spezial | DEZEMBER 2006

spezial

Holzbau nach Katastrophenfällen

1_Vorwort

Unser Planet Erde und seine Atmosphäre sind ein dynamisches System. Die Kraft und Urgewalt wird der Menschheit – insbesondere bei Naturkatastrophen wie Erd- und Seebeben, Stürmen und Überschwemmungen – immer wieder bewusst. Daneben gewinnen menschenverursachte Katastrophen an Bedeutung. Neben der Tatsache, dass im Einzelfall der Verlust von Menschenleben zu beklagen ist, muss häufig mit einem Vielfachen an Heimat- und Obdachlosen gerechnet werden. Hilfsorganisationen und Regierungsstellen stehen vor der Herausforderung, neben der akuten Direkthilfe auch mittel- bis langfristige Perspektiven zu bieten, die den Betroffenen in dieser Situation ein menschenwürdiges Weiterleben ermöglichen.

In einer Initiative des Holzabsatzfonds wurde die Bereitstellung eines Gesamtkonzepts zu Einsatzmöglichkeiten und -tauglichkeiten von Holzbauten nach Katastrophenfälle entwickelt. Diese vorliegende Veröffentlichung stellt das Konzept und die Perspektiven vor.

Inhalt

Seite	Kapitel	
3		Grußwort
4	**1**	**Perspektiven**
6	**2**	**Grundlagen Holzbau**
6	2.1	_ Weltweite Holzbautraditionen
7	2.2	_ Handwerklicher Holzbau
7	2.3	_ Industrieller Holzbau
8	**3**	**Holz als Baustoff**
8	3.1	_ Konstruktive Eigenschaften
8	3.2	_ Bauphysikalische Eigenschaften
9	3.3	_ Biogene Eigenschaften
9	3.4	_ Verfügbarkeit
10	**4**	**Katastrophenarten**
13	**5**	**Hilfsphasen**
13	5.1	_ Vorbereitung – Phase 0
14	5.2	_ Soforthilfe – Phase 1
14	5.3	_ Rehabilitierungsphase – Phase 2
15	5.4	_ Wiederaufbauphase – Phase 3
16	5.5	_ Lernprozess – Phase 4
17	**6**	**Anforderungen und Konzept**
17	6.1	_ Sphere Standards
20	6.2	_ Bauliche Lösungen mit Holzkonstruktionen
21	**7**	**Gebäudetypen**
21	7.1	_ Shelter
21	7.1.1	_ Entwurfsgrundlagen
22	7.1.2	_ Technische Daten
22	7.1.3	_ Zusatzmodule (optional)
23	7.2	_ Multifunktionsgebäude
23	7.2.1	_ Entwurfsgrundlagen
23	7.2.2	_ Technische Daten
24	**8**	**Logistik und Organisation**
25	8.1	_ Konzept organisatorischer Ablauf für die Lieferung von Notunterkünften
27	**9**	**Referenzen und Verweise**
27	9.1	_ „Bauern helfen Bauern“ auf dem Balkan
28	9.2	_ Kinderdorf in Algerien
28	9.3	_ Kindergarten in Thailand
29	**10**	**Literatur**
30	**11**	**Bildnachweis**
32		**Impressum**

Grußwort

Das Deutsche Rote Kreuz wird sehr häufig mit Angeboten und Ideen verschiedener Hersteller und Initiativen über Notunterkünfte konfrontiert. Manche weisen gute Ansätze auf, einigen liegt augenscheinlich in erster Linie ein rein wirtschaftliches Interesse zu Grunde.
Der Einsatz dieser Konstruktionen scheitert mehrheitlich an zu hohen Kosten in Herstellung und/oder Transport, ungeeigneten Materialien, unzureichender Verfügbarkeit, der ungenügenden Berücksichtigung kultureller Besonderheiten und/oder klimatischer Bedingungen und vielen anderen Gründen.
Fakt ist, dass in der Katastrophenhilfe Zelte mit all ihren Schwächen, aber auch ihren Vorzügen weiterhin das Mittel der Wahl darstellen.
Neben der Bereitstellung von und dem Zugang zu sauberem und sicherem Trinkwasser, Gesundheitsdiensten und Nahrungsmitteln, sind Notunterkünfte oder *„Shelter"* ein wesentlicher Teil der Katastrophenhilfe des Deutschen Roten Kreuzes als Teil der Internationalen Rotkreuzbewegung.
Nicht zuletzt durch das Seebeben in Südostasien 2004 und das Erdbeben in Pakistan 2005 sind Notunterkünfte wieder verstärkt in den Fokus – auch der Vereinten Nationen gerückt. Die Gründung einer eigenen Abteilung für Notunterkünfte in der Internationalen Föderation der Rotkreuz- und Rothalbmondgesellschaften zeigt die Bedeutung, die der Fragestellung beigemessen wird.
In diesem Zusammenhang erscheint die Zusammenarbeit mit produktunabhängigen Organisationen und Initiativen, die technische Lösungen auf der Basis bestehender Erfahrungen entwickeln, als fruchtbar und wünschenswert.
Die Arbeitsgruppe „Holzbau in Katastrophengebieten" und der seitens des DRK mit der Arbeitsgruppe geführte Dialog zeigt auf der einen Seite, wie komplex die Aufgabe ist, weist andererseits aber auch die Perspektive auf, dass auf diesem Wege adäquate, in der Praxis um- und einsetzbare Notunterkünfte konzipierbar sind.
Der seitens des DRK als sehr positiv empfundene Dialog bedarf der weiteren Fortführung. Viele Fragen sind noch offen. Entscheidend wird es nun sein, dass konkrete Modelle und Prototypen entwickelt werden. Kulturelle Akzeptanz, Verfügbarkeit, Kosten, Gewicht- und Volumenfragen sind zu klären. Möglicherweise wird dann eines Tages eine Ergänzung oder gar Alternative zu Zelten in Katastrophensituationen bereitstehen.
Wir sehen der Konkretisierung der Initiative erwartungsvoll entgegen.

Berlin, den 21. Juni 2006

Christof Johnen
Deutsches Rotes Kreuz
Generalsekretariat
Team Katastrophenmanagement

1_Perspektiven

Die Industriestaaten stehen im Zenit ihrer Innovationskraft. Vor allem die Telekommunikation wurde im Laufe der letzten 20 Jahre revolutioniert. Der Gang in die Telefonzelle und Briefe ins Ausland via „Poste Restante" wurden von Mobiltelefonen und Internet ersetzt. Die Welt rückt näher zusammen. Die Globalisierung ermöglicht weltweiten Handel und Produktionen, Grenzen durch Kontinente und Länder werden scheinbar mühelos überwunden.
Umso härter trifft es die Menschheit, wenn archaische Urgewalten wie das Erdbeben von Pakistan, der Tsunami in Indonesien und Thailand oder die Überschwemmung von New Orleans den von Menschen geplanten Gang der Dinge jäh unterbrechen. Schreckensbilder gehen um die Welt, lösen aller Orten Betroffenheit aus, die Hilfsbereitschaft von Menschen und Regierungen ist groß.
Frappierend wird uns mit jeder Katastrophe vor Augen geführt, welche vermeintlich banalen Umstände Hilfsaktionen erschweren und die Menschen vor schwierige Aufgaben stellen. Insbesondere das Erdbeben in Pakistan hat eine Vielzahl von Anforderungen aufgezeigt, die eine solch flächendeckende Naturkatastrophe mit sich bringt und für die es noch keine befriedigenden Lösungen gibt. Unter anderem erwies sich hier der Einsatz von Zelten als Notunterkünfte nicht zum ersten Mal als problematisch. Sie boten den Betroffenen zu wenig Schutz vor Kälte, Schnee und Regen und waren vor allem nicht in ausreichender Zahl kurzfristig verfügbar.
Auf Initiative des Holzabsatzfonds, Bonn wurde Mitte 2005 eine Arbeitsgruppe „Holzbau nach Katastrophenfällen" ins Leben gerufen, um neue Einsatzbereiche für die Holzbauweisen in der Soforthilfe nach Katastrophen, im Wiederaufbau und in der Entwicklungshilfe zu prüfen. Konzepte sollten entwickelt werden, um den Baustoff Holz in diesen Bereichen zu etablieren. Die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Wirken der Arbeitsgruppe sind:

- Die natürlichen Eigenschaften des Baustoffes Holz, der Umstand, dass es in vielen Ländern der Erde eine alte Holzbautradition gibt und nicht zuletzt der hohe Entwicklungsstand der Holzbauproduktion in Deutschland prädestinieren Holzbaulösungen für Notunterkünfte.
- Die Entwicklung von optimierten, alle Anforderungsparameter erfüllenden und nachhaltig einsetzbaren Lösungen fordert interdisziplinäres Arbeiten. Sie können nur in Zusammenarbeit mit den Bedarfsträgern – nämlich den Hilfsorganisationen – erfolgreich konzipiert werden.
- Die größte Herausforderung bei der Umsetzung nachhaltiger Holzbaulösungen besteht darin, ein Netzwerk von Lieferanten und Produktionsbetrieben zu bilden, welches ermöglicht, im Falle einer Katastrophe in kurzer Zeit eine große Anzahl von Notunterkünften liefern zu können.

Im Zuge der Arbeit entstanden fruchtbare Kontakte mit Hilfsorganisationen, durch deren kritische Reflexion erste technische Vorschläge für Notunterkünfte entstanden sind. Die vorliegende Schrift beschreibt die Ergebnisse der Arbeitsgruppe „Holzbau nach Katastrophenfällen". Dieser Stand sollte nicht als Endergebnis des Projektes, die technischen Vorschläge nicht als abschließende Baulösungen verstanden werden. Vielmehr werden wir mit dieser Schrift die Resultate der Projektarbeit in verantwortungsvolle Hände gegeben, um eine fruchtbare ergebnisorientierte Zusammenarbeit vom organisierten Holzbau mit den Hilfsorganisationen zu initiieren. Ziel der Kooperation sollte die Weiterentwicklung der in der Folge dargestellten Konstruktionen und der Aufbau einer leistungsfähigen Logistik sein.

Am Ende dieser Entwicklung profitieren:

- Die Betroffenen einer Katastrophe: Ihnen wird mit geeigneten Unterkünften und Funktionsgebäuden geholfen
- Die Hilfsorganisationen: Sie können geeignete Gebäude, die sie selbst mitentwickelt haben, in großer Anzahl abrufen
- Der Holzbau: Seine Kompetenz in den verschiedenen Bereichen des Bauwesens bildet die Basis, nach Katastrophen und darüber hinaus zur Entwicklung bzw. Wiederbelebung einer Holzbaukultur in Erscheinung zu treten.

