

5.5 Integriertes Küstenzonenmanagement in den Tropen als Antwort auf den Klimawandel - Beispiele aus Vietnam und den Philippinen

STEFAN ALFRED GROENEWOLD

Integrated Coastal and Delta Area Management (ICZM) in response to the challenges of climate change – experiences from the Philippines and Vietnam: The impacts of climate change will hit hard in the coastal areas of tropical developing countries and financial means for protection measures are limited. ICZM is using a multi-disciplinary approach to promote the protection and sustainable use of natural resources by strengthening local governance and participation. ICZM integrates land use in the hinterland since coastal processes and coastline stability are strongly affected by human activities. As an open, flexible instrument, ICZM has to be implemented at all levels of governance and society in order to achieve support and acceptance. For the effective integration of climate change challenges into ICZM, technical capacity development, linkage to scientific networks and knowledge institutions as well as environmental education and livelihood diversification are essential components. The practice of implementing ICZM is illustrated with two examples, the Mekong Delta in southern Vietnam and the West Negros Island in the Philippines.

Klimafolgen treffen die küstennahe Bevölkerung in tropischen Ländern besonders hart. Dieser Beitrag illustriert, was Integriertes Küstenzonen Management (IKZM) in der Praxis bedeutet und warum dieser Ansatz angesichts des Klimawandels so aktuell ist. Hierzu werden zwei Fallbeispiele aus Gebieten angeführt. Sie zeigen, dass trotz ähnlicher klimatischer Lage einige Unterschiede in der Umsetzung des IKZM erforderlich sind. Diese Gebiete sind das flache Mekong-Delta im südlichen Vietnam und die korallenumsäumte Insel Negros (Negros occidental) (Philippinen).

Da die Probleme sowohl auf der Meeresseite durch den Meeresspiegelanstieg und die Übernutzung der Ressourcen als auch auf der Landseite durch Überflutungen und Versalzung entstehen, heißt Integrieren hier aufs Meer und ins Hinterland zu blicken. IKZM ist kein neues Konzept, jedoch bekommt es durch die Folgen der Klimaveränderungen ein »neues« Gewicht. Die FAO (Welternährungsorganisation) hat schon 1998 durch das Integrated Coastal Area Management einen Meilenstein gesetzt. IKZM ist ein flexibles Konzept, das den örtlichen Verhältnissen angepasst wird mit den Leitideen: Biotop- und Artenschutz, nachhaltige Nutzung, Ökosystem-basiertes Management, Nutzerbeteiligung, Selbstverantwortung, Schaffung von Bündnissen und Netzwerken. Sowohl die Philippinen als auch Vietnam führen derzeit IKZM ein (CRMP 2003, DAO MANH SON & PHAM TUOC 2003). Die oft schleppende Umsetzung einer »top-down« Strategie (vom Regierung nach unten) muss beschleunigt werden, und zwar durch eine »bottom-up« Strategie in den Gemeinden. Die Vernetzung von Wissenschaft und Bildung spielt bei Umsetzung von IKZM eine besondere Rolle. Im Folgenden wird vor allem auf der Grundlage eigener Erfahrungen von der Arbeit des Deutschen Entwicklungsdienst (DED) und der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) berichtet, die heute in der Deut-

schen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) vereint sind. Die Fallbeispiele wurden gewählt, weil sie Einblick in die praktische Arbeit geben und zeigen, wie vielschichtig und langfristig das nationale und internationale Engagement sein muss, um ein nachhaltiges Management der natürlichen Ressourcen zu erreichen. Zwei Websites über Wissensmanagement und IKZM im Mekong-Delta sind www.wisdom.caf.dlr.de - www.czm-soctrang.org.vn.

