim Wiederaufbau zu reduzieren und katastrophenvorbeugende Maßnahmen nachhaltig zu verankern. Oft werden diese kurzen Maßnahmen im Umfeld bestehender bilateraler Vorhaben durchgeführt, um einerseits schnell reagieren zu können und andererseits auch eine langfristige Betreuung der betroffenen Bevölkerung sicherstellen zu können.

Risikoanalysen helfen auch bei der Projektfindung und -bestimmung, sie geben Aufschluss darüber, ob unter gegebenen Bedingungen kurzfristige Aktivitäten im Rahmen von Nothilfemaßnahmen effizienter und wirkungsvoller sind, ob Hilfsmaßnahmen stärker auf längerfristige strukturbildende (TZ) Maßnahmen ausgerichtet werden sollen, oder ob eine Kombination aus beidem notwendig ist.

In der Praxis sind vielfältige Kombinationsmöglichkeiten vorstellbar: Oft wird im Nachgang zu Katastrophen mit einer Nothilfemaßnahme begonnen, da damit schneller und flexibler als mit normaler TZ reagiert und operiert werden kann[4]. Oft wiederholen sich diese in der Regel einjährigen Katastrophenvorsorgemaßnahmen des BMZ, des Auswärtigen Amtes (AA) oder der Europäischen Union (EU/ECHO) ein oder mehrere Male (Beispiel FAM-Amdecruz Bolivien, La Masica/MAMUCA Honduras), oder werden abgelöst von Maßnahmen der Ernährungssicherung (ESP) oder der Technischen und finanziellen Zusammenarbeit (TZ/FZ). Oder die Hilfsmaßnahmen werden mit ESP initiiert (Beispiele San Pedro – Bolivien und Arequipa – Peru), beginnen mit einer Risikoanalyse und konzentrieren sich auf Maßnahmen der Vorsorge und Vorbereitung. In anderen Fällen werden Maßnahmen auch in Zusammenarbeit mit Nichtregierungsorganisationen (NRO) und Internationalen Organisationen durchgeführt (UNHCR, WFP, IVRC, etc.).

In katastrophenbedrohten Regionen werden Katastrophenvorsorgemaßnahmen oft als Querschnittsthemen in TZ-Maßnahmen (Programme oder Projekte) integriert, z.B. in Vorhaben der Ländlichen Regionalentwicklung, Ländlichen Entwicklung, des Ressourcen- und Wassereinzugsgebietsmanagements oder der Dezentralisierung und Gemeindeförderung. Die Risikoanalyse ist dann Bestandteil der Projektvorbereitung und

Figur 2: **Projekttypen und deren Zielausrichtung**



[4] Nothilfe- und ESP-Maßnahmen sind nicht an Länderquoten, Regierungsverhandlungen und Notenwechsel gebunden und damit kurzfristig einsetzbar.

-planung, und wird im Rahmen von Instrumenten wie Problemanalysen, Organisations- oder Potenzialanalysen, ROPP (Regionalorientierte Programmplanung) oder Landnutzungsplanungen durchgeführt.

Je nach Konstellation und Projektverlauf kann die Risikoanalyse bei solchen Vorhaben auch in den anderen Phasen des Projektzyklusses durchgeführt werden. Dabei ist zu unterscheiden zwischen normaler TZ, bei der die Projektlaufzeiten bis ca. zu 12 Jahren dauern, den ESP mit Laufzeiten von maximal 6 Jahren und den o.g. Nothilfe- oder Katastrophenvorsorgeprojekten (BMZ/AA) mit Laufzeiten von normalerweise bis zu einem Jahr. Bei letzteren gibt es keine Vorbereitungsphase, und für eine ausführliche Risikoanalyse fehlen die Voraussetzungen und die Zeit. Deshalb muss hier Risikoanalyse als Grobeinschätzung verstanden werden, bei der die Analyse der Rahmenbedingungen im Vordergrund steht, um Sinnhaftigkeit, Nützlichkeit und die Art von Folgemaßnahmen einschätzen und ableiten zu können.

Typische Phasen im Katastrophenfall:
Nothilfe (ärztliche Versorgung, Zelte, Wasser, Abwasserentsorgung, Medikamente) ➜ Nahrungsmittelhilfe ➜ Rehabilitierung + Wiederaufbau auf der Basis von Risikoanalysen ➜ Katastrophenrisikomanagement (Risikoanalyse, Vorbeugung / Raum-Planung + Vorbereitung) ➜ Ländliche Regionalentwicklung / Förderung der Landwirtschaft und Beschäftigung / Gemeindeentwicklung und Dezentralisierung.

Die Entwicklungsorientierte Nothilfe (EON) mit ihren ineinander greifenden Komponenten der Nothilfe, Rehabilitierung und Wiederaufbau, Katastrophenvorsorge und Krisenprävention soll u.a. den Weg für strukturbildende Entwicklung (TZ) vorbereiten. Um einerseits dieses Ineinandergreifen zu ermöglichen und andererseits die Brücke zur strukturbildenden TZ herzustellen, sind **Risikoanalysen** unabdingbar. Nur auf der Grundlage von Risikoanalysen können adäquate und effiziente Einsatzstrategien bei den verschiedenen Komponenten von EON entwickelt und sowohl Nothilfe- als auch Wiederaufbaumaßnahmen in weniger anfällige und nachhaltige Entwicklungsmaßnahmen überführt werden. Ob nach einer kurzen Nothilfephase anschließende Phasen des Wiederaufbaus und der TZ sinnvoll und notwendig sind, muss aus einer Risikoanalyse abgeleitet werden können.

Art und Umfang von Risikoanalysen und den daraus abgeleiteten Maßnahmen können deutlich variieren, je nach Bedrohungstyp und je nachdem, ob sie auf nationaler, regionaler, Dorf- oder Haushaltsebene ansetzen.

2.3 Das Katastrophenrisikomanagement als Bestandteil anderer Planungen

Die von der GTZ unterstützten Projekte sind das Ergebnis von Aushandlungsprozessen und Ausdruck sowohl internationaler, als auch bi-nationaler Vereinbarungen und nationaler Politiken. Die Bundesrepublik Deutschland hat sich seit „Rio '92" ebenso auf das **Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung** verpflichtet wie die Regierungen der Partnerländer (Rio Deklaration, Agenda 21, Biodiversitäts-Konvention, Klima-Rahmenkonvention, u.a.), mit denen die deutsche Bundesregierung kooperiert.

Eines der Ziele der GTZ ist es deshalb, *„das Zustandekommen tragfähiger Partnerschaften für nachhaltige Entwicklung zu fördern, indem sie Lern- und Aushandlungsprozesse begleitet und unterstützt, die zu einer Balance zwischen der wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und ökologischen Dimension von Entwicklung im Interesse der heutigen und künftiger Generationen führen"*[5].

Aufgrund der besonderen Einbettung der von der GTZ unterstützten Projekte a) in das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung und in die entwicklungspolitischen Grundsätze der deutschen Bundesregierung, b) in die Entwicklungsbemühungen der Partnerländer, und c) in die meist kurzfristigen Erwartungen und Bedürfnisse der Zielgruppen, entsteht ein Spannungsfeld, in dem vielfältige Interessen, Notwendigkeiten und Bedürfnisse verhandelt und abgestimmt werden müssen. Nur mit Hilfe einer Risikoanalyse kann dieser oft konfliktreiche Aushandlungsprozess kompetent beraten und begleitet werden. Die Risikoanalyse stellt des Weiteren die Grundlage dar für a) die Ausformulierung eines effizienten KRM's und b) die inhaltliche Verknüpfung des KRM's mit anderen Planungen, bzw. die Integration in die Entwicklungsstrategie eines Landes. Das KRM muss Bestandteil der Entwicklungsstrategie eines Landes sein bzw. werden, um erfolgreich sein zu können und einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung leisten zu können.

[5] Aus: Burger/Happel: Das Leitbild nachhaltiger Entwicklung – handlungsleitende Orientierung der GTZ? / Diskussionspapier 3/97.

3 Das Konzept des Katastrophenrisikos als Ergebnis von Bedrohung und Anfälligkeit

3.1 Erläuterungen zum Katastrophen-Konzept

Naturkatastrophen entstehen durch die Einwirkung eines extremen Naturereignisses auf Menschen und ihre anfälligen Güter und Infrastruktur und verursachen Verluste an Menschenleben, sowie Schäden an Sachwerten und Umweltgütern. Eine Katastrophe ist die Unterbrechung der Funktionsfähigkeit einer Gesellschaft, die die Fähigkeit dieser Gesellschaft, aus eigener Kraft damit fertig zu werden, übersteigt. Dabei hängt das Ausmaß der Katastrophe sowohl von der Intensität des Ereignisses als auch vom Grad der Anfälligkeit der Gesellschaft ab[6]. Eine Naturkatastrophe besteht immer aus 2 Elementen, einem auslösenden (externen) Ereignis, der Bedrohung, und den Auswirkungen dieser Bedrohung auf eine betroffene und anfällige Gesellschaftsgruppe, die dieser Bedrohung ausgesetzt ist.

Ein starkes Erdbeben in einem unbesiedelten Gebiet verursacht keine Katastrophe, während ein schwaches Erdbeben, das ein Stadtgebiet mit nicht erdbebensicher gebauten Gebäuden trifft, größte Verheerungen hervorrufen kann. Extreme Naturereignisse können nur im Zusammentreffen mit anfälligen Menschen zur Katastrophe werden, indem sich diese in oft unvorsichtiger Weise oder aber aus Gründen der Armut den Naturgewalten aussetzen oder durch Eingriffe in die Natur zu ihrer Entstehung oder Verstärkung beitragen.