Bild 1: Camp in Indonesien nach dem Seebeben 2004

Bild 2: Wunsch nach einer festen Unterkunft

2_Grundlagen Holzbau

2.1 Weltweite Holzbautraditionen

Die Geschichte der Menschheit ist eng an die Nutzung und Bearbeitung von Holz als Roh-, Bau- und Werkstoff gekoppelt.
Die Entwicklung von Werkzeugen gestattete bereits in der Frühzeit eine einfache Holzbearbeitung für vielfältigste Aufgaben. In der Folge differenzierten sich die Tätigkeitsbilder, stellvertretend für die große Bandbreite sind an dieser Stelle die Entwicklung des Standes der Zimmerer für Bauaufgaben und der Tischler/Schreiner für Gegenstände des täglichen Bedarfs genannt. Damit entwickelte sich ein riesiger Erfahrungsschatz zur vielfältigen Nutzung von Holz, der viele Lebensbereiche umfasst. Nutzung und Bearbeitung von Holz ist der Menschheit vertraut und weltweit in den verschiedensten Formen verbreitet.
Holz als Baustoff wird für vielfältigste Bauaufgaben eingesetzt. Je nach geografischen und klimatischen Verhältnissen sowie der Verfügbarkeit geeigneter Hölzer, erstrecken sich die Bauaufgaben von einfachen Abdeckungen über Traggerüste zu hochwertigen Tragwerken im Ingenieurbau und leistungsfähigen Gebäuden und Hallen. Dabei ist die Grenze der Leistungsfähigkeit im Holzbau noch lange nicht erreicht und wird durch neue Entwicklungen weiter vorangetrieben.

Bild 3: Kirche von Petäjävesi in Finnland – 17. Jh.

Der Baustoff Holz zeichnet sich in der Summe durch eine Vielzahl guter und gewünschter Eigenschaften aus, die ihn zu Recht als einen der meistgenutzten und vertrauten Baustoffe hervorheben.

Bild 4: Kaiserlicher Palast in Kyoto (J) – 15. Jh.

Bild 5: Traditioneller Fachwerkbau in der Türkei – 16. Jh.

2.2 Handwerklicher Holzbau

Regionale Verfügbarkeit und Verarbeitungsmöglichkeiten von Holz münden in der Masse in relativ einfachen Einsätzen für Bauaufgaben, einem Arbeitsgebiet mit zumeist handwerklicher Ausrichtung. Für die Be- und Weiterverarbeitung von Holz finden sich weltweit quasi flächendeckend klein- und mittelständische Betriebe. Durch die kleinteilige Struktur und die weitgehende Beschränkung auf Standardaufgaben wird die Größe und Leistungsfähigkeit dieser Branche unterschätzt. Hier darf aber unterstellt werden, dass lokale handwerkliche Holzbauunternehmen rund um die Welt flächendeckend vertreten sind. Ihr Erfahrungshintergrund zu regionalen und klimatischen Randbedingungen, welche den Holzeinsatz betreffen, ist von hoher Bedeutung.

Bild 6: Zimmerer bei einer Deckenmontage

Bild 7: Dachkonstruktion der Neuen Messe Karlsruhe

2.3 Industrieller Holzbau

Der inhomogene Rohstoff Holz lässt sich durch geeignete Maßnahmen in einen homogenen und damit besser berechenbaren Baustoff wandeln. Durch die Entwicklung in der Verklebung von z.B. Brettschichtholz und verschiedener Holzwerkstoffe in enger Verbindung mit verbesserten Trocknungs-, Sortier- und Modifizierungsverfahren, ist es möglich, eng definierte Qualitäten zu erzeugen. Dabei gehen die guten Eigenschaften der einfachen Be- und Verarbeitbarkeit nicht verloren.

Aus dieser Entwicklung nährt sich der industrielle Holzbau, der seine Effizienz aus der Vorplanung und rascher und gleichwohl präziser Umsetzung zieht. Die rasante Entwicklung der Fertigungstechnologien wie CAD/CAM erzeugen Holzbauteile mit höchster Präzision. Sie werden in eigenen Fertigungsstationen beispielsweise mit CNC-Werkzeugmaschinen gefertigt und auf Fertigungsstraßen wetterunabhängig zur Baustellenmontage vorbereitet. Dies ermöglicht erheblich reduzierte Produktionszeiten bei weitgehend „trockenen" Baustellen, da die wetterabhängige Montage auf einen möglichst kurzen Zeitraum begrenzt wird.

Die trockene Bauweise ermöglicht einen entsprechend schnellen Ausbau von Gebäuden und die Reduzierung weiterer Fehlerquellen. Neben den technischen Vorteilen ist die geringere Bindung eingesetzten Kapitals ein wichtiger Grund, industrielle Holzbaulösungen zu wählen. Insgesamt nimmt die Bedeutung des industriellen Holzbaus weltweit stark zu, wobei sich ständig neue Mischformen zum Handwerk als auch zu weiteren Baumaterialien ausbilden.

3_Holz als Baustoff

3.1 Konstruktive Eigenschaften

Die Holzsubstanz in gesunden Bäumen wiedersteht dauerhaft extremen Einwirkungen unter verschiedensten Klimabedingungen. Sie hat sich im Laufe der Evolution gut an die jeweiligen Lebensbedingungen angepasst. Diese Eigenschaften werden beim Einsatz von Holz im Bauwesen genutzt und können durch technische Maßnahmen weiter verbessert werden.
Grundsätzlich zeichnet sich Holz mit einer hohen Festigkeit im Verhältnis zum Eigengewicht aus, dies gilt insbesondere für die Zug- und Druckfestigkeit. Die jeweiligen Festigkeiten sind holzartenabhängig. Unter Temperatureinwirkung zeigt sich nur geringste Volumenänderung, die deutlich unter der anderer Baustoffe liegt. Da sich die Holzfeuchtigkeit der umgebenden Luftfeuchte anpasst, sind größere Volumenänderungen (quer zur Faser) möglich. Sie können aber durch entsprechende Detaillierung und Anpassung der Holzfeuchte an das voraussichtliche Klima minimiert werden.

3.2 Bauphysikalische Eigenschaften

Bezüglich wärmetechnischer Aspekte dämmt Holz gut und ist ein schlechter Wärmeleiter mit einer mittleren Wärmekapazität. Diese Mischung macht Holzgebäude für nahezu alle Klimazonen tauglich. In kalter Umgebung lassen sich Holzgebäude rasch aufheizen. In gemäßigten Klimazonen zeigen Holzgebäude ein gutes Verhältnis zwischen Dämmwirkung und Wärmespeicherung, in heißen Regionen können sie einfach klimatisiert und bei

Bild 8: Holzgebäude im Schnee

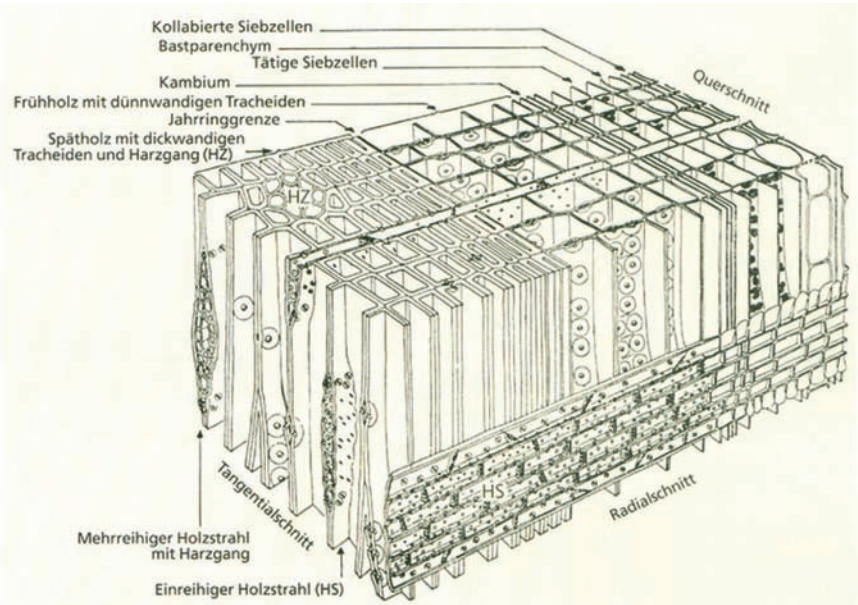

Bild 9: Zellwandaufbau von Holz

niederen Temperaturen rasch auskühlen (Belüftung in der Nacht).
Holz ist brennbar. Die Entflammbarkeit hängt von mehreren Faktoren ab. Bei Anforderungen an den Brandschutz kann mit konstruktiven oder chemischen Maßnahmen eine Entzündung verzögert oder verhindert werden. Das sich aus der Baukonstruktion ergebende Brandrisiko ist gering.
Die Fähigkeit zur Feuchtepufferung von Holzoberflächen bewirkt bei entsprechend großen Oberflächen ein – für den Menschen – angenehmes Raumklima.

3.3 Biogene Eigenschaften

Als weitgehend organische Substanz unterliegt Holz in feuchter Umgebung (Bodenkontakt) einem Abbauprozess durch Pilze und Insekten. Dieser kann durch die Sicherstellung trockener Umgebungsbedingungen bzw. das rasche Abführen von Wasser hinausgezögert oder dauerhaft vermieden werden. Diese Maßnahmen werden als konstruktiver Holzschutz bezeichnet. Unter weniger günstigen Bedingungen stellt der Einsatz dauerhafter Holzarten oder chemische Holzschutzmaßnahmen ausreichenden Widerstand sicher.
Unter chemisch-aggressiven Umgebungsbedingungen ist Holz äußerst wiederstandsfähig und verhält sich im Kontakt mit vielen Substanzen neutral. Unbehandelte Holzoberflächen weisen aufgrund Ihrer hygroskopischen Wirkung und bestimmter Holzinhaltsstoffe sogar eine antibakterielle Wirkung auf.