Die Schauplätze: Negros occidental und das Mekong-Delta – Hochrisikozonen für die Klimafolgen

Die philippinische Insel Negros und das Mekong-Delta (Abb. 5.5-1) liegen auf ähnlicher geographischer Breite (etwa 8–11°N) in der Monsunwindzone Südostasiens. Der IPCC Bericht (alle Berichte unter www.de-ipcc.de) gibt ähnliche Klimaszenarien für diese Länder. Je nach Szenario werden Temperaturerhöhungen bis zu 2,4° C bis 2050 erwartet, eine stärker ausgeprägte und längere Trockenzeit (März–Juni), stärkere Niederschläge in der Regenzeit (Juli–Oktober). Die Anzahl und vor allem die Stärke von Taifunen aus westlicher Richtung soll zunehmen (DENR 2010). Die Anwendung von regionalen Klimamodellen (Precise) hat die Vorausagen präzisiert, aber nach wie vor gibt es erhebliche Unsicherheiten, weil es an tatsächlichen Messdaten für die Validierung der Modelle mangelt. Die Region wird zum einen stark von Fernwirkungen des El Niño (ENSO, s. Kap. 2.3) beeinflusst und zum anderen spielt gerade im Mekong-Delta die zukünftige Entwicklung der Gletscherstabilität im Himalaya eine große Rolle, da von hier aus rund 49% des Wasserabfluss in den Mekong gespeist wird. Am schwierigsten läßt sich die Höhe des Meeresspiegelanstieg voraussagen. Die bisherigen Prognosen müssen wohl eher nach oben korrigiert werden (VERMEER & RAHMSDORF 2009). Vor allem

bei den Philippinen kommt noch die starke tektonische Aktivität unter der zersplitterten philippinischen Erdkrustenplatte hinzu, die lokal zu meterhohen Hebungen und Senkungen führen kann.

Mit den Kennzeichen »hohe Bevölkerungsdichte« und »direkte Abhängigkeit von primären Ressourcen« ist schon gesagt, warum der Klimawandel die Bevölkerung in diesen Regionen besonders hart trifft. Die überdurchschnittliche Bevölkerungsdichte im Mekong-Delta mit etwa 443 Einwohner/km², in Negros occidental mit 335 ist viel höher als in Deutschland (230). Verwundbarkeit gegenüber den Klimafolgen soll deutlich machen, wie stark exponiert ein Gebiet für Änderung des Klimas und wie hoch die mögliche Anpassungsfähigkeit ist. Sie wird durch den Stand der Entwicklung beeinflusst: 33,4% der Bevölkerung der Provinz West-Negros werden als arm eingestuft (weniger als 1,25 USD Einkommen pro Tag), im Mekong-Delta sind es durchschnittlich 20%. Dennoch stammen rund 40% der Seefischerei, etwa ½ der gesamten Reisproduktion und ¾ der Aquakulturproduktion von ganz Vietnam aus der Mekong-Delta-Region.

Die topographischen Verhältnisse sind recht unterschiedlich: Steile Felsküsten vor allem im südlichen Negros (und weiten Teilen der Philippinen) lassen wenig Ausweichmöglichkeiten für Menschen und Mangroven, wenn der Meeresspiegel steigt. Jenseits der Saumriffe entlang der Küste fällt der Meeresboden in die 4.500 m tiefen Becken der Sulu-See ab. Ein schmaler Gürtel von Mangroven (wo nicht durch Fischfarmen ersetzt) und Seegraswiesen befinden sich landwärts zwischen Riff und Land. Die Mekongküste hingegen ist sehr flach. Das angrenzende Meer ist auch 100 km von der Küste ent-

fernt kaum tiefer als 50 m. Es gibt nur noch wenige natürliche Lebensräume. Im Mekong-Delta geht man von einem Meeresspiegelanstieg von 100 cm bis 2100 aus, womit mehr als ein Drittel des Mekong-Deltas (14.000 km²) unter dem Meeresspiegel liegen würde, wenn keine Massnahmen getroffen werden.