Obwohl die Verminderung des Katastrophenrisikos über die Verringerung der Bedrohung und die Reduzierung der Anfälligkeiten erreicht werden kann, wird in der EZ hauptsächlich versucht, die Anfälligkeiten zu reduzieren, da eine Verminderung der Bedrohung meistens sehr schwierig und manchmal unmöglich ist. Die Anfälligkeiten sind dagegen durch die Stärkung der menschlichen Reaktions-, Planungs- und Schutzkapazitäten leichter beeinflussbar.

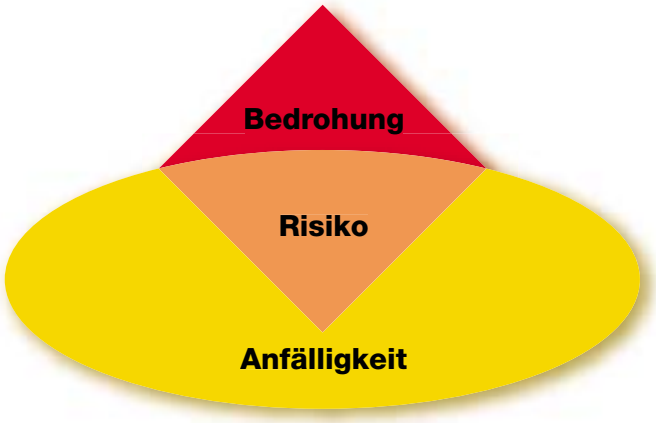
Katastrophenereignisse können in anderen Kulturkreisen unterschiedlich bewertet werden. Ob ein Ereignis von den Betroffenen als Risiko bzw. als Katastrophe verstanden wird, oder ob ein Risiko als niedrig oder hoch eingeschätzt wird, hängt vom Wertesystem ab, an das sich die Betroffenen gebunden fühlen. Die Risikowahrnehmung oder besser die Risikonichtwahrnehmung ist der wichtigste Anfälligkeitsfaktor.

3.2 Die Natur des Risikos

Risiken begleiten den Menschen in seinem täglichen Leben seit jeher. Ein Leben ohne Risiko ist unmöglich und undenkbar. Jedoch variiert sowohl das Niveau der Akzeptanz als auch die Wahrnehmung von Risiko von Person zu Person. Der eine fährt mit 50 km/h in eine

[6] Aus: BMZ Spezial Nr. 082/Juni '97 Entwicklungspolitik zur Vorbeugung und Bewältigung von Katastrophen und Konflikten – Konzeptionelle Aspekte und deren entwicklungspolitische Implikationen.

Figur 3: **Das Risikokonzept**



Erklärung zu Figur 3: Standorte/Bevölkerungen im gelben Bereich zeichnen sich durch bestimmte Arten von Anfälligkeiten aus, solche in roter und orangefarbener Fläche sind von Naturereignissen bedroht. Ein Risiko besteht jedoch nur auf der orangefarbenen Fläche, denn dort treffen Bedrohung und Anfälligkeit aufeinander.

scharfe Kurve, der andere mit 80 km/h, je nach Risikoeinschätzung. Die Wahrnehmung variiert auch von Region zu Region, von Gesellschaft zu Gesellschaft und von Kultur zu Kultur. So gibt es Länder, die Atomkraftwerke bedenkenlos befürworten, und andere, die das Risiko als zu hoch einschätzen.

Es gibt keine universal gültige Definition von Risiko, gerade weil sie je nach Person und Kultur unterschiedlich wahrgenommen wird. Im Kontext von Katastrophenrisikomanagement hat man sich auf die folgende Definition „geeinigt“:

Risiko ist die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens eines Schadensereignisses mit einer bestimmten Stärke an einem bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit. Das Risiko bezieht sich auf Personen oder Sachgüter, die von Naturereignissen bedroht sind.

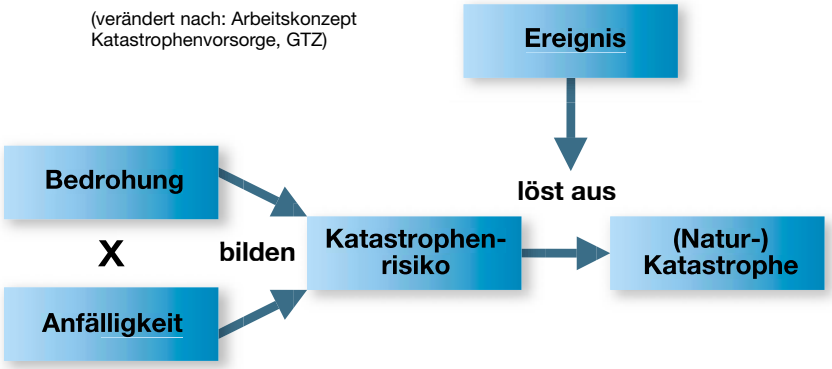
Um Risiko wahrnehmen, verstehen und einschätzen zu können, sind Erfahrungen mit oder Kenntnisse über Risiken notwendig, also etwas, was in der Vergangenheit stattgefunden hat und erlebt wurde. Risiko ist etwas noch nicht stattgefundenes, etwas in die Zukunft projiziertes. Wird ein Risiko als zu groß empfunden oder wahrgenommen, dann gibt es zwei Möglichkeiten: Das Risiko beseitigen oder es soweit wie möglich reduzieren. Aufgrund zunehmender Armut gibt es allerdings immer öfter Situationen, bei denen betroffene Bevölkerungsgruppen ein hohes Risiko in Kauf nehmen und sich in Ballungsgebieten, steilen Hanglagen oder Überschwemmungsgebieten ansiedeln. Es gehören aber auch jene dazu, die z.B. in der Nähe von Industriegebieten oder Atomkraftwerken wohnen, aber nicht wegziehen wollen, weil sie dann ihren Job verlieren oder andere Vorzüge aufgeben müssen. Wie hoch ein Risiko eingeschätzt wird, hängt ganz entscheidend auch von den verfügbaren Informationen bzgl. möglicher Bedrohungen ab. Eine adäquate Verfügbarmachung der bedrohungsrelevanten Informationen ist hilfreich, um das Bewusstsein und die Risikowahrnehmung zu schärfen.

3.3 Die Elemente von Bedrohung und Anfälligkeit

Diese beiden Elemente, Bedrohung und Anfälligkeit, sind wesentlich für die Risikoeinschätzung: Die Bedrohung als die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens eines bedrohlichen Naturereignisses, und die Anfälligkeit als Empfindlichkeit, beim Eintreten des Ereignisses geschädigt zu werden, und als Fähigkeit, sich dagegen zu schützen. Daraus entsteht das Risiko als Produkt von beidem, in dem die Eintreffenswahrscheinlichkeit und die Größenordnung der möglichen Schäden zum Ausdruck kommen, also die wahrscheinlichen Schäden bzw. Verluste.

Figur 4: **Katastrophenrisiko als Ergebnis von Bedrohung und Anfälligkeit**

(verändert nach: Arbeitskonzept Katastrophenvorsorge, GTZ)



BMZ/GTZ gehen von der Grundgleichung

Risiko = Bedrohung x Anfälligkeit

aus. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass ein großer Teil der Anfälligkeit durch präventive oder Selbstschutzfähigkeiten („Coping“-Strategien) der Menschen verringert werden kann. Das Fehlen von „Coping“-Strategien ist Bestandteil der Anfälligkeit und muss bei der Anfälligkeitsanalyse berücksichtigt werden.

Nur bei *gleichzeitigem* Vorhandensein von Bedrohung und Anfälligkeit *am gleichen Standort* ergibt sich ein Risiko, das dann durch das konkret eintretende Ereignis zur Katastrophe wird. Eine Gesellschaft kann anfällig gegenüber Überschwemmungen sein, jedoch nicht anfällig gegenüber Erdbeben, oder umgekehrt. Die Anfälligkeit kann nur in Bezug auf eine konkrete Bedrohung festgestellt und untersucht werden. Sie drückt sich gegenüber einem bestimmten Bedrohungstyp je nach Sektor und Kontext unterschiedlich aus, so z.B. bei den Wohnsiedlungen durch schlechte Bauqualität der Gebäude und der Basisinfrastruktur, bei der Gesundheit durch fehlende Reserven von Medikamenten und Erste-Hilfe-Ausrüstung, bei den ökonomischen Aktivitäten, wie der Landwirtschaft, durch fehlende Lagerhaltung, etc.