Bild 10: Konstruktiver Holzschutz durch Auskragung

3.4 Verfügbarkeit

In der weltweiten Betrachtung ist Holz der mit Abstand wichtigste nachwachsende Rohstoff. Seine Erzeugung und Nutzung erfolgt weitgehend CO_2-neutral. Er bleibt damit einer der wichtigsten Handelsgüter, dessen Bedeutung im Zuge der Klimadiskussion noch zunehmen wird.
Die Nutzung der Wälder weltweit schwankt, wird von wirtschaftlichen und politischen Interessen gesteuert und reicht von geringer Entnahme bis zu großflächigen Kahlschlägen ohne Aufforstungsmaßnahmen. Um die negativen Auswirkungen auch auf den Natur- und Wasserhaushalt zu minimieren und die Holzversorgung konstant zu sichern, wurde das Prinzip der nachhaltigen Forstwirtschaft vor 200 Jahren in Deutschland eingeführt. Dieses Erfolgsmodell wurde zwischenzeitlich von anderen Staaten übernommen, so dass insbesondere in Europa eine gute Verfügbarkeit heimischen Holzes auf hohem Niveau sichergestellt ist. Europaweit nimmt der Holzvorrat sogar zu.

Bild 11: Nadelschnittholzstapel

4_Katastrophenarten

Eine Vielzahl möglicher Katastrophen bedrohen die Menschheit. Ihre Entstehung beruht auf natürlichen und menschlichen Einwirkungen.

TABELLE 1: TYPOLOGIE VON KATASTROPHEN

Typ	Erscheinungsform
Naturkatastrophen	
Spontanereignisse	a) geologische Extremereignisse – Erdbeben – Seebeben – Vulkanausbrüche – Massenbewegungen (Bergsturz, Mure, Lahar)
	b) klimatische Extremereignisse – Überschwemmungen – Sturmfluten – Tropische Wirbelstürme Orkane in mittleren Breiten – Kälte- und Hitzewellen, Dürren
	c) sonstige Extremereignisse – Wald- und Steppenbrände – Insektenplage
mit zeitlichem Vorlauf	– Dürre durch ausbleibenden Regen – Desertifikation, Versteppung – Hungersnot – Epidemien/Seuchen
Anthropogene Katastrophen	
Kriegerische Konflikte	– Flüchtlingsströme – Ernteausfälle – Umweltschäden
Technogene Katastrophen	– technische Havarien – langfristige Schäden aus Umweltzerstörung (z.B. Ozonschicht) – lokale Schäden aus Umweltverschmutzung

Relevant für diese Betrachtungen sind Katastrophenereignisse in bewohnten Gebieten bzw. mit direkten Auswirkungen hierauf. Durch die zunehmende Besiedlung von Risikogebieten in den unterentwickelten Ländern nimmt das Schadenspotential zu. Die höchsten Schäden an der Infrastruktur und die maximale Anzahl betroffener Menschen finden sich in den Küstenregionen.

Die Schadensursachen sind hier insbesondere Überschwemmungen, Wirbelstürme und Erd- und Seebeben.
Folgende Übersicht aus [1] zeigt größere Naturkatastrophen ab 1996.

TABELLE 2: GROSSE NATURKATASTROPHEN SEIT 1996

Jahr	Katastrophenart	Land
1996	Zyklon	Indien
1997	Erdbeben	Iran
1997	Erdbeben	Iran/Pakistan
1997	Hungerkatastrophe aus Überschwemmung und Dürre)	Nordkorea
1997	Überschwemmung	Burma
1997	Seuchenkatastrophe aus Überschwemmungen	Somalia/Kenia/Uganda/Tansania
1998	Dammbruch	Pakistan
1998	Erdbeben	Afghanistan
1998	Erdbeben	Afghanistan
1998	Wirbelsturm	Indien
1998	Hitzewelle	Indien
1998	Dürre	Indonesien
1998	Seebeben/Flutwelle	Papua-Neuguinea
1998	Überschwemmung	China
1998	Dürre/Bürgerkrieg	Sudan (Süden)
1998	Überschwemmungen	Indien
1998	Wirbelsturm	Indien
1998	Überschwemmungen	Bangladesh
1998	Hurrikan	Mittelamerika (Nicaragua/Honduras)
1998	Hurrikan	Karibik (Dom. Republik, Haiti, Kuba)
1999	Erdbeben	Kolumbien
1999	Erdbeben	Türkei
1999	Erdbeben	Taiwan
1999	Zyklon	Indien
1999	Überschwemmungen	Venezuela
2000	Dürre	Äthopien
2000	Zyklon	7 Länder im südlichen Afrika
2000	Überschwemmungen	Indien
2001	Erdbeben	Indien, Pakistan
2003	Erdbeben	Iran
2004	Seebeben	Indonesien, Thailand, Sri Lanka
2005	Erdbeben	Pakistan, Indien
2005	Hurrikan/Überschwemmung	USA
2006	Erdbeben	Indonesien

Die Zerstörung der Infrastruktur führt – im Inland noch mehr als in den Küstenregionen – zu größten logistischen Schwierigkeiten für Hilfslieferungen. Wegen der weitgehend zerstörten Straßen sind Hilfslieferungen zu Beginn manchmal nur aus der Luft möglich.
Im Vergleich zu Katastrophen im Inland können in Küstenregionen Hilfsgüter preisgünstig über den Seeweg transportiert werden und sind deshalb für Holzgebäude oder Holzlieferungen interessant – besonders für die Rehabilitierungs- und Wiederaufbauphase.
Von besonderer Bedeutung für die Schaffung von Unterkünften sind neben kurzzeitig verlaufenden Naturkatastrophen weiterhin Vertreibungen, ethnische Konflikte und insgesamt kriegerische Auseinandersetzungen. Bei Addition derjenigen Menschen, die wegen Armut, Dürre oder Arbeitslosigkeit ihren Wohnsitz verlassen, ist nach Schätzungen der UNHCR jährlich von weltweit 50 Millionen Flüchtlingen und Vertriebenen auszugehen.

Bild 12: Hubschrauber sind für abgeschnittene Katastrophengebiete oft die einzigste schnelle Transportmöglichkeit

5_Hilfsphasen

Am 10. Dezember 1948 genehmigte und verkündete die Generalversammlung der Vereinten Nationen die Allgemeine Erklärung der Menschenrechte. Artikel 25 sieht darin vor:
„Jeder Mensch hat Anspruch auf eine Lebenshaltung, die seine und seiner Familie Gesundheit und Wohlbefinden einschließlich Nahrung, Kleidung, Wohnung, ärztliche Betreuung und der notwendigen Leistungen der sozialen Fürsorge gewährleistet; er hat das Recht auf Sicherheit im Falle von Arbeitslosigkeit, Krankheit, Invalidität, Verwitwung, Alter oder anderweitigen Verlust seiner Unterhaltsmittel durch unverschuldete Umstände. Mutter und Kind haben Anspruch auf besondere Hilfe und Unterstützung. Alle Kinder, eheliche und uneheliche, genießen gleichen sozialen Schutz."
Diese Erklärung bildet die Basis auf der in den vergangenen Jahrzehnten die Hilfsmaßnahmen in Katastrophenfällen veranlasst und organisiert werden. Die wichtigste Leitlinie bei Konzeption und Umsetzung wird durch die Bedürfnisse der von einer Katastrophe betroffenen Menschen gebildet. Zwar unterscheiden sich die Katastrophenarten erheblich (siehe Kap. 4), jedoch gibt es zahlreiche Aspekte, die bei der Bewältigung der unmittelbaren Aufgaben immer wieder auftauchen.
Es ist zu unterscheiden, in welcher Phase nach der Katastrophe die Hilfe benötigt wird. Dabei können folgende Phasen unterschieden werden:

5.1 Vorbereitung – Phase 0

Während Naturkatastrophen lange Zeit als Schicksalsschläge galten, wurde im Verlauf des letzten Jahrzehnts die Bedeutung von Vorsorgeaktivitäten immer deutlicher. Heute wird Katastrophenvorsorge zunehmend als kosteneffiziente Maßnahme zur Sicherung nachhaltiger Entwicklung anerkannt. Die vor allem in ländlichen Gemeinden vorherrschenden Katastrophenrisiken können am effektivsten durch die Förderung der örtlichen Strukturen und Kompetenzen vermindert werden.
Ein Beispiel: In der Gemeinde Cara Sucia in El Salvador konnte von der Gesellschaft für technische Zusammenarbeit GTZ ein Frühwarnsystem installiert werden, durch das kurz vor Ankunft des Hurrikan Lili im Oktober 2002 hunderte Familien vorgewarnt und evakuiert werden konnten. Dieses Modell machte Schule. Bereits kurz nach der „Bewährungsprobe" wurden Anschlussprojekte geplant, um das System auf weitere Flusstäler auszuweiten.
Den eigentlichen Hilfsphasen z.B. nach Eintreten einer Erdbeben-Katastrophe ist daher genau genommen eine Phase vorgeschaltet, in der auf präventiver Basis u.a. die Baukultur in potentiellen Krisengebieten beeinflusst wird. Die langfristige Umstellung auf robuste, qualitativ hochwertige und ressourcenschonende Baukonstruktionen ist anzustreben. Dieser langwierige Prozess muss spezifisch vor dem regionalen Hintergrund der ökonomischen Randbedingungen und soweit möglich dem Gefährdungspotential (Erdbeben, Vulkanismus etc.) angepasst werden. In vielen Regionen kann bei entsprechender Aufklärungsarbeit der Baustoff Holz und die modernen Holzbaukonstruktionen einen wichtigen Beitrag zur Katastrophenvorbeugung und Hilfe leisten [4].
Gleichzeitig sind Staaten und Hilfsorganisationen auch außerhalb der gefährdeten Regionen gezwungen, sich auf den Notfall technisch, organisatorisch, logistisch und finanziell vorzubereiten. Findet dies nicht statt, ist keine schnelle Hilfe möglich. Zu dieser Vorbereitung gehört zunächst die Bereitstellung der finanziellen Mittel, die neben den betroffenen Staaten auch Dritten zur Verfügung gestellt werden. Die Spenden aus der Öffentlichkeit sind nachvollziehbar und mit hoher Effizienz an die Hilfsbedürftigen zu leiten. Sowohl die Hilfsgüter selbst als auch das technische Equipment werden heute nicht mehr an

den Flughäfen in großen Mengen bevorratet, sondern kurzfristig produziert oder aus im Vorfeld erfassten Standorten abgezogen. Dazu ist eine ständig aktualisierte Kenntnis der Quellen notwendig und in weiten Bereichen bereits als Netzwerk etabliert.