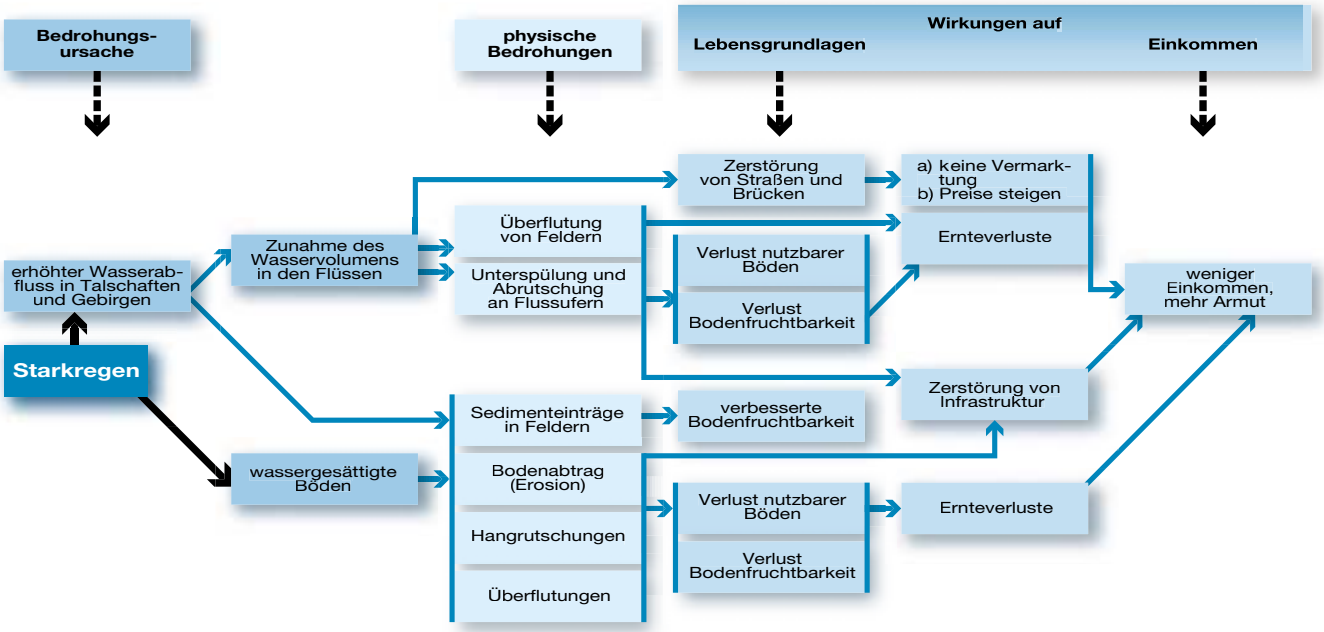
Die Anfälligkeit einer Bevölkerung oder eines Ökosystems setzt sich aus sehr unterschiedlichen, sich oft wechselseitig bedingenden Faktoren zusammen, die zur Bestimmung der Anfälligkeit einer Familie, eines Dorfes oder eines Landes berücksichtigt werden müssen. Sie ist wie ein Spinnennetz, in dem physische Faktoren mit ökonomischen, kulturellen, politischen, institutionellen, ökologischen, etc Faktoren verknüpft sind.

Bedrohungen haben unterschiedlich lange Wirkungsketten. Ein Starkregen als extremes Naturereignis z.B. kann Schadensursache für schlecht gebaute und deshalb anfällige Gebäudedächer sein (direkte Wirkung), meistens sind jedoch die aus dem Starkregen entstehenden Konsequenzen, nämlich Überschwemmungen, Hangrutschungen, Erosion, etc. die direkten physischen Bedrohungen und Schadensursachen (längere Wirkungskette). **Gegenstand der Bedrohungsanalyse sind die direkten physischen Bedrohungen** als Bestandteil einer möglicherweise längeren Kette von Wirkungen. Die direkte physische Bedrohung ist jene Bedrohung, die von der betroffenen Bevölkerung als solche wahrgenommen wird. Im genannten Beispiel wäre es nicht der Starkregen, sondern die Überschwemmungen, Hangrutschungen und die Erosion.

Dies hängt jedoch wiederum davon ab, ob der Starkregen aufgrund gegebener Standortcharakteristiken (Wassereinzugsgebiet, Steilhänge, fehlende Vegetationsdecke, geringe Infiltrationsfähigkeit der Böden) und Anfälligkeitsfaktoren zu solchen sekundären Extremereignissen wie Überschwemmungen, Erosion oder Hangrutschungen führt und es dort diesen Sekundär-Bedrohungen gegenüber anfällige Elemente gibt, wie z.B. Straßen oder Felder an Hängen, Siedlungen in Tieflagen, etc. (= Anfälligkeitsfaktoren).

Wieweit ein Naturereignis eine Bedrohung darstellt, hängt auch vom Standort der Betrachtung ab: Ein Starkregen im Gebirge stellt für die Siedlung in der Unterliegerregion keine Bedrohung dar, sondern höchstens die Überschwemmung, die aufgrund des Starkregens entstehen kann, und auch nur dann, wenn die Siedlung anfällig gegenüber Überschwemmungen ist. Für die ungeschützte Straße am Hang stellt die Hangrutschung eine

Figur 5: **Wirkungskette von Starkregen für Landwirtschaft und Einkommen**



Bedrohung dar, die vom Starkregen ausgelöst wird. Ob der Starkregen in der Oberliegerregion, wo er abregnet, eine Bedrohung darstellt, hängt davon ab, ob ihm anfällige Elemente gegenüberstehen, wie z.B. Salat- und Gemüseanbau im Frühstadium.

Wieviel Schaden z.B. eine Landwirtschaft als wichtige Einkommensquelle durch Starkregen erleidet, hängt von einer Serie von Prozessen, Wirkungen und Anfälligkeitsfaktoren ab, wie Figur 5 zur **Wirkungskette** von Starkregen für die Landwirtschaft veranschaulicht. Dabei verwandeln sich die Wirkungen des Starkregens in physische Bedrohungen und damit in Schadensursachen, wie z.B. Hangrutschungen, Überflutungen und Erosion.

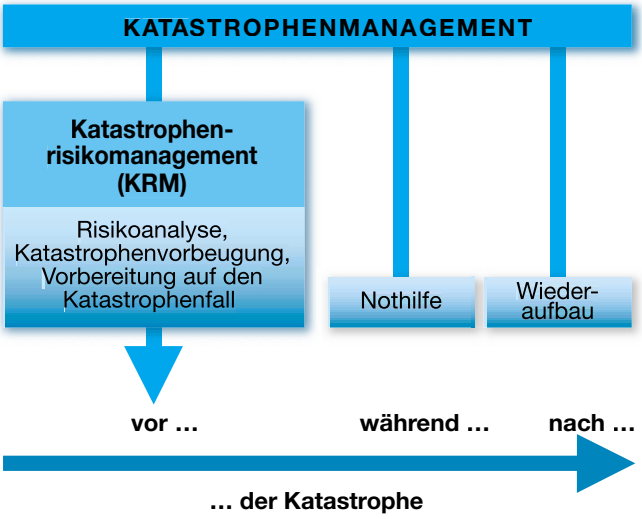
Weitergehende Wirkungskette:
Starkregen > Überschwemmungen > Erdrutsche, Erosion, Verlust der Bodenfruchtbarkeit > verringerte Nutzbarkeit der Böden > weniger landwirtschaftliche Produktion > zunehmende Verarmung > Erschließung neuer oft nicht standortgerechter Agrarflächen durch Abholzung > nicht adäquate Bodennutzung > Verdichtung der Böden > geringere Infiltrationsfähigkeit der Böden > mehr Oberflächenwasserabfluss bei erneuten Starkregen > mehr Überschwemmung > mehr Erdrutsche und Erosion > etc.

4 Katastrophenrisikomanagement: Konzept, Aktionsfelder und Komponenten

4.1 Das Katastrophenmanagement – Konzept und Aktionsfelder

Das Katastrophenmanagement (KM) umfasst Maßnahmen des **vor** (Vorbeugung, Vorbereitung, Risikotransfer), **während** (humanitäre Hilfe, Wiederherstellung der Basisinfrastruktur, Schadensevaluierung) und **nach** (Katastrophenbewältigung und Wiederaufbau) der Katastrophe. An die Sofort-Nothilfe schließt sich die längerfristige – entwicklungsorientierte – Nothilfe an (oft zusammengefasst unter Katastrophenhilfe). Die Wiederaufbaumaßnahmen bilden neben der Nothilfe und dem Katastrophenrisikomanagement die dritte Säule des Katastrophenmanagements. Das Katastrophen**risiko**management (KRM) bezieht sich in diesem Rahmen auf den beeinflussbaren Bereich der Verminderung der Anfälligkeiten sowie auf die Entwicklung von Risikotransfermechanismen.

Figur 6: **Katastrophenrisikomanagement als Bestandteil des Katastrophenmanagements**



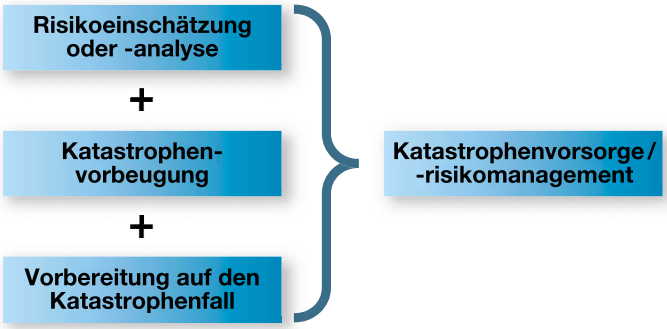
4.2 Das Katastrophenrisikomanagement (KRM) und seine Komponenten

Die Katastrophenvorsorge (KV) oder das Katastrophenrisikomanagement (KRM) ist Teil des Katastrophenmanagements, es konzentriert sich auf das *vor* (Risikoanalyse, Vorbeugung, Vorbereitung) des extremen Naturereignisses und bezieht sich lediglich in Bezug auf die Risikoanalyse auch auf das *während* und *nach* der Katastrophe. Das KRM ist ein Instrument zur Verminderung des Katastrophenrisikos über die Verminderung v.a. der Anfälligkeit auf Basis von sozialen Vereinbarungen als Ergebnis der Risikoanalyse. Diese sozialen Vereinbarungen sind das Ergebnis eines komplexen sozialen Prozesses, an dem alle sozialen Schichten und Interessengruppen teilnehmen. Sie sind eine notwendige Grundlage, um den zukünftigen Auswirkungen von extremen Naturereignissen zu widerstehen (Vorbeugung, Vorbereitung). Das vorrangige

Handlungsfeld des KRMs ist die Verringerung der Anfälligkeit, bzw. die Stärkung der Selbstschutzfähigkeiten. Das KRM berücksichtigt und verknüpft technische, soziale, politische, sozio-ökonomische, ökologische und kulturelle Aspekte miteinander. Dabei geht es um die Vernetzung der verschiedenen Vorsorgekomponenten und der genannten Aspekte zu einem integrierten System. Erst diese Verflechtung ermöglicht es dem KRM, das Risiko auf eine Größe zu reduzieren, die von einer Gesellschaft verkraftbar ist. Die Komponenten des KRM sind: Risikoanalyse, Vorbeugung und Vorbereitung.

Figur 7: **Aktionsfelder von Katastrophenvorsorge/Katastrophenrisikomanagement**

(verändert nach: Arbeitskonzept Katastrophenvorsorge, GTZ)



Die **Risikoanalyse (RA)** besteht aus der Bedrohungsanalyse und der Anfälligkeitsanalyse sowie der Analyse der Schutzfähigkeiten. Einige Autoren behandeln die Analyse der Selbstschutzfähigkeiten der lokalen Bevölkerung (Coping-Strategien) als Teil der Anfälligkeitsanalyse, andere als dritte Komponente der RA, wieder andere sehen sie als zusätzliches Kapitel und damit als eine Komponente der Risikoeinschätzung, aber nicht der Risikoanalyse. Hier wird die Analyse der Selbstschutzfähigkeiten als Bestandteil der Anfälligkeitsanalyse behandelt.

Die **Katastrophenvorbeugung** beinhaltet diejenigen Aktivitäten, die v.a. mittel- und langfristig die negativen Auswirkungen extremer Naturereignisse verhindern oder abmildern. Dazu gehören politische, rechtliche, administrative, planerische und infrastrukturelle Maßnahmen.

Im „Arbeitskonzept Katastrophenvorsorge" der GTZ werden folgende Schwerpunkte genannt:

1) Raum- und Landnutzungsplanung, Bauleitplanung/ Bauvorschriften;
2) Nachhaltige Ressourcenbewirtschaftung und Flusseinzugsgebietsmanagement;
3) Aufbau gesellschaftlicher Organisationsstrukturen, sowohl für vorbeugende Maßnahmen als auch, um besser auf extreme Naturereignisse reagieren zu können (Katastrophenvorsorgestrukturen);
4) Aus- und Fortbildung der Bevölkerung und der Institutionen;
5) Infrastrukturverbesserungen.

Mit der **Vorbereitung auf den Katastrophenfall** sollen beim Eintreten eines extremen Naturereignisses der Verlust von Menschenleben sowie die Schäden an Einrichtungen und Gütern vermieden oder verringert werden. Die beteiligten Institutionen und die gefährdete Bevölkerung werden auf die möglicherweise eintretende Situation vorbereitet und Vorkehrungen getroffen. Dazu gehören neben der Bereitschaftserhöhung, der Mobilisierung der Selbsthilfe der Bevölkerung für den Notfall und dem Betrieb eines Monitoring-Systems die folgenden Maßnahmen:

1) Partizipative Erstellung von Notfall- und Evakuierungsplänen;
2) Koordinations- und Einsatzplanung;
3) Training und Fortbildung;
4) Infrastrukturelle und logistische Maßnahmen wie Notunterkünfte, etc. sowie Lagerhaltung für Nahrungsmittel und Medikamente;
5) Aufbau und/oder Stärkung lokaler und nationaler Katastrophenschutzstrukturen und Rettungsdienste;
6) Katastrophenschutzübungen;
7) Frühwarnsysteme.

Außerdem gehören das Entwerfen und die Installation von Risikotransfer-Konzepten zu den Vorbereitungs- und Vorbeugungsmaßnahmen.

Figur 8: **Maßnahmen zur Verminderung des Katastrophenrisikos am Beispiel der Überschwemmung**

	Verminderung Bedrohung	**Verminderung Anfälligkeit**
Vorbeugung (zur Reduktion des Risikos)	Raumordnungsplanung (z.B. zum Schutz vor Hangrutschungen); Siedlungsplanung Nachhaltiges Ressourcenmanagement; Poldern/Auen Dämme Schutz-/Stützmauern Drainage zur Verminderung von Hangrutschungen; Aufforstung	Raumordnungs- und Siedlungsplanung; Nachhaltige Landwirtschaft; Diversifizierung von Saatgut und ökonomischen Aktivitäten; Sensibilisierung, Aus-/Fortbildung Bauvorschriften; Organisationsförderung; Dämme KV in Sektoren integrieren; Risikotransfer; Versicherungen; lokale Wirtschaftsförderung; Drainage zur Erhaltung von Straßen; Informationsmanagement; Institutionenförderung;
KRM **Vorbereitung** (Restrisiko)	**KRM** Dammbefestigung/-erhöhung Aufbau von Brigaden zum Hochwasserschutz (z.B. Logistik-Planung, etc.)	**KRM** Frühwarnsysteme; Evakuierungspläne; Organisation für Notfallsituation; Aus-/Fortbildung für Notfall-Situationen; Brückenbau für Evakuierungen

Erläuterung der Figur 8:
Die Darstellung ist ein Versuch, die verschiedenen Maßnahmen zur Verminderung des Katastrophenrisikos den zum KRM gehörenden Kategorien „Vorbeugung“ und „Vorbereitung“ sowie der Bedrohungs- und Anfälligkeitsreduzierung zuzuordnen. Die Pfeile, die von der Vorbereitung zur Vorbeugung weisen, sollen anzeigen, dass mit Hilfe des KRM die Vorbeugung gestärkt und die Vorbereitung dadurch entlastet wird.

5 Die Risikoanalyse: Konzept, Ziel und Produkte

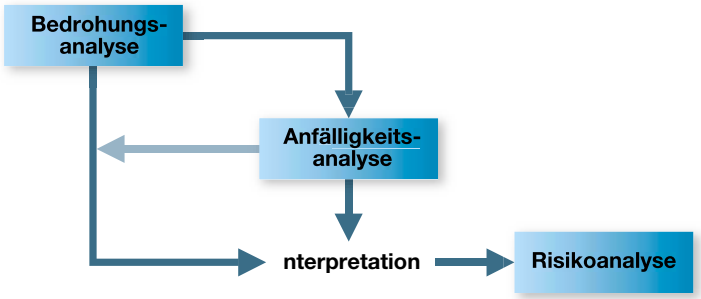
Die Risikoanalyse basiert auf der Erkenntnis, dass das Risiko das Ergebnis aus der Verknüpfung von Bedrohung und Anfälligkeit von durch die Bedrohung betroffenen Elementen ist. Die Risikoanalyse zielt darauf ab, durch diese Verknüpfung die möglichen **Konsequenzen und Wirkungen** von extremen Naturereignissen auf eine Bevölkerungsgruppe mit ihren Lebensgrundlagen abzuschätzen und zu bewerten. Dabei geht es um Wirkungen auf der sozialen, ökonomischen und Umweltebene. Bedrohungs- und Anfälligkeitsanalyse sind Bestandteile der Risikoanalyse und als nicht voneinander zu trennende Aktivitäten zu verstehen. Eine Anfälligkeitsanalyse ist nicht möglich ohne eine Bedrohungsanalyse und viceversa.

Ausgehend von der Feststellung, dass die potenziell vom extremen Naturereignis betroffenen Menschen und Lebensgrundlagen diesem gegenüber anfällig sind, und das extreme Naturereignis damit zu einer Bedrohung wird, untersucht die Risikoanalyse die potenzielle Schadenswirkung.

5.1 Das Konzept der Risikoanalyse

Neben der Natur als verursachende Kraft von Katastrophen werden mehr und mehr die Rolle der Gesellschaften, ihre Art zu produzieren und zu leben, ihr Entwicklungsmodell als mögliche Ursachen analysiert und die Erkenntnisse aus diesen Analysen in die jeweiligen Schutzstrategien integriert. Die Katastrophen werden in den meisten Teilen der Welt nicht mehr nur als von Gott oder der Natur gemacht hingenommen. Damit wird die Anfälligkeit mehr und mehr als Ergebnis von wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungsprozessen verstanden, die es auf der Grundlage von umfassenden Analysen zu erfassen und zu reduzieren gilt. Die **Risikoanalyse** wird als ein grundlegendes Instrument des Katastrophenrisikomanagements verstanden, mit deren Hilfe die Faktoren des Katastrophenrisikos untersucht und auf deren Basis die Maßnahmen zur Verminderung von Risiken und Katastrophenwirkungen geplant und umgesetzt werden.