5.2 Soforthilfe/Nothilfe – Phase 1

Im Vordergrund steht die Rettung der Menschenleben. In den Stunden und Tagen unmittelbar nach einer Katastrophe sind es Nachbarn, Verwandte und lokale Hilfsorganisationen die die erste Hilfe leisten.
In der Folge beim Einsatz der internationalen Hilfsorganisationen sind es dann verschiedene, spezialisierte Einsatzkräfte, die die lokalen Strukturen, vor allem technisch, medizinisch und psychologisch unterstützen. Allen gemeinsam ist, so schnell wie möglich die Sicherstellung der Lebensgrundlagen zu gewährleisten. Der Focus der Hilfsleistungen in dieser Phase, die Wochen bis Monate dauern kann, liegt auf den Bereichen Wasser und Hygiene, Nahrungsmittel, Gesundheitsdienste und Unterkunft. Dieser ist – ganz nach Art der Katastrophe – unterschiedlich ausgeprägt. An dieser Stelle soll darauf nur am Rande eingegangen werden. Neben den zahlreichen weiteren Notwendigkeiten werden hier die baulichen Voraussetzungen für die Unterbringung der Menschen und der für die Hilfsleistungen notwendigen Bauwerke angesprochen.
Aufgrund der meist hohen Zahl der Betroffenen ist die menschenwürdige, temporäre Unterbringung von Obdachlosen und Flüchtlingen ein zentraler Punkt, der immer zu lösen ist – unabhängig von der Art der Katastrophe. Hier können die vorgestellten Lösungen mit Holzkonstruktionen einen wesentlichen Beitrag leisten. Die Bereitstellung der einfachsten Voraussetzungen für ein sicheres, soziales Zusammenleben von sehr vielen Menschen auf engstem Raum verlangt bauliche Lösungen, die mit besonderer Rücksicht auf Robustheit, Sicherheit und schnelle Verfügbarkeit entwickelt werden müssen.
Zum notwendigen Krisenmanagement sowohl auf der Seite des betroffenen Staates als auch der Hilfsorganisationen gehört die Koordination der flächendeckenden Hilfe. Diese wird häufig von zahlreichen Einflussfaktoren erschwert. Die Überschwemmungskatastrophe in New Orleans im Jahr 2005 hat gezeigt, dass auch hochentwickelte Industriestaaten bei einer (im gegebenen Fall sogar vorhersehbaren) Katastrophe in den ersten Tagen überfordert sein können.

5.3 Rehabilitationsphase – Phase 2

In der Phase nach den Soforthilfsmaßnahmen geht es darum, in genauerer Kenntnis der zu erwartenden Übergangszeit die Schritte einzuleiten, die notwendig sind, um den Betroffenen bis zum eigentlichen Wiederaufbau zu helfen. Damit sind Verbesserungen der Infrastruktur im Katastrophengebiet, aber auch ein technischer und organisatorischer Ausbau der Unterbringung der betroffenen Menschen verbunden. Die Nachrüstung der Gebäude kann auf der Basis der inzwischen eingerichteten Transportwege erfolgen. Das Grundprinzip der niedrigen Standards zur Unterbringung der Menschen und Familien in einfachsten Zelten in den ersten Tagen wird in der Rehabilitationsphase zunehmend in Frage gestellt.
Die Grenzen und Übergänge zwischen den Phasen „Nothilfe“ und „Rehabilitation“ sind fließend, entsprechend überschneiden sich die Anforderungsprofile, die diese Phasen definieren sollen. Grundsätzlich ist wichtig, dass sowohl die Akquise von Spenden und Hilfsgütern als auch die Vergabe von Hilfsleistungen unabhängig von Volkszugehörigkeit, Religion, gesellschaftlichem Status, Geschlecht, Kaste oder Glauben erfolgen. Die Regierungen und Organisationen müssen sicherstellen, dass der Rehabilitationsprozess nicht weiter zur Vertreibung von Dorfgemeinschaften

Bild 13: Notzelte mit Planen

beiträgt, die bereits durch die eigentliche Katastrophe ihr Zuhause verloren haben.

5.4 Wiederaufbauphase – Phase 3

Der Wiederaufbau nach einer Katastrophe in ihren angestammten Lebensbereichen kann beginnen, sobald das Überleben der Betroffenen durch ihre Selbsthilfe und Hilfe von außen gesichert ist. Die Arten der Hilfe und der Zeitpunkt, ab dem dies möglich ist, können je nach Katastrophe und nach betroffener Gruppe unterschiedlich sein. Häufig liegen die ärmsten Gemeinden der betroffenen Region weit weg von den städtischen Zentren und damit jenseits der medienwirksamen Aktivitäten staatlicher und privater Institutionen. Hier darf die Aufmerksamkeit nicht geringer sein.
Vom Wiederaufbau sind nicht nur die Wohnhäuser der einzelnen Menschen, Familien oder Gesellschaftsgruppen betroffen. Aus Sicht des Staates oder der *Nongovernmental Organisations* (NGO's) konzentrieren sich die Baumaßnahmen dann immer mehr auf Bauwerke des gesellschaftlichen Lebens: Schulen, Kindergärten, Gemeindehäuser, Lagerhäuser, Verwaltungsgebäude.
Beim Wiederaufbau werden Konstruktionsarten gewählt, die den geographisch und klimatisch typischen Anforderungen gerecht werden. So werden zum Beispiel in erdebebgefährdeten Gebieten, Bauarten benötigt, die den Erschütterungen durch künftige Beben besser standhalten. Neben der Akzeptanz der Bevölkerung für die gegebenenfalls neuen Konstruktionen steht die Hilfe zur Selbsthilfe im Focus aller Überlegungen zu einer veränderten Baukultur.
Der Wiederaufbau wird aber auch von zentralen, weiteren Hilfs-Aktivitäten geprägt:

- Bildungsangebote für Kinder und Erwachsene
- Ersatz zerstörter Ausrüstungen für Bauern, Fischer und Handwerker
- Unterstützung privatwirtschaftlicher Aktivität
- Förderung des Arbeitsmarkts und Erschließung neuer Einkommensquellen
- Schaffung der Voraussetzungen zum Wiederbeginn landwirtschaftlicher Produktion (Saatgut, Maschinen, „Nahrung-für-Arbeit-Programme“)
- Installation und Wiederbelebung sozialer Dienste
- Koordination der Rückkehr oder Neuansiedlung von Flüchtlingen (politische Stabilität vorausgesetzt)

Für den Wiederaufbau sollten die betroffenen Gemeinden entscheiden können, ob sie vom Staat Geld oder eine Kombination aus Teilzahlung und Sachleistungen von privaten Hilfsorganisationen annehmen wollen. Bei Wiederaufbauprogrammen wird zunehmend versucht, nicht nur den Zustand vor der Katastrophe wiederherzustellen, sondern durch eine Verbesserung der Ausgangsbedingungen die Anfälligkeit für künftige Katastrophen zu mindern. Gleichzeitig ist es sinnvoll, die betroffenen Familien in die Planung der Wohnhäuser und der übrigen baulichen Wiederaufbaumaßnahmen einzubinden.
Die Entwicklung von Institutionen, die Rechtsstaatlichkeit wirksam gewährleisten, der Aufbau staatlicher Kapazität für die Erbringung öffentli-

cher Dienstleistungen und die Schaffung der Grundlagen für eine starke Finanzverwaltung sind Prozesse, die in der Regel erheblich länger dauern als der eigentliche Katastropheneinsatz. Bei politisch entstandenen Konflikten und in gesellschaftlich labilen Ländern muss die internationale Staatengemeinschaft versuchen sicherzustellen, dass die Bedürfnisse der Menschen in der Wiederaufbauphase – die oft instabil ist und erneut in Konflikte abzugleiten droht – in politischer wie in finanzieller Hinsicht über die normalerweise beschränkte Zeitspanne der Anwesenheit von Hilfsorganisationen hinaus fortdauernde Beachtung finden.

5.5 Lernprozess

Der Wiederaufbauphase wiederum folgt eine weitere Phase, aus den gemachten Erfahrungen Konsequenzen zu ziehen. Soweit im Zuge der Katastrophe durch positive Erfahrungen bei der Bevölkerung erfolgreich ein Umdenkprozess auch hinsichtlich der Materialwahl als auch von Bauweisen in Gang gebracht werden konnte, kann es Ansätze z.B. für verbesserte Baulösungen oder Bauprodukten geben. Letztlich sind es dann unabhängig von der eigentlichen Katastrophe wieder die o.g. Kriterien aus der Präventionsphase 0 unter dem Motto „Nach der Katastrophe ist vor der Katastrophe". Beide Phasen sind jedoch nicht Gegenstand der Betrachtungen in dieser Schrift.

6_Anforderungen und Konzept

Zahlreiche Organisationen sind seit Jahrzehnten in der Katastrophenhilfe aktiv. Dabei kam es immer wieder vor, dass in der Nachbetrachtung der Hilfeleistungen die Kritik geäußert wurde, dass einzelne Aspekte der Katastrophen-Bewältigung unzureichend berücksichtigt wurden. Eine gebündelte Fassung soweit als möglich allgemeingültiger und anerkannter Orientierungshilfe fehlte bis vor wenigen Jahren. Hier wurde Ende der 90er Jahre mit dem Sphere-Projekt *(Sphere Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response)* ein entscheidender Schritt getan.

6.1 Sphere Standards

Das Sphere-Projekt wurde 1997 von einer Gruppe NGO's und der Internationalen Rotkreuz- und Rothalbmond-Bewegung gestartet. Sphere basiert auf zwei Kern-Grundsätzen: erstens sollten alle Schritte zur Linderung des menschlichen Leidens nach Katastrophen oder Auseinandersetzungen beitragen und zweitens dabei das menschenwürdige Lebensrecht der Betroffenen und daraus resultierend deren Recht auf Hilfe in den Vordergrund stellen.
Das Ziel besteht darin, international anerkannte Minimal-Standards (sphere standards) und Schlüsselindikatoren (key indicators) zu definieren, die schnell und effizient umsetzbar sind und gleichzeitig ein Maximum an humanitärer Hilfe in den sogenannten Kerngebieten leisten können. Diese Standards sind die Essenz aus den kollektiven Erfahrungen der Hilfsorganisationen vor Ort. Die Standards setzen sich bei den Hilfsorganisationen mehr und mehr durch, befinden sich aber gleichzeitig ständig in Bewegung.
Die namhaften, international tätigen Hilfsorganisationen haben sich dazu verpflichtet, diese Standards anzuwenden bzw. einzuhalten. Neben der koordinierten Zusammenarbeit und Verpflichtung zu qualitätsvoller und verantwortlicher Hilfe steht ein Handbuch zu den *sphere standards* zur Verfügung, das die Kriterien zur Katastrophenhilfe zusammenfasst [2].
Die *sphere standards* sind in 5 Hauptkapitel *(key sectors)* mit folgenden Inhalten untergliedert:

1. Allgemeine Standards für alle Sektoren
2. Wasserversorgung, sanitäre Einrichtungen und Hygiene
3. Nahrungsmittelsicherheit, Ernährung und Lebensmittelhilfe
4. Unterkünfte, Not-Lager und andere Hilfsleistungen
5. Gesundheitssystem, Kranken-Vorsorge und -Pflege

Für die Entwicklung von Notunterkünften sind Regelungen in Kapitel 4 *„Minimum Standards in Shelter, Settlement and Non-Food Items"* enthalten. Textliche Festsetzungen werden ergänzt durch eine Checkliste in Appendix 1 und Hinweise auf Schriften und Literatur in Appendix 2:

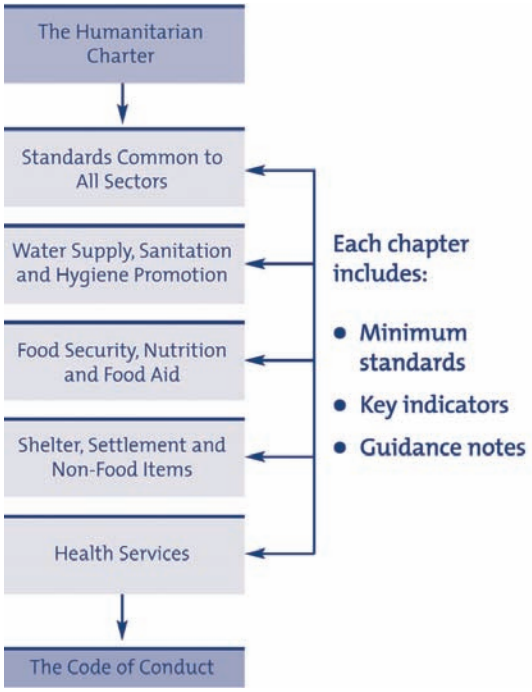

Bild 14: Kriterien der Katastrophenhilfe

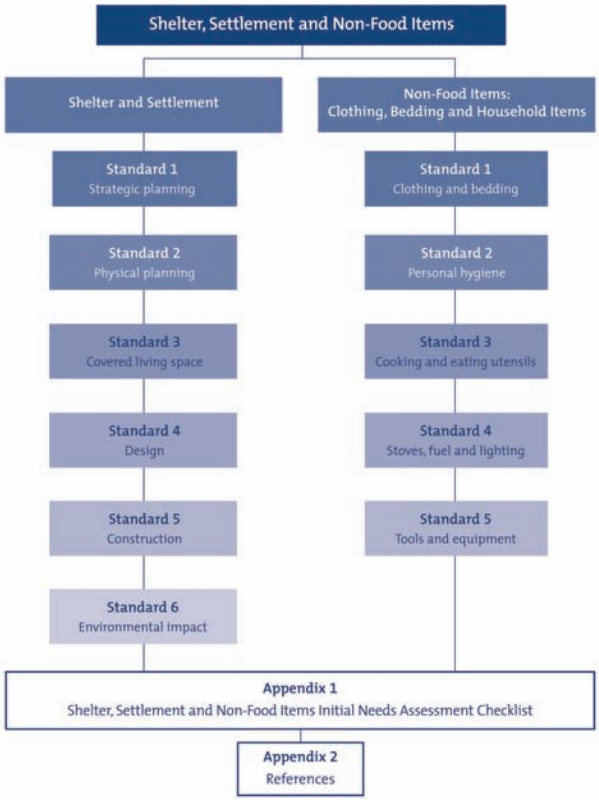

Bild 15: Gliederung Shelter and Settlement

Nachstehend findet sich eine Kurzliste der wesentlichen Mindeststandards zu *„Shelter and Settlement"*:

Standard 1 – Strategische Planung: Bei der Errichtung von Unterkünften ist auf eine möglichst rasche Rückkehr der betroffenen Bevölkerung in ihre ursprünglichen Gebäude hinzuwirken. Solange dies nicht möglich ist, sollen die Unterkünfte den Menschen eine Privatsphäre bieten, zugleich sollen sie sich in Familien oder Gemeinschaften bewegen können. Sicherheits- und Gesundheitsbedürfnisse sowie allgemeines Wohlbefinden sind sicherzustellen.

Standard 2 – Bauliche Planung: Für die Planung, Gruppierung und Einteilung von Unterkünften, sanitären, sozialen und öffentlichen Einrichtungen sowie Versorgungsstationen werden Kriterien aufgelistet, welche die Funktionen sicherstellen.

Standard 3 – Überdachter Lebensraum: Die Definition der ausreichenden Größe von überdachten Unterkünften nach humanitären und sozialen Gesichtspunkten stellt einen wesentlichen Erfahrungswert dar. Je Person ist von einer Mindestfläche von 3,5 m² auszugehen. Die Privatsphäre soll ebenso wie die Trennung nach Geschlecht oder Alter möglich sein.

Standard 4 – Gestaltung: Die Unterkünfte und die verwendeten Materialien sollen bei der Bevölkerung Akzeptanz finden, soweit als möglich sollen sie hiermit vertraut sein. Reparatur oder Ausbau vorhandener Unterkünfte besitzen Priorität. Für Fremdlieferungen sind Materialien zu wählen, die dauerhaft und gut zu bearbeiten sind. Zugleich sollen sie auf Akzeptanz stoßen. Konstruktion, Baustoffe sowie Anordnung und Größe von Öffnungen sind so zu wählen, dass thermische Behaglichkeit, Klimaschutz und Luftqualität sichergestellt sind.
Die klimatischen Auswirkungen auf Baukonstruktion und Materialien werden wie folgt definiert:

- In warmen und feuchten Regionen ist auf maximale Luftzirkulation und Verschattung zu achten. Leichte Bauweisen sind vorteilhaft, hohe Wärmedämm- oder Speicherwirkung ist nicht erforderlich. Große Dachüberstände sind günstig, Regenwasser soll soweit möglich gesammelt, überschüssiges Wasser sicher abgeleitet werden. Durch Anhebung der Bodenkonstruktion wird dem Eindringen von Oberflächenwasser vorgebeugt.
- In trockenen, heißen Klimazonen ist auf hohe Wärmespeicherfähigkeit zum Ausgleich der Temperaturschwankungen tagsüber und nachts zu achten, auch Leichtbauweisen mit entsprechender Wärmedämmung sind mög-

lich. In erdbebengefährdeten Regionen ist die Beständigkeit schwerer Konstruktionen zu beachten. Sofern nur Folien oder Bahnen verfügbar sind, sollen die Dachflächen zweilagig mit Hinterlüftung ausgeführt werden. Türen und Fenster an den Leeseiten des Gebäudes minimieren Störeinwirkungen von heißer Luft, Staub und Sand. Durch einen dichten Anschluss des Fußbodens an die Außenwände können Ablagerungen von Sand im Innenraum vermieden werden.

- In kalten Klimaregionen sind bei Unterkünften mit ganztägiger Nutzung Konstruktionen mit hoher Speicherkapazität vorzusehen. Für Unterkünfte, die nur nachts genutzt werden, sind hochgedämmte Leichtkonstruktionen ausreichend. Der Luftaustausch, auch durch Zugluft an Fenstern und Türen, ist auf ein Minimum zu begrenzen. Die notwendige Luftzufuhr für Koch- oder Heizgeräte ist zu beachten. Die Wärmeverluste im Fußboden sind zu begrenzen.

Standard 5 – Konstruktion: Örtlich verfügbare Materialien und Geräte sind vorrangig zu verwenden. Die Wiederverwertung von Baustoffen aus zerstörten Gebäuden ist ebenso zu fördern wie die Verwendung wichtiger Grundbaustoffe (z.B. Mauerwerkssteine, Dachstuhlhölzer, Dachpfannen). Bei der Schaffung der Unterkünfte ist auf Mitwirkung und Unterstützung durch örtliche Stellen und der betroffenen Bevölkerung zu achten. Konstruktionen und Baustoffe sind so zu wählen, dass unter Berücksichtigung der regionalen und klimatischen Bedingungen künftigen Schäden durch Naturkatastrophen vorgebeugt wird und bauliche Veränderungen, Erweiterungen oder Reparaturarbeiten selbstständig durch die Bevölkerung mit verfügbaren Werkzeugen und Materialien durchgeführt werden können.

Standard 6 – Umweltschonende Komponenten: Bei der Errichtung von temporären oder dauerhaften Unterkünften sind vorhandene natürliche Ressourcen, abhängig von deren Verfügbarkeit ohne Beeinträchtigung ihrer nachhaltigen Verfügbarkeit, zu berücksichtigen. Auf ausreichende Vorräte natürlicher Ressourcen (z.B. Öl, Wasser, Holz, Erde) für den täglichen Bedarf der betroffenen Bevölkerung ist zu achten. Die Gewinnung und Verarbeitung von Baumaterial ist so zu wählen, dass die Gefahr einer langfristig wirkenden Ausbeutung natürlicher Ressourcen auf ein Minimum reduziert wird. Bäume und Vegetation sind wegen Wasserspeicherung, Schutz vor Bodenerosionen und Beschattung soweit als möglich zu schonen. Die Plätze von Massenunterkünften und Camps sind nach Ende der Nutzung in ihren ursprünglichen Zustand zurückzusetzen.

Bild 16: Zelte auf schlammigem Boden

Bild 17: Provisorische Zelthüllen

6.2 Bauliche Lösungen mit Holzkonstruktionen

Unmittelbar nach eingetretenen Katastrophen werden bislang überwiegend Zeltkonstruktionen eingesetzt. Sie sind verhältnismäßig preiswert, in mehreren Ausführungsvarianten standardisiert und weltweit verfügbar. Dazu weisen Sie geringes Transportgewicht und -volumen auf und sind einfach und schnell aufzubauen. Die Nachteile von Zeltunterkünften sind besonders dann erkennbar, wenn eine Nutzung über längere Zeiträume erfolgen muss. Auch kann sich die humanitäre Situation der betroffenen Menschen in Zelten durch Hitze, Kälte, Stürme, Schnee oder Niederschläge in Verbindung mit aufgeweichten Böden zusätzlich verschärfen.

In der Vergangenheit beschränkte sich die Verwendung von Holzkonstruktionen in Katastrophenfällen auf wenige Einzelinitiativen. Staatliche und nichtstaatliche Hilfsorganisationen wiesen im Zusammenhang mit Holzkonstruktionen insbesondere auf das hohe Transportvolumen und die Beschaffungskosten hin. Fehlende logistische Konzepte bei Großkatastrophen, Übernutzung von Waldvorräten oder nur begrenzte Möglichkeiten der betroffenen Bevölkerung zur Mitwirkung bei der Errichtung vorgefertigter Holzgebäude waren weitere Hemmnisse für eine verstärkte Verwendung von Holzkonstruktionen.