Figur 9: **Das Konzept der Risikoanalyse**



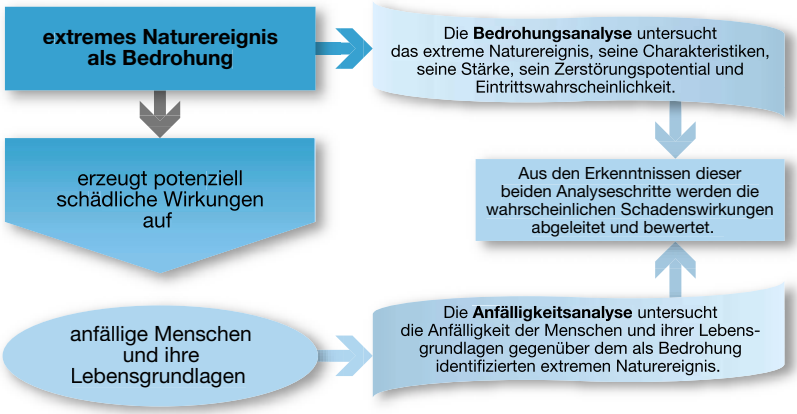
Die Bedrohungsanalyse

Bei der Bedrohungsanalyse werden die natürlichen Bedrohungen (Dürre, Überschwemmungen/Hochwasser, Hangrutschungen, Erdbeben, u.a.) sowie deren Ursachen und die von diesen ausgelösten Wirkungs-

ketten identifiziert, analysiert und dokumentiert. Für die Analyse und Beurteilung von Risiken sind Kenntnisse über die Bedrohungstypen unabdingbare Voraussetzung. Je nach Situation ist der Aufwand der Analyse unterschiedlich. Es können einfache Analysen mit bescheidenem Datenaufwand ausreichen, oder umfassende Untersuchungen und aufwendige Studien zur Erfassung von Bedrohungspotenzialen notwendig sein.

Um den Risikograd sowie die Charakteristiken und das Ausmaß möglicher Schäden durch natürliche Extremereignisse einschätzen und bewerten zu können, ist neben der Einschätzung der Eintrittswahrscheinlichkeit die Untersuchung der Stärke und Dauer des Ereignisses notwendig. Jedoch muss vor dieser Detailuntersuchung klargestellt werden, in wie weit Bevölkerungsgruppen und ihre Lebensgrundlagen vom zu untersuchenden Ereignis potenziell betroffen sind, d.h. wie weit sie diesem ausgesetzt sind, und wie weit sie dieser Bedrohung gegenüber anfällig sind. Gibt es keine anfällige Bevölkerung oder Elemente am Standort der Bedrohung, so ist auch keine Bedrohungsanalyse notwendig, da das extreme Naturereignis in diesem Fall keine Bedrohung darstellt. Dies sind bereits die ersten Schritte zur Anfälligkeitsanalyse, die jedoch vor einer eingehenden Bedrohungsanalyse notwendig sind. Die Bedrohungsanalyse ist keine lineare Abfolge von bedrohungsbezogenen Analyseschritten, sie wird immer wieder von Analyseschritten der Anfälligkeitsuntersuchung unterbrochen und mit den daraus abgeleiteten Lernschleifen und Ergebnissen ergänzt. Daraus ergibt sich das in Figur 10 dargestellte Ablaufkonzept.

Figur 10: **Die Bewertung von Wirkungen als Ziel der Risikoanalyse**



Die wichtigsten Aufgaben und Schritte der Bedrohungsanalyse sind:

1) Der erste Schritt der Bedrohungsanalyse ist die Identifikation und Ermittlung der Art der Bedrohungen

Wichtige Bedrohungstypen:

A. Meteorologische Ursachen und Ursprünge

a) Überschwemmungen und Hochwasser durch Starkniederschläge und tropische Wirbelstürme
b) Stürme und Starkniederschläge > Sturmschäden: z.B. Schäden durch tropische Wirbelstürme, Tornados und Zyklone, durch Orkanwinde und Sturmfluten
c) Dürren haben besonders hohes Schadenspotenzial, wenn sie zu massiven Ernteschäden und Hungerkatastrophen führen, oder zu Waldbränden und Buschfeuer
d) Hagel und Frost, wenn sie zu massiven Ernteschäden und Hungerkatastrophen führen; Blitzschlag
e) Massenbewegungen (z.B. Hangrutschungen als Folge hoher u. intensiver Niederschläge), verursacht u.a. durch 1) Hochwasser in Bergregionen, 2) Starkregen mit hohen Intensitäten, 3) Verlagerung von Flüssen
f) Erosion, Bodenabtrag durch Wasser und Wind
g) Waldbrand

B. Geologische Ursachen

h) Erdbeben und dadurch entstehende Sekundärfolgen wie Tsunamis, Flutwellen sowie Massenbewegungen
i) Vulkane und dadurch entstehende Sekundärfolgen wie Lava- und Schlammströme
j) Massenbewegungen durch großräumige tektonische Bewegungen, langsame Gebirgsbildungen und -verschiebungen. Dadurch veränderte Hangneigungswinkel können zu Massenbewegungen führen

C. Sonstige

k) Epidemien, Tier- und Pflanzenkrankheiten und Schädlinge

(Bedrohungstypen). Es gibt eine Vielzahl von Kategorisierungen der Bedrohungstypen oder -arten, so z.B.: plötzlich und allmählich eintretende Naturereignisse atmosphärischer, seismischer, geologischer, vulkanischer, biologischer und hydrologischer Natur[7]; wieder andere fassen die Massenbewegungen als „geomorphologische Bedrohungen" zusammen[8]. Im vorliegenden Dokument gehen wir von der im Kasten Seite 22 dargestellten Einteilung aus.

2) Je nach Art der identifizierten Bedrohungstypen muss der Prozess der Analyse getrennt pro Bedrohungstyp oder in Gruppen von Bedrohungstypen weitergeführt werden. Erdbeben z.B. benötigen für die Analyse andere Instrumente und Spezialisierungen als z.B. Hangrutschungen oder Überschwemmungen. Je nach Bedrohungstyp und Datenlage muss die Analysemethode angepasst werden.
3) Identifikation und Charakterisierung der bedrohten Standorte;
4) Identifikation und Bestimmung der Eintrittswahrscheinlichkeiten auf ordinalen Skalen eingeordnet (hoch – mittel – gering);
5) Abschätzung bzw. Kalkulation des Ausmaßes (Stärke, Magnitude) des bedrohlichen Ereignisses, ebenfalls auf ordinalen Skalen eingeordnet;
6) Identifikation der Faktoren, die Einfluss auf die Bedrohungen haben, wie z.B. Klimawandel[9], Umweltzerstörung und Ressourcendegradierung, große Infrastrukturanlagen wie Stauwerke, etc.

Bei hydrometeorologischen Bedrohungen besteht eine enge Verknüpfung zwischen Wetter und Überschwemmungen. Das Wetter bestimmt den Niederschlag und der Niederschlag bestimmt den Abfluss der Gewässer. Überschwemmungen und Hochwasser werden einerseits durch die spezifischen Eigenschaften des Einzugsgebietes, aber auch durch die regionalen klimatischen Faktoren bestimmt. Ändern sich diese klimatischen Faktoren, so ändern sich auch die Vegetation und damit das Abflussverhalten der Gewässer und schließlich das Ausmaß der Überschwemmungen.

Die **Bedrohungsanalyse** beschreibt und bewertet die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines extremen Naturereignisses an einem bestimmten Ort, zu einer bestimmten Zeit, mit einer bestimmten Intensität und Dauer – gegenüber einer anfälligen Bevölkerung und ihrer anfälligen Lebensgrundlagen. Sie beschreibt und bewertet den Grad, in dem Bevölkerung, Tiere, Einrichtungen und Güter bei einer bestimmten Landnutzung bedroht wären.[10]

Analyse der Anfälligkeit[11] und der Selbstschutz-Fähigkeit

Die Analyse der Anfälligkeit ist eine Untersuchung über die Fähigkeit eines Systems (oder eines Elements), den Wirkungen von bedrohlichen Naturereignissen zu widerstehen, auszuweichen, bzw. diese zu neutralisieren oder zu absorbieren.

Bevor die Analyse der Anfälligkeit einer Bevölkerungsgruppe mit ihren Lebensgrundlagen initiiert wird, müssen die extremen Naturereignisse und die von ihr bedrohten Standorte festgestellt und untersucht werden. Ohne extreme Naturereignisse als Bedrohung gibt es keine anfälligen Elemente und damit keine Bedrohung. Und ohne bedrohte Standorte mit anfälligen Elementen gibt es kein Risiko und damit keine Notwendigkeit weder für eine Bedrohungs- noch für eine Anfälligkeitsanalyse.

Die Anfälligkeit einer Gruppe von Menschen oder einer Region ist untrennbar verknüpft mit den sich dort entwickelnden sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Prozessen sowie der landschaftlichen und ökologischen Transformation der Region. Anfälligkeiten werden geschaffen, sie sind das Produkt gesellschaftlicher Entwicklung bzw. Fehlentwicklung; sie spiegeln Defizite, Mängel oder Störungen innerhalb einer gesellschaftlichen Entwicklung wider.

Die Anfälligkeit wird bewertet durch die potenziellen Schäden infolge eines Naturereignisses. Sie bringt den Grad des möglichen Verlustes oder Schadens eines durch ein Naturereignis einer bestimmten Stärke bedrohten Elements zum Ausdruck. Schäden können an

[7] In: Handreichung „Katastrophenvorsorge und Ländliche Entwicklung", GTZ, 2002 (Entwurf).
[8] In: Zschau, J., A. N. Küppers (2003): Early Warning Systems for Natural Disaster Reduction: Hans Kienholz „Early Warning Systems related to mountain hazards", S.556.
[9] Klimadatenauswertungen von 1961–1990 in der Schweiz ergaben z.B. eine Temperaturzunahme von knapp einem Grad. Auch wenn diese Zeitspanne für zuverlässige Interpretationen von längerfristigen Klimaveränderungen zu kurz ist, so ist dennoch eine generelle Erwärmung zu mehr extrem heißen Tagen und zu weniger extrem kalten Tagen zu erwarten. Durch diese Erwärmung verstärkt sich der hydrologische Kreislauf und verschiedene Modelle weisen auf intensivere Niederschläge und auf extremere Regenereignisse hin. – Der Wissenschaftliche Klimabeirat der Bundesregierung Deutschland (1996) geht in den Küstenregionen Deutschlands von einem Anstieg des Meeresspiegels von ca. 1 m bis Ende dieses Jahrhunderts aus – verursacht durch den globalen Klimawandel. Weltweit werden ca. 15 % der Weltbevölkerung von einem Meeresspiegelanstieg bedroht. Doch insgesamt wird die Verstärkung und größere Häufigkeit von Extremereignissen als gravierender eingeschätzt.

[10] In „Living with Risk" wird Bedrohungsanalyse wie folgt definiert: „Identification, studies and monitoring of any hazard to determine its potential, origin, characteristics and behaviour".
[11] Anfälligkeit, Verwundbarkeit oder Verletzlichkeit wird hier verstanden als möglicher Schaden bei Eintritt eines Extremereignisses. Schaden dagegen ist ein tatsächlich eingetretener Zustand.

der Bevölkerung (Leben, Gesundheit, Wohlbefinden), am Sachkapital (Gebäude, Infrastruktur) und am Naturkapital (Wälder, Forst, landwirtschaftliche Flächen) entstehen.

Die wichtigsten Aufgaben und Schritte der Anfälligkeitsanalyse sind:

1) Identifikation der potenziell anfälligen Personen/Elemente (z.B. landwirtschaftliche Produktion, Gebäude, Gesundheit, nutzbare Böden und Gewässer). Dabei werden Basisdaten erhoben zu: Bevölkerung (Alter, Dichte, Gender, Ethnie, sozio-ökonomischer Status, Verschiedenes), Standort (Gebäude, wichtige Einrichtungen wie Schulen, Hospitäler, Notfallzentren, Umwelt, Ökonomie, Strukturen, Geschichte), Selbstschutzfähigkeiten in Bezug auf Kapazitäten zur Vorbereitung auf den Katastrophenfall („preparedness"): Reaktionsfähigkeit auf Notfälle, Bildung und Training, Vorbeugungsprogramm, Frühwarnsysteme[12].

2) Identifikation und Analyse der Faktoren, welche die Anfälligkeit beeinflussen bzw. zur Anfälligkeit führen = Anfälligkeitsfaktoren pro Bedrohungstyp. Analyse der Risikowahrnehmung und der sie determinierenden Faktoren (z.B. Erziehung, Zugang zu Informationen, Armut) sowie Untersuchung der Anfälligkeitsfaktoren und ihrer Verflechtung und Interdependenzen:

- **Physische Anfälligkeitsfaktoren sind:** Standort, Technische Bauweise und Qualität der Siedlungen und Gebäude, Bevölkerungswachstum und -dichte.
- **Soziale Faktoren:** Bildung und Erziehung, Rechtssicherheit und Menschenrechte, Bürgerbeteiligung, soziale Organisationen und Institutionen, Rechtsrahmen, Gesetze, Politik, Korruption, Gender-Aspekte, Minderheiten, abhängige Bevölkerung (alt, jung, krank), traditionelle Wissenssysteme, Machtstrukturen, Zugang zu Informationen und soziale Netzwerke.
- **Ökonomische Faktoren:** Sozio-ökonomischer Status, Armut und Ernährungsunsicherheit, mangelnde Diversität von Saatgut und ökonomischen Aktivitäten (z.B. Monokultur in der Landwirtschaft), mangelnder Zugang zur Basisinfrastruktur (Wasser, Energie, Gesundheit, Transport), mangelnde Reserven und Finanzierung.
- **Umwelt-Faktoren:** Nutzbarer Boden, nutzbares Wasser, Vegetation, Biodiversität, Waldbedeckung (Abholzung, Landdegradierung), Stabilität der Ökosysteme.

Beispiele von Anfälligkeitsfaktoren

Ökonomische Faktoren führen dazu, dass arme Bevölkerungsgruppen an bedrohten Standorten (Steilhänge, Überschwemmungsgebiete), meist am Rande der Großstädte, siedeln. Wieder andere siedeln in Vulkannähe aufgrund der dortigen fruchtbaren Böden. Neben dem Standort als Risikofaktor sind auch hier die Armut sowie die fehlende Diversifizierung des Einkommens die Anfälligkeitsfaktoren. • Eine gut informierte und gut organisierte Bevölkerung (**soziale Faktoren**) ist weniger anfällig gegenüber Extremereignissen als eine schlecht organisierte. • **Politische Faktoren**, die eine Gesellschaft anfälliger machen, sind u.a. fehlender Katastrophenschutz, Korruption, fehlende Bürgerbeteiligung bei (Raumordnungs-) Entscheidungen. • **Umwelt-Faktoren**, die zur Erhöhung der Anfälligkeit führen, sind z.B. die Abholzung und Überweidung an Steilhängen oder zerstörte Wassereinzugsgebiete.

3) Entwicklung und Bestimmung der Indikatoren, mit denen Anfälligkeiten festgestellt bzw. der Grad der Anfälligkeit eingeschätzt werden kann (Qualität und Lage der Gebäude und Basisinfrastruktur, Bildung, Zugang zu Informationen, Diversität landwirtschaftlichen Anbaus und Saatguts, Vorsorgeinfrastruktur, etc.);

4) Analyse der Selbstschutzfähigkeiten: Identifikation von Indikatoren, mit denen die Vorbereitungskapazität festgestellt bzw. gemessen werden kann (Schutz- und Vorsorgeinfrastruktur, Frühwarn- und Vorhersagesysteme, etc.). Hier werden Strategien und Maßnahmen auf den verschiedenen Ebenen identifiziert und untersucht: Familie, Dorf, Gemeinde/Landkreis/Provinz, Land. Folgende Indikatoren geben Auskunft über die Existenz oder den Grad der Stärke von „Coping"-Strategien:

- Monitoring und Frühwarnsysteme
- Traditionelle Vorhersage- und Frühwarnsysteme
- Pläne zur Katastrophenvorbeugung
- Pläne und Fond zum Katastrophenschutz
- Versicherungen

[12] Einteilung verändert aus: Pearce, Laurence Dominique Renée (2000): An Integrated Approach for Community Hazard, Impact, Risk and Vulnerability Analysis: HIRV, University of British Columbia, Vancouver.

- Baunormen
- Instandhaltung von Basisinfrastruktur
- Präventivstrukturen und Schutz-Infrastruktur
- Landnutzungsplanung, Raumordnungspläne, Zonierungen
- Organisation und Kommunikation (Nothilfekomitees)
- Sesshaftigkeit/Sozialstrukturen
- Lokale Kenntnisse (der Bedrohungen)

5) Einschätzung des akzeptierten Risikos (Risikoniveau) und damit des Restrisikos. Vorbeugungsmaßnahmen werden getroffen, um das Risiko auf das gesellschaftlich und kulturell akzeptierte Risiko zu reduzieren. Damit bleibt das sogenannte Restrisiko, dem die potenziell betroffene Bevölkerungsgruppe mit Maßnahmen zur Vorbereitung auf den Katastrophenfall begegnen muss.

Die Risikoanalyse als Zusammenführung der beiden Analyseschritte

Risiko wird hier verstanden als Erwartungswert des Schadens an Menschenleben oder Sachgütern, Infrastruktur und Umwelt. Die Bestimmung des Katastrophenrisikos als ein Ergebnis der RA setzt analytisch an der Erhebung und Einschätzung der Bedrohung an und bewertet danach die dieser Bedrohung gegenüberstehende Anfälligkeit einer Bevölkerung oder Region. Bei der Berechnung/Bestimmung des Gesamtrisikos werden alle gefährdeten Elemente wie z.B. Bevölkerungszahl, Wert des Eigentums, Infrastruktur, ökonomische Aktivitäten etc. mit ihrer spezifischen Anfälligkeit berücksichtigt.

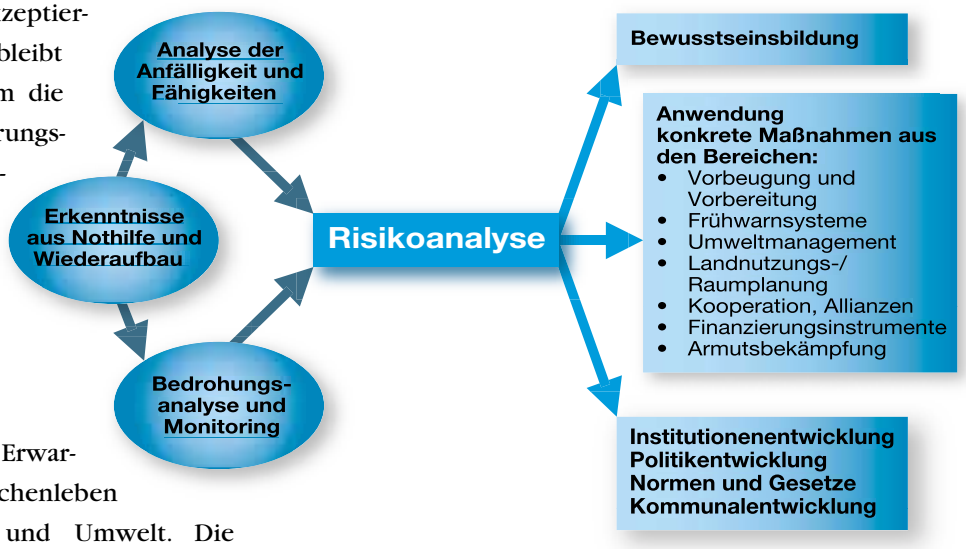
Die Risikoanalyse bezieht sich auf die Einschätzung von Schäden, Verlusten und Konsequenzen, die aufgrund eines oder mehrerer Katastrophen-Szenarien entstehen. Sie versucht, Wahrscheinlichkeit und Größenordnung von durch extreme Naturereignisse verursachten Schäden einzuschätzen. Deren Ergebnisse werden üblicherweise in Risikokarten manuell oder mittels Geografischer Informationssysteme (GIS) dargestellt.