Der Ersatz klassischer Zelte durch Holzkonstruktionen wäre wünschenswert und ist aus technischer, wirtschaftlicher und logistischer Sicht realisierbar. Die in der Folge vorgestellten Gebäudetypen stellen Entwürfe dar, die es gilt technisch und wirtschaftlich zu optimieren. Hauptaufgabe wird es sein, das Verhältnis Mehrwert – Mehrkosten transparent zu machen und auszutarieren. In der einfachsten Ausführungsvariante für den Soforteinsatz in Hilfsphasen wird ein just-in-time vorproduziertes Fachwerkgerippe außenseitig mit einer wasserabweisenden, dabei diffusionsoffenen Folien oder Zeltbahnen bekleidet.

Bild 18: „Holzshelter“ in Kroatien mit individuellem Anbau

In Abhängigkeit zu den klimatischen und humanitären Bedingungen sind eine Bodenbaugruppe sowie Zusatzausrüstungen (Dämmung, Außenbekleidungen, Bauelemente) in Form standardisierter Erweiterungspakete verfügbar.

Die Einzelteile sind mit fertigem Zuschnitt versehen. Das sehr einfache Zusammenfügen der Einzelteile vor Ort fördert die Einbindung der betroffenen Bevölkerungskreise bei der Errichtung der Bauten. Nach erfolgter Rückkehr der betroffenen Menschen in ihre früheren Gebäude lassen sich die Unterkünfte mit einfachen Handwerkzeugen abbauen, an anderer Stelle neu errichten, umgestalten (Tierstall, Gerätehaus usw.), oder anderweitig verwerten (Baumaterial oder Brennstoff).

Die Holzteile sind in Trocknungskammern technisch getrocknet, ein Lebendbefall von Ungeziefer oder tierischen Holzschädlingen beim Antransport ist damit ausgeschlossen.

Neben der Bereitstellung eines Zeltersatzes in Holzkonstruktion können mit standardisierten Holz- und Holzwerkstoffsortimenten auch Multifunktionsgebäude errichtet werden. Innenmaße, lichte Stützweiten und Koppelungsmöglichkeiten sind für mögliche Einsätze als Versammlungsstätten, Krankenstationen, Schulen, Kindergärten oder Ähnlichem optimiert. Für Materialien, Einfachheit der Konstruktion, Wiederverwertung und Umnutzungsmöglichkeiten gelten die gleichen Grundsätze wie beim beschriebenen Zeltersatz.

7_Gebäudetypen

7.1 Shelter

7.1.1 Entwurfsgrundlagen

Das Grundmodul besteht aus einem eingeschossigen Rechteck mit Pultdach. Eine im Hinblick auf Gewicht und Festigkeit optimierte Holzriegelkonstruktion, abgeleitet aus dem klassischen Fachwerkbau, bildet das Gerippe der Baugruppen für Boden (optional), Wände und Dach. Es besteht aus fertig zugeschnittenen Längsgurten (= Gebäudelänge), quer dazu verlaufenden Riegeln sowie schräg angeordneten Streben, vgl. Bild 19. Schlanke Holzquerschnitte, hohe Festigkeitswerte, geringer Holzverbrauch und niedriges Transportgewicht werden auf diese Weise erreicht. Sofern eine ausreichende statisch wirksame Verankerung in den Untergrund nicht möglich ist, werden die Gebäudeaußenecken ähnlich Zeltbauten mit verspannten Seilen zusätzlich gesichert. Die schräg verlaufenden Streben in den Baugruppen Boden, Wände und Dach dienen der Aussteifung. Hiermit können Horizontalkräfte aus Wind und Erdbebenlasten (für eingeschossige Gebäude) abgetragen werden. Zur provisorischen Verankerung kann ggf. eine zusätzlich Beschwerung der Bodengruppe mit einfachen Mitteln erfolgen.

Das Grundmodul wird mit einer diffusionsoffenen, dabei wasserabweisenden Plane an Außenwänden und Dach abgedeckt. Aussparungen für Fenster und Türen sind in den Bausätzen nicht vorbestimmt. Sie können je nach örtlicher Situation (z.B. Hauptrichtung Wind, Sandstürme, Regen, Sonneneinstrahlung) in die vorhandenen Einzelraster eingesetzt werden, vgl. Bild 20.

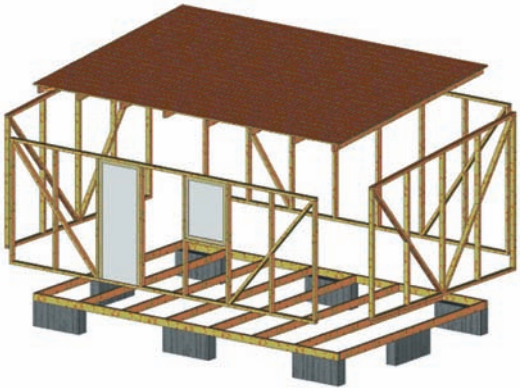

Bild 19: Prinzipausführung Shelter mit Bodengruppe und Dachbekleidung

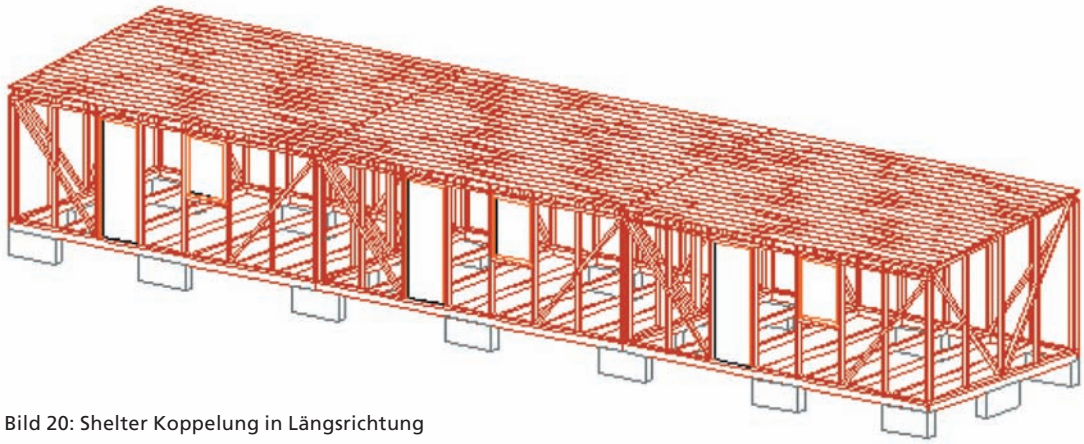

Bild 20: Shelter Koppelung in Längsrichtung

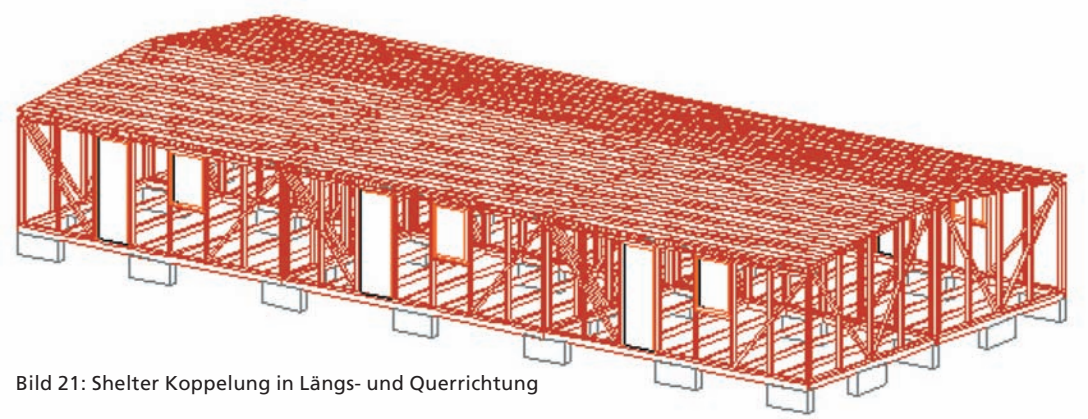

Bild 21: Shelter Koppelung in Längs- und Querrichtung

7.1.2 Technische Daten

Außenabmessungen (lxb):	580 cm x 380 cm
Gebäudehöhe innen:	200–240 cm
Nutzbare Innenfläche:	20,5 m²
Innenvolumen:	45,50 m³
Holzmenge Wände + Dach:	175 lfm = 0,78 m³
Holzmenge Bodengruppe:	0,71 m³
Abdeckfolie:	70 m²
Verspannung Außenecken:	4 Stück
Befestigungsmaterial: (Grundversion Wände + Dach)	Nägel ca. 15 kg
Transportgewicht:	420–440 kg
Transportgewicht Bodengruppe:	350 kg

7.1.3 Zusatzmodule (optional)

Zur Anpassung und Ertüchtigung der Standardausführung sind optionale Zusatzmodule möglich, eine Auswahl ist nachfolgend vorgestellt.

Zusatzmodul Bodengruppe

Bodenrost einschließlich rauher Brettschalung. Dieses Zusatzmodul sollte im Bedarfsfalle zeitgleich mit dem Hauptkörper angeliefert werden. Alternativ kann die Bodengruppe separat montiert werden, anschließend wird der bereits vorhandene und montierte Hauptkörper aufgesetzt.

Zusatzmodul Bauelemente

Lieferung 1 Türe opak oder teiltransparent sowie 2 Fenster. Elementbreite zu den Rastermaßen Basismodul passend. Einschließlich Griffe, Schließzylinder Türe sowie Befestigungsmittel.

Zusatzmodul Winterpaket

Wärmedämmung für Boden, Wände und Dach. Einschließlich Baufolie mit Dampfbremsfunktion und raumseitige Holzbekleidung aus Nut-Feder-Brettern.

Zusatzmodul Dach

Lattung und zusätzliche Dachhaut, diverse Arten von Bedeckungen möglich. Inkl. Befestigungsmittel. Einfache und effektive Vorrichtungen für die Sammlung von Oberflächenwasser durch Bretter in Längsrichtung des Gebäudes als Rinnenersatz sind möglich.

Zusatzmodul Wandbekleidung

Senkrechte Deckelschalung für Längs- und Querwände. Einschließlich Befestigungsmittel. Wegen des baulichen Anschlusses zur Oberseite ist dieses Modul nur im Zusammenhang mit Zusatzmodul Dach sinnvoll.