Wie zu Beginn des Kapitels bereits angedeutet, sind die beiden Analyseschritte keine voneinander getrennten Arbeitsabläufe, sondern sich gegenseitig bedingende Schritte, an deren Ende die im nächsten Unterkapitel genannten Produkte stehen: Risikokarten, Szenarien, Prognosen, Risikobewertungstabellen, etc.

5.2 Ziel und Produkte der Risikoanalyse

Die Risikoanalyse setzt sich aus den Komponenten Bedrohungsanalyse und Anfälligkeitsanalyse/-untersuchung sowie Analyse der Selbstschutz-Fähigkeiten zusammen. Dabei werden auch die Erkenntnisse aus vorausgegangenen Nothilfemaßnahmen berücksichtigt.

Figur 11: **„Inputs“ und „Outputs“ der Risikoanalyse**



Die Risikoanalyse ist nicht statisch, sie ist keine einmalige Aktion, sondern ein dynamischer Prozess, der sich ständig an die sich verändernden Anfälligkeiten, Bedrohungen und Risiken anpassen muss.

Ziel der Risikoanalyse ist es,

- mögliche Bedrohungen und Anfälligkeiten von Bevölkerungsgruppen gegenüber Naturereignissen partizipativ zu identifizieren, zu analysieren und sowohl die Eintrittswahrscheinlichkeit als auch das mögliche Schadenspotenzial solcher Naturereignisse einzuschätzen und zu bewerten; mögliche Schwachstellen und Lücken bei existierenden Schutz- und Anpassungsstrategien zu identifizieren und zu untersuchen.
- realistische Empfehlungen für Maßnahmen zur Überwindung der Schwachstellen und zur Reduzierung der identifizierten und bewerteten Katastrophenrisiken zu erarbeiten und mit den Betroffenen abzustimmen. Dabei ist die Identifizierung und Weiterentwicklung der bestehenden Stärken von Schutzstrategien besonders wichtig.

- die Umsetzbarkeit, Wirkung und Effizienz der Schutzmaßnahmen sicherzustellen bzw. zu steigern, indem auf der Grundlage der Risikoanalyse a) die verschiedenen Interessen ausgeglichen werden, b) die Verhältnismäßigkeit von Maßnahmen abgewogen wird und c) die sozialen Vereinbarungen für Strategien und Maßnahmen zur Verminderung der Katastrophenrisiken ermöglicht werden.
- zur Erfüllung der Empfehlungen der „Weltkonferenz zur Reduzierung von Naturkatastrophen" (Yokohama, 1994) sowie zur Erfüllung der Ziele der Agenda 21 beizutragen. Bei letzterem werden insbesondere die folgenden Kapitel betroffen: Kap. 7 „Förderung einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung" Programmbereich F; Kap. 13 „Bewirtschaftung empfindlicher Ökosysteme: Nachhaltige Bewirtschaftung von Berggebieten" PrBer A u. B; Kap. 17 „Schutz der Ozeane, aller Arten von Meeren …" PrBer A u. G.

Des Weiteren wird von der Risikoanalyse erwartet, dass sie einen Beitrag leistet zu:

- anderen Planungen, insbesondere zur Raum- und Landnutzungsplanung. Damit können die Risiken der Naturgefahren bei der **Raumnutzung** und allen raumwirksamen Tätigkeiten berücksichtigt werden; dazu gehören die Entwicklungs- und Raumordnungspläne von Gemeinden, Behörden und Fachinstitutionen, deren Erstellung aus den Erkenntnissen der Risikoanalyse generiert werden und deren Umsetzung zur Verminderung der Katastrophenrisiken beitragen.
- den Planungen von Nothilfemaßnahmen in der Weise, dass damit die Voraussetzungen für nachfolgende Wiederaufbauarbeiten und strukturbildende Entwicklungsmaßnahmen geschaffen werden können.
- den Bemühungen um eine bessere Abstimmung und Verzahnung zwischen den verschiedenen Komponenten von EON und mit der TZ.
- den Bemühungen bei der Integration der KV in die verschiedenen Bereiche der Entwicklung.

Von der Risikoanalyse erwartete Produkte

Im Kontext von Risikoanalysen sind dank der in den letzten Jahren weit fortgeschrittenen Technologien in der Fernerkundung und den Geografischen Informationssystemen (GIS) zahlreiche Instrumente und Methoden zur Gefahrenkartierung und zur Analyse der physischen Aspekte der Anfälligkeit entwickelt und verbessert worden. Dagegen bleibt die Integration von sozialen, ökonomischen und Umwelt-Variablen in die GIS-Modelle, Risikokarten und in die Risikoanalyse insgesamt weiterhin eine Herausforderung.

Zu den Produkten, die im Rahmen von Risikoanalysen am häufigsten hergestellt werden, gehören die Gefahren- und sog. Risikokarten. Für die Risiko- oder Gefahrenkarten werden je nach Autor oder Region unterschiedliche Bezeichnungen benutzt. Sie enthalten unterschiedliche Datengenauigkeit und lassen sich in 3 Kategorien unterteilen:

- Bedrohungskarten (Gefahrenkarten, Gefahrenhinweiskarten): sind Karten, die qualitativ und quantitativ auf Naturgefahren hinweisen, z.B. durch Darstellung der erwarteten Gefahr bzw. der maximalen Stärke der Gefahr oder des Ereignisses, z.B. rutschungsgefährdete Hänge.
- Gefährdungskarten (Gefahrenzonenkarten): sind Karten mit Informationen zur Auftretenswahrscheinlichkeit (bei Erdbeben enthalten sie die zur Vorsorge notwendigen Baunormen). Sie sind in der Regel das Ergebnis/Produkt einer Bedrohungsanalyse.
- Risikokarten: sind Gefährdungskarten, die außerdem Informationen zur Quantifizierung des Risikos und der Auswirkungen auf Menschen, Güter, Umwelt, etc. enthalten. Im Normalfall sind die physischen Aspekte der Anfälligkeit dabei berücksichtigt, nicht jedoch die sozialen, ökonomischen und politischen Aspekte.

Weitere Produkte:

- Aus verschiedenen Analysemethoden und -ansätzen (z.B. „Livelihood"-Analyse, FEMA) und Simulationsmodellen (z.B. NAXOS, SWAT, USLE) gewonnene Informationen und Erkenntnisse werden in Text- und grafischer Form dargestellt. In der Regel werden diese Informationen der Bedrohungs- oder Anfälligkeitsanalyse oder beiden zugeordnet. Weiterführende Literatur zu den genannten Methoden und Modellen finden Sie in den beim Sektorvorhaben „Katastrophenvorsorge" hinterlegten Anlagen zu dieser Handreichung.
- Bewertungstabellen und Risikobewertungsmatrix.

6 Elemente bei der Durchführung der Risikoanalyse

6.1 Kriterien zur Bestimmung der Methoden und Instrumente für die Anwendung der Risikoanalyse

Für die Durchführung einer Risikoanalyse und für die Bestimmung der dabei anzuwendenden Methoden und Techniken sind *Voraussetzungen* notwendig und die folgenden *Kriterien* zu beachten.

Vor der Durchführung einer RA sollten die folgenden Fragen untersucht bzw. geklärt werden:

- Existiert der politische Wille zum KRM? Sind Vorsorgemaßnahmen politisch anerkannt? Oder nützen Nothilfemaßnahmen dem institutionellen Image und der politischen Karriere mehr?
- Gibt es Finanzierung für die Umsetzung der aus der RA abgeleiteten Maßnahmen?
- Lässt eine Kosten-Nutzen-Abschätzung einen positiven gesellschaftlichen Nutzen erwarten? Oder ist die RA teurer als mögliche Schäden durch das Naturereignis?
- Ist die Ausgangsbasis eine Nothilfemaßnahme, gibt es danach Nachfolgemaßnahmen (EON,TZ)?
- Gibt es eine institutionelle und gesetzliche Basis für KRM und RA? Gibt es Entwicklungsstrategien und/oder Armutsbekämpfungsstrategien, in denen die Katastrophenrisiken berücksichtigt werden?
- Gibt es eine motivierte und an der Selbsthilfe interessierte betroffene Bevölkerung?

1) Die Existenz des **politischen Willens** zugunsten eines aktiven KRMs ist eine unabdingbare Voraussetzung. Ebenso wichtig ist die Existenz von definierten institutionellen Zuständigkeiten für Katastrophenvorsorge und -bewältigung. Die politischen Rahmenbedingungen sollten demokratische Abstimmungsprozesse und die Zusammenarbeit zwischen und mit Institutionen erlauben.
2) Es muss die realistische Chance bestehen, dass die **Ergebnisse der RA umgesetzt** und angewendet werden, d.h. es müssen Ressourcen vorhanden sein oder mobilisiert werden können. Die Ergebnisse müssen z.B. in der Raumordnungs- und Landnutzungsplanung (LNP) berücksichtigt werden.
3) Die **kulturelle Verträglichkeit** der Innovationen (z.B. Methoden und Techniken) ist im Interesse der Nachhaltigkeit der Projekte zu berücksichtigen. Des Weiteren sind für die Nachhaltigkeit die Förderung der Selbstorganisation der betroffenen Bevölkerung und die Berücksichtigung des traditionellen und lokalen Wissens von grundlegender Bedeutung.
4) Neben den bereits genannten Schwierigkeiten beim Übergang von der Nothilfe in die normale TZ besteht eine weitere Schwierigkeit oft darin, dass die angewandten Instrumente in der Nothilfe (Hilfesendungen, Nahrungsmittelhilfe) erfahrungsgemäß die **„Ownership“ und die Eigeninitiative** der Betroffenen behindern. Beides sind jedoch Grundpfeiler der TZ, in der vorrangig mit partizipativen Analyse-

und Planungsinstrumenten gearbeitet wird. Um diesem Problem zu begegnen, sollte schon während der Nothilfe eine Doppelstrategie verfolgt werden, die neben reinen Hilfsleistungen auch die „Ownership“ und die Eigeninitiative fördert.

5) Die Erfahrungen in der EZ haben gezeigt, dass ein Konsens zwischen Technikern, Politikern und lokaler Bevölkerung einfacher herzustellen ist, wenn es um gut sichtbare Schutzmaßnahmen geht, die oft teuer sind und nicht immer viel zur Katastrophenminderung beitragen, als wenn es um weniger spektakuläre aber möglicherweise wirksamere Maßnahmen geht. Ein Beispiel dafür sind unwirksame Schutzmauern gegen Hangrutschungen statt adäquates Wassermanagement in Oberliegerregionen. Dabei geht es nicht nur um **unterschiedliche Interessen**, sondern auch um **unterschiedliche Wahrnehmungen** bzgl. Bedrohungen. Zur Erreichung von optimalen Lösungen im Konsens mit allen Beteiligten sind Maßnahmen wie transparentes Informationsmanagement, Offenlegung und Diskussion der unterschiedlichen Interessen sowie die Klärung der verschiedenen Rollen wichtig und hilfreich.

6) Risikoanalysen können auf **verschiedenen Ebenen und in unterschiedlichen Kontexten** Anwendung finden. Bei der Entscheidung über die Vorgehensweise ist zuvor zu untersuchen bzw. klarzustellen, a) ob damit Katastrophenrisiken auf lokaler, regionaler oder nationaler Ebene reduziert werden sollen, und b) ob das Produkt für eine Gemeinde (Umsetzung), für eine Fachbehörde (Forschung, Analyse), für Finanzierungsinstitutionen (Kosten-Nutzen, Rentabilität) oder für eine Versicherungsgesellschaft (Tarife) bestimmt ist. Die Ausführungen der vorliegenden Handreichung konzentrieren sich auf die lokale Ebene zur Stärkung der lokalen Strukturen und sind umsetzungsorientiert.

7) Auch bei erfahrenen Planern und Fachspezialisten ist immer noch die Tendenz zu beobachten, den **Aufwand für Datenerhebungen**, Analysen und Bewertungen zu sehr in den Vordergrund zu stellen, während für die Erarbeitung fundierter Planungsaussagen und v.a. deren Abstimmung mit den Akteuren sowie die anschließenden Umsetzungen zu wenig Zeit und Ressourcen bleiben. Oft werden Unmengen an Daten gesammelt, die später gar nicht mehr gebraucht werden oder wieder zusammengefasst werden müssen, nachdem sie viel zu detailliert aufbereitet wurden und auf ihrer Basis keine direkten Planungsaussagen abgeleitet werden konnten. Für die Risikoanalyse sollten deshalb zunächst die konkreten Ziele und die dafür benötigten Daten klar definiert und vereinbart werden.

Auf der Basis der Untersuchung dieser Fragestellungen und Kriterien müssen die Methoden und Instrumente bestimmt, angepasst oder entwickelt werden, mit denen die Risikoanalyse durchzuführen ist.

Weil die Datengrundlagen in den verschiedenen Ländern und Projektstandorten in sehr unterschiedlicher Menge und Qualität vorliegen, müssen die Methoden stets neu angepasst werden.

Partizipative Vorgehensweise

Die deutsche TZ verfügt über vielfältige Erfahrungen mit partizipativen Arbeitsmethoden und der Anwendung partizipativer Analyse- und Planungsinstrumente. Diese partizipativen Instrumente gehen größtenteils zurück auf die RRA[13]/PRA[14]-Ansätze und weiterentwickelten Methoden. RRA ist ein in der EZ Anfang der 80er Jahre entstandener sozialwissenschaftlicher Ansatz, bei dem ein multidisziplinäres Team vor Ort mittels nicht standardisierter, einfacher Methoden und unter Einbeziehung des Wissens der lokalen Bevölkerung in kurzer Zeit handlungsrelevante Informationen über ländliches Leben und ländliche Ressourcen sammelt, analysiert und bewertet. PRA-Verfahren bieten sich an, wenn es um die rasche, handlungsorientierte Einschätzung von lokalem Wissen, Bedürfnissen und Potenzialen geht. PRA betont die Übernahme einer aktiven Rolle in Problemanalysen und Planung durch die Betroffenen selbst, wobei Außen-stehende die Rolle von „Facilitators“ übernehmen. Heute steht bei diesen Ansätzen das „Participatory“, also die Beteiligung, im Vordergrund und nicht mehr so sehr das „rapid“. PRA als international eingeführter Begriff und Konzept wird hier verstanden als „Participatory Appraisal“, bei dem nicht mehr die „Analyse“ und das „rural“ der Schwerpunkt darstellt, sondern die *Planung* und aktive *Problemlösung* sowohl inner- als auch außerhalb des ländlichen Kontextes.

Ausgangspunkt für die gewachsene Bedeutung der partizipativen Instrumente und Denkweise, die auch die Haltung vieler Projekte geprägt hat, ist das Ein-

[13] RRA = Rapid Rural Appraisal
[14] PRA = Participatory Rural Appraisal

geständnis, dass die konventionellen (Top-down) Planungsansätze trotz hoher Kosten nur magere Erfolge gebracht haben. Mit dem Beteiligungsansatz verbindet sich das Ziel, planerische Kompetenzen, Selbstverantwortung und organisatorische Kapazitäten bisher benachteiligter (Ziel-) Gruppen zu erhöhen, sowie ausgegrenzte und marginalisierte Gruppen zu integrieren. Ein zentraler Aspekt bei der Anwendung partizipativer Planungsmethoden ist das gemeinsame Lernen der Beteiligten.

In Entwicklungsländern sind die Menschen in Anbetracht der schwachen öffentlichen Katastrophenschutzstrukturen im besonderen Maße auf Selbsthilfe angewiesen. Daraus ergibt sich die Herausforderung der Verzahnung von staatlich organisiertem Katastrophenschutz mit privaten Hilfsorganisationen und Selbsthilfeaktivitäten der Bürger. Die Katastrophenschutz- und -vorsorgemaßnahmen werden – wenn überhaupt – auf Gemeindeebene meistens aus entfernten Zentralen mit ortsfremden Kräften (fern-) gesteuert.

Dass die Risikoanalyse mit der Beteiligung der betroffenen Zielgruppen und in Kooperation mit den zuständigen Institutionen und politischen Entscheidungsträgern durchgeführt wird, versteht sich von selbst. Hinter dem in diesem Dokument benutzten Begriff „Risikoanalyse“ steht das Konzept der „**partizipativen Risikoanalyse**“ (P-RA).

Die partizipative Risikoanalyse wird hier verstanden als eine sozial-technische Methode, die soziokulturelle Werte berücksichtigt, subjektive Wahrnehmungen und Sensibilitäten integriert, bestehende Kenntnisse und Potenziale weiterentwickeln hilft, Kapazitäten schafft und Selbsthilfe fördert. Sie priorisiert, wo immer möglich und sinnvoll, partizipative Arbeitsmethoden, die Nutzung partizipativer Instrumente und fördert den Informations-/Wissenszugang für die betroffene Bevölkerung.

Sie ist ein partnerschaftlicher Aushandlungsprozess, bei dem die Betroffenen aktiv in Problemlösungen eingebunden werden und Teamarbeit praktiziert wird. Sie unterstützt die Entwicklung der sozialen und institutionellen Basis für ein erfolgreiches Katastrophenrisikomanagement.

6.2 Elemente zur Implementierung

Bei der Implementierung der RA wird von in Figur 12 dargelegter Struktur und Elementen ausgegangen:

Figur 12: **Von der Risikoanalyse zu Maßnahmen des KRM's**

KATASTROPHENRISIKOMANAGEMENT (KRM)

Risikoanalyse → **Maßnahmen des KRM**

Bedrohungs-analyse	Anfälligkeitsanalyse		Katastrophen-vorbeugung	Vorbereitung auf den Katastrophenfall
Räumliche Analyse: • Standort • Ausdehnung **Zeitliche Analyse:** • Frequenz • Dauer • Eintreffens-wahrscheinlich-keit **Dimensionale Analyse:** • Ausmaß • Intensität	**Identifikation der potenziell gefährdeten Elemente und Menschen** **Bestimmung Anfälligkeits-Faktoren und Analyse der Ursachen:** • Physische • Ökonomische • Soziale • Umwelt **Bewertung der möglichen Schäden/Verluste**	**Analyse der Selbstschutz-Fähigkeiten** **Entwicklung von Strategien und Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen:** • Familie • Dorf • Gemeinde	**Planerische Maßnahmen** **Physische Vorsorge-maßnahmen** **Schaffung von Kapazitäten und institutionellen Voraussetzungen**	**Notfallpläne** **Frühwarnsysteme** **Evakuierungs-pläne**