Zusatzmodul Heizung

Einfacher Holzofen mit mehrteiligem Rauchrohr einschließlich Einbauteile und nichtbrennbare Isolierung für Außenwanddurchführung.

7.2 Multifunktionsgebäude

7.2.1 Entwurfsgrundlagen

Das Multifunktionsgebäude in Rechteckform mit Satteldach ist für den Einsatz an zentralen, erschlossenen Bereichen innerhalb von Katastrophenregionen konzipiert. Die Module mit einer Innenfläche von ca. 52 m² sind koppelbar und dienen der Beherbergung von Schulen, Verwaltungen, Krankenstationen oder Gebetshäusern und anderem mehr. Das Gebäude besitzt eine eigenständige Bodengruppe mit integrierten Stempeln, die in den Boden eingetrieben werden. Zusätzlich ist eine Zugverankerung mit Heringen vorgesehen.

Die Bauteile für Boden, Wände und Dach werden möglichst in vorelementierter Holzrahmenkonstruktion an den Bauplatz transportiert. Das Zusammenfügen der nummerierten Bauteile beschränkt sich auf die einfache Herstellung von Schraubverbindungen mit Holzschrauben. Für die Aufbauzeit sind 1–2 Arbeitstage einzuplanen. Die Außenbauteile für Boden, Wände und Dach sind in gedämmter Ausführung vorgesehen. Der Boden besteht aus einer robusten Holzunterkonstruktion sowie einer stabilen, wischfesten Kunststoffauflage.

Die innen liegende Wandbekleidung aus Diagonalschalung oder Holzwerkstoffplatten dient der Gebäudeaussteifung. Zudem kann es als Trägermaterial zur Befestigung oder Aufhängung von individuellen Einrichtungsgegenständen eingesetzt werden. Die Wandbekleidungen sind im Lieferzustand ohne Ausschnitte / Aussparungen für Installationsmerkmale und Glaselemente. Damit wird eine flexible Anpassung an örtliche Gegebenheiten möglich. Erforderliche Nachschnitte für Installation, Gebäudetechnik, Fenster oder Türen können mit einfachen Schneidewerkzeugen örtlich ausgeführt werden.

Die vorzufertigenden Holzrahmen-/Holztafelelemente können rationell vorzugsweise in Holzhausbauunternehmen mit industrieller oder handwerklicher Ausrichtung produziert werden. Die vorgefertigten Baugruppen für Boden und Dach verlaufen quer zur Firstrichtung und sind in Gebäudemitte geteilt. Somit werden Dimensionen und Gewichte erzielt, die eine händische Montage ohne Kran und Gerüste ermöglichen.

7.2.2 Technische Daten

Außenabmessungen (lxb):	1122 cm x 504 cm
Gebäudehöhe innen:	230–252 cm
Nutzbare Innenfläche:	ca. 52 m²
Innenvolumen:	127 m³
Transportgewicht gesamt:	ca. 5.300 kg
Transportgewicht Einzelteile:	max. 175 kg

Packmaß Wand- und Dachelemente:
Länge x Breite x Höhe: 2,55 m x 2,53 m x 2,94 m
Packmaß Bodenelemente:
Länge x Breite x Höhe: 2,52 m x 1,87 m x 1,62 m

Bild 22: Prinzipdarstellung
Holzgerippe Multifunktionsgebäude

8_Logistik und Organisation

Notunterkünfte bei internationalen Hilfseinsätzen werden gegenwärtig und auch in Zukunft ausschließlich bei Bedarf just-in-time produziert und überwiegend auf dem Luftweg in die Krisenregionen befördert. Als Referenzgröße für die Lieferfähigkeit von Zeltersatzbauten wurde vom Katastrophenmanagement des Deutschen Roten Kreuzes eine Stückzahl von 5000 Einheiten genannt, die jeweils innerhalb eines Zeitraumes von 3–5 Tagen abrufbar sein müssen. Für das Multifunktionsgebäude ist von 5–10 Liefereinheiten im gleichen Zeitraum auszugehen.
Die wirtschaftliche Herstellung der Gebäudetypen Shelter und Multifunktionsgebäude mit ausreichenden Fertigungskapazitäten an Produktionsstätten in Deutschland bedarf eines funktionsfähigen Netzwerkes aus Holz- und Baustofflieferanten, verarbeitenden Betrieben und Transportunternehmen. Dies setzt eine Koordinationsstelle voraus, die in drei Stufen die nachstehenden Aufgaben erfüllt:

- Aufbau und Koordination des Netzwerkes einschließlich aller technischen, logistischen und kaufmännischen Zusammenhänge
- Ansprechpartner für staatliche und nichtstaatliche Hilfsorganisationen im Falle von Bestellungen sowie allgemein in Fragen der technischen und/oder logistischen Assistenz
- Mittelfristig Organisation und Durchführung von Schulungen für Entwicklungshelfer, Baubetriebe, Vermittlung von Fachkräften für Entwicklungshilfe und Wiederaufbau. Weiterentwicklung von Holzbauten für Krisenregionen, Entwicklung von Konzepten für eine wirksame und nachhaltige Förderung des Holzbaues in der Wiederaufbauphase.

In dieser Schrift werden technische und logistische Grundkonzepte der beiden Gebäudetypen Shelter und Multifunktionsgebäude vorgestellt. Für die Projektierung und Herstellung von fertigen Gebäuden sind weitere umfangreiche Planungs- und Detailarbeiten für den jeweiligen Einzelfall notwendig.
In einem schlüssigen Gesamtkonzept, dass auf Akzeptanz bei den staatlichen und nichtstaatlichen Hilfsorganisationen als potenzielle Auftraggeber abgestellt ist, sind die nachstehenden technischen und logistischen Anforderungen zu beachten:

- Möglichst weitgehende Berücksichtigung der sphere standards
- Leichtverständliche Montageanleitungen in Bildform (vgl. Möbelmontage), maximal mögliche Einbindung der betroffenen Bevölkerung in die Montagearbeiten
- Beipackung bzw. Lieferung von Handwerkzeugen für die Montage
- Markierung bzw. Numerierung zur Vorsortierung von Bauteilen und Paketen an der Baustelle
- Produktion just-in-time gemäß oben genannten Mengenbedarf
- Archivierung von Stücklisten, Detailplänen und Zuschnittdaten für marktgängige manuelle und numerisch gesteuerte Fertigungsanlagen
- Rohmaterial Holz sägerauh möglich, technisch getrocknet (Reduzierung Transportgewicht, Nachweis Schutz vor Lebendbefall durch Ungeziefer oder tierische Holzschädlinge), Sortiermerkmale S10 nach DIN 4074-1:2003-06 [3].
- Rückgriff auf handelsübliche Holzquerschnitte, die an definierten Lagerplätzen in ausreichender Menge zur Verfügung stehen.
- Einfache Verbindungsmittel, je Gebäudetyp möglichst einheitlich
- Möglichkeit der Integration örtlich vorhandener Baumaterialien (z.B. Stroh, Lehm)
- Vorkonfektionierung von Bauteilen und Paketen für Transport in geschlossenen 20' und 40' Containern.
- Gebäudetyp Shelter: Tranporteinheiten von Bauteilen für Baustellentransport auch per

Handkarren oder Tragtieren

- Gebäudetyp Multifunktionsgebäude: Gewicht Bauteile für Montage ohne Kran und Gerüste.

8.1 Konzept organisatorischer Ablauf für die Lieferung von Notunterkünften

Technische/konstruktive Voraussetzungen:

- Die Abbunddaten und Arbeitsvorbereitung liegen den Betrieben vor, so dass sie jederzeit abgerufen werden können
- Die baulichen Lösungen sind derart konzipiert, dass sie nur aus entsprechenden Materialien beziehungsweise Holzquerschnitten bestehen, die beim Handel ausreichend am Lager sind.
- Einfache Konstruktion ohne Sonderverbindungsmittel.
- Schnelle Produktion in wenigen Arbeitsschritten

Vorraussetzungen in den Betrieben:

- Maschinelle Ausstattung
- Ausreichende trockene Produktionsfläche (Halle)
- Ausreichende Produktionskapazität (Personal)
- Fest vereinbarter Einheitspreis pro gelieferte Einheit.
- Die Betriebe verpflichten sich unmittelbar nach Benachrichtigung eine vorher festgelegte Anzahl von Notunterkünften innerhalb von wenigen Tagen zu liefern.

Vorraussetzungen für die Zulieferer:

- Ausreichend Lagerkapazität.
- Ausreichend Transportkapazität.

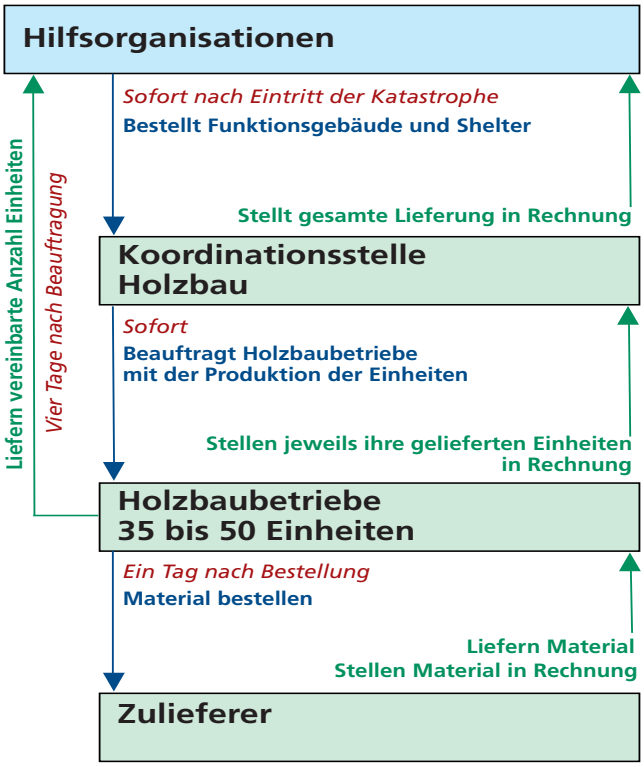

Bild 23: Möglicher Organisationsplan

- Zulieferer verpflichtet sich eine vereinbarte Menge von vorher vereinbarten Materialien laufend vorzuhalten.
- Innerhalb eines Tages nach Benachrichtigung wird das Material an die Holzbaubetriebe ausgeliefert. Auftraggeber der Lieferanten ist der jeweilige Holzbaubetrieb, entsprechend auch Rechnungsadresse.
- Die Lieferanten übernehmen den Transport an den jeweiligen Hafen/Flughafen.

Die Netzwerkkoordination und ihre Aufgaben:

- Koordination der Mitglieder
- Die Netzwerkkoordination ist Ansprechpartner für die Hilfsorganisationen.
- Es besteht eine „Hotline" über die beauftragt werden kann.
- Sie ist Auftragnehmerin für die Hilfsorganisationen und Auftraggeberin für die Holzbaubetriebe.

Management und Koordination der Lieferung der Notunterkünfte

- Management der Zahlungswege
- Aufbau und Organisation des Netzwerkes
- Pflege der Kontakte zu den Hilfsorganisationen/Aquise
- Entwicklung neuer, oder lokal angepasster Holzbaukonzepte
- Weiterentwicklung geschaffener technischer und organisatorischer Konzepte
- Beratung der Hilfsorganisationen in Holzbaufragen
- Vermittlung von Holzbaufachkräften für Entwicklungshilfe und Wiederaufbau
- Organisation von Schulungen in Holzbautechnik für Entwicklungshelfer

Bild 24: Bau eines Kinderdorfes in Algerien

9_Referenzen und Verweise

Im Folgenden werden drei erfolgreiche Projekte aus der Vielzahl realisierter Hilfsprojekte zur Erstellung temporärer und ständiger Holzgebäude nach Katastrophen vorgestellt.

9.1 „Bauern helfen Bauern" auf dem Balkan

Das Jahr 1992 war am Balkan gekennzeichnet durch das Kriegsende in Kroatien, welches neben vielen militärischen und zivilen Opfern weitgehend zerstörte, landwirtschaftlich geprägte Landstriche hinterließ. Eine deutsch-österreichische Privatinitiative gründete die Hilfsorganisation „Bauern helfen Bauern". Holz- und Geldspenden wurden für die Lieferung und Errichtung von kleinen Einzelhäusern in besonders stark geschädigten Regionen verwendet. Die Materialkosten für ein solches Haus (4 x 6 m, eingeschossig, Dachraum als Schlafstätte nutzbar, Dachhaut mit Bitumenpappe, einfache Holzrahmenbauweise, Beheizung mit einem einfachen Holzofen) lagen im Jahr 1992 bei 5.000,– DM, wobei die Glaselemente vor Ort besorgt wurden und als Dämmmaterial Stroh aus der Region verwendet wurde. Im Jahr 2005 waren insgesamt etwa 750 Häuser errichtet. Die Gesamtkosten je Haus werden von den Organisatoren mittlerweile mit € 3.600,– je Einheit beziffert, inklusive Wärmedämmung, Dachpfannen, Glaselemente und Dämmung Mineralfaser und Montage durch örtliche Kleinbetriebe.

Bild 25: Montage einer Bodengruppe

26: Montage einer Wand

Bild 27: Auf einem Grundstück mit einem zerstörten Wohnhaus wird ein Shelter errichtet

Erfahrungen:

Die Aktion, die bis heute läuft, kann als sehr erfolgreich bezeichnet werden und wurde im Jahr 2001 mit dem Friedensoscar ausgezeichnet. Obwohl viele der zerstörten Gebäude in der Zwischenzeit wieder aufgebaut sind, verbleiben nach Angabe der Organisatoren Menschen, überwiegend der älteren Generation, noch in den Holzhäusern. Als Gründe hierfür werden insbesondere Wärme und Behaglichkeit genannt. Teils wurden die Holzhäuser baulich z.B. mit Terrasse oder Sanitärräumen erweitert, einige der Häuser wurden auch abgetragen und für andere Nutzungszwecke weitergegeben.

Der Holzbau war in der Region Kroatien vor Jahrhunderten die vorherrschende Bauweise und wurde im 20. Jahrhundert durch den Steinbau verdrängt. Die Lieferung der ersten Häuser wurde von vielen Menschen daher mit Skepsis betrachtet. Die Akzeptanz der Häuser stieg an, nachdem die Menschen solche besichtigen

konnten und Erfahrungsaustausch möglich war. Zwischenzeitlich kann eine gute Akzeptanz einer Bauweise, die in der Region vorher nicht bzw. nicht mehr bekannt war, nachgewiesen werden. Das Bausystem ist zwischenzeitlich durch regionale Unternehmen übernommen worden.
www.bhb.sbg.at

9.2 Kinderdorf in Algerien

Nach den Folgen eines schweren Erdbebens wurden vier Holzgebäude für das Kinderdorf Zemmouri realisiert. Die Finanzierung wurde über Spenden und Leistungen eines Holzbauunternehmens ermöglicht. Die Gebäude wurden werkseitig abgebunden, im Rohbau nach Algerien transportiert und mit einem hohen Anteil an Selbsthilfe vor Ort aufgeschlagen und ausgebaut. Das Projekt wurde durch persönliche Kontakte eines Forstamtsleiters und Mitarbeitern des Holzbauunternehmens nach Algerien ermöglicht. Die Entscheider vor Ort in Algerien konnten schnell von der erdbebensicheren Holzbauweise überzeugt werden und unterstützten Lieferung und Bau.

Bild 28: Einweihung des Kinderdorfes Zemmouri

9.3 Kindergarten in Thailand

Die FH Rosenheim hat in Folge der Tsunami-Katastrophe 2004 einen Kindergarten in Bang Nuan (Provinz Phang Nga) realisieren können. Das Projekt wurde mit Spendengeldern und Leistungen

Bild 29: Thailändischer Premierminister hält Eröffnungsrede für den Kindergarten Rosenheim am 26. Dezember 2005 in Bang Muang

der Holzbau- und Zulieferwirtschaft ermöglicht. Der Weg zum Erfolg bildete eine jahrelange Kooperation der FH Rosenheim mit der Universität Bangkog. Nach der Flutkatastrophe wurde Hilfe angeboten und von den thailändischen Behörden sofort angenommen. Hier war die Tatsache, dass sich Entscheider in Thailand und Deutschland persönlich kannten, der Schlüssel zur erfolgreichen Umsetzung. Der Projektkoordinator erklärte mehrfach, dass die Einbindung in Netzwerke und der direkte Kontakt mit Entscheidern vor Ort der Garant für die erfolgreiche Umsetzung waren. Technische Details – wie die dort oft gestellte Frage nach einer erforderlichen der Imprägnierung des Bauholzes gegen Schädlingsbefall – rückten bei kompetenter Umsetzung schnell in den Hintergrund.
Weitere Informationen zur Holzverwendung allgemein und Bauen mit Holz in Katastrophenfällen sowie Links zur zentralen Internetplattformen der Katastrophenhilfe

www.informationsdienst-holz.de
www.infoholz.de
www.sheltercentre.org
www.sphereproject.org
www.dkkv.org
www.ifrc.org

10_Literatur

[1] Deutsches Komitee für Katastrophenvorsorge e.V.
Journalisten-Handbuch zum Katastrophenmanagement (2002)
www.dkkv.de

[2] Sphere handbook (2004)
www.sphereproject.org

[3] DIN 4074-1:2003-06 Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Teil 1: Nadelschnittholz
www.beuth.de

[4] Earthquake Risks?
More Safety With Timber Constructions (2004)
www.germantimber.de

11_Bildnachweis

Bild 1:
Olav A. Saltbones/International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies

Bild 2:
Virgil Grandfield / International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies

Bild 3:
FG Holzbau, TU München

Bild 4:
Frank Lattke, Augsburg

Bild 5:
Randolph Langenbach
Survivors amongst the rubble (2002),
www.conservationtech.com

Bild 6:
Bilddatenbank des INFORMATIONSDIENST **HOLZ**
www.bifuh.de

Bild 7:
Bilddatenbank des INFORMATIONSDIENST **HOLZ**
www.bifuh.de

Bild 8:
Bilddatenbank des INFORMATIONSDIENST **HOLZ**
www.bifuh.de

Bild 9:
Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe, DRW-Verlag Leinfelden-Echterdingen (1993)

Bild 10:
LIGNUM, Zürich

Bild 11:
Bilddatenbank des INFORMATIONSDIENST **HOLZ**
www.bifuh.de

Bild 12:
Archiv DRK

Bild 13:
Archiv DRK

Bild 14:
Sphere handbook (2004)
www.sphereproject.org

Bild 15:
Sphere handbook (2004)
www.sphereproject.org

Bild 16:
Archiv DRK

Bild 17:
Archiv DRK

Bild 18:
Joseph Egle, Übersee

Bild 19:
Axel Kreissig, Freiburg/Joseph Egle, Übersee

Bild 20:
Axel Kreissig, Freiburg/Joseph Egle, Übersee

Bild 21:
Axel Kreissig, Freiburg/Joseph Egle, Übersee

Bild 22:
Axel Kreissig, Freiburg / Joseph Egle, Übersee

Bild 23:
Axel Kreissig, Freiburg / Joseph Egle, Übersee

Bild 24:
Schwörer Haus KG, Hohenstein

Bild 25:
Joseph Egle, Übersee

Bild 26:
Joseph Egle, Übersee

Bild 27:
Joseph Egle, Übersee

Bild 28:
Schwörer Haus KG, Hohenstein

Bild 29:
Marcus Wehner, Rosenheim

Hinweise zu Änderungen, Ergänzungen und Errata unter:
www.informationsdienst-holz.de

Die technischen Informationen dieser Schrift entsprechen zum Zeitpunkt der Drucklegung den anerkannten Regeln der Technik.
Eine Haftung für den Inhalt kann trotz sorgfältiger Bearbeitung und Korrektur nicht übernommen werden.

HOLZABSATZFONDS
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

DGfH
DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR HOLZFORSCHUNG

HOLZABSATZFONDS
Absatzförderungsfonds der deutschen Forst- und Holzwirtschaft

Godesberger Allee 142–148, D-53175 Bonn
Telefon 02 28/30 83 80, Telefax 02 28/3 08 38 30
info@holzabsatzfonds.de
Verantwortlich: Manfred Filippi
www.infoholz.de, www.holzabsatzfonds.de

Deutsche Gesellschaft für Holzforschung e.V. (DGfH)
Bayerstraße 57–59, D-80335 München
www.dgfh.de

Projektleitung
Dipl.-Ing. (FH) Matthias Krolak, DGfH, München

Bearbeitung
Dipl.-Ing. Joseph Egle, Übersee am Chiemsee
Zimmermeister Axel Kreissig, Freiburg
Dipl.-Ing. Helmut Zeitter, Wiesbaden

Technische Anfragen an
Überregionale Fachberatung: 0 18 02/46 59 00 (0,06 €/Gespräch)
fachberatung@infoholz.de, www.informationsdienst-holz.de

Bildnachweis Titelseite: Associated Press

H 587