Komponente Küstenerosionsschutz

Überraschenderweise ergab im Süden von Negros in Sipalay ein Vergleich der Karten von 1947 mit der über GPS nachgezeichneten, rezenten Strandlinie trotz steigendem Meeresspiegel einen Zuwachs von einigen hundert Meter. Die Position einer viel älteren Kirche und natürlich die Information der lokalen Bevölkerung hat das bestätigt. Die Ursache sind hohe Sedimentfrachten zweier Flüsse, die durch die Aktivitäten mehrerer Minengesellschaften (Kupfer und Gold) riesige Mengen Sand abgelagert haben (Quelle: Sipalay Ecological Profile). Nur einige Kilometer weiter sind natürliche Sandbuchten, die einen viel feineren Sand enthalten, der durch Kalkalgen und andere Organismen produziert wird. Die Küstenlinie liegt fast exakt dort, wo sie auch 1947 gelegen hat. Dies zeigt, wie wesentlich der Einfluß menschlicher Aktivitäten auf die Sedimentdynamik sein kann.

Im Einzugsgebiet des Mekong gibt es 124 bereits abgeschlossene oder im Bau befindliche Wasserkraftwerke (MRC 2010). Dies hat beträchtliche Auswirkungen auf die Küste, weil dadurch die Sedimentfracht ins Delta und entlang der Ostküste reduziert wird. Das Mekong-Delta ist in den letzten 6.000 Jahren entstanden und das Sedimentmaterial stammt zu etwa 40% aus dem Quellgebiet und Oberlauf in China – fast 4.900 km entfernt und zu etwa 51% aus dem Mittellauf in Südlas, Kambodscha und dem Einzugsgebiet im mittleren Hochland von Vietnam. Wenn zu wenig der Sedimentfracht im Flussdelta ankommt, dann überwiegen die Erosionsprozesse. Hier arbeiten Klimaeffekte und menschliches Eingreifen durch Dammprojekte Hand in Hand. Während das Mekong-Delta lange Zeit im südlichen Zipfel anwuchs, überwiegt nun die Erosion. Stellenweise gehen 20–50 m pro Jahr verloren, obwohl die totale Wasserabflussmenge des Mekongs wegen erhöhter Niederschläge in weiten Teilen des Einzugsgebiet durch die Klimaveränderung steigt!

Mangroven und Korallenriffe stellen ohne Zweifel eine natürliche Brandungsbarriere dar. Die Leitidee des IKZM zielt darauf ab, natürliche Prozesse zu fördern und – wenn nötig – harte Küstenschutzwerke in einer Art und Weise zu bauen, die nicht die natürliche Sedimentation verhindert oder den küstennahen Sedimenttransport durch die Strandparallelströmung unterbrechen. Die Lahnnungen (Abb. 5.5-2) und Wellenbrecher aus ortsfündigen Materialien an der Westküste



Abb. 5.5-1: Anwendung von Fernerkundung und GIS im IKZM am Beispiel der Mekongdeltaprovinz Tra Vinh. Die Pfeile zeigen die Landnutzung an. Die Brackwasseraquakultur frisst sich tief in den Mangrovensaum ein. Andererseits dringt das Salzwasser über 25 km tief ins Hinterland ein, wie die Salzwasserisohalinen darstellen, Fruchthaine sind nur fern ab vom Meer zu finden (Quelle: Laufendes Projekt von Nguyen Hieu Trung und Stefan Groenewold).

des Mekong-Deltas fangen erfolgreich Sedimente ein. Die Dauerhaftigkeit muss aber noch geprüft werden (S. Brown, per. Mit.). An der Ostküste kämpft man ebenfalls mit starker Erosion und setzt neben großräumiger Mangrovenanpflanzung mit verschiedenen Arten auch auf größere Wellenbrecher parallel zur Küste, unter anderem aus Bambus (per. Mit. K. Schmitt, J. Hofer, website www.czm-soctrang.org.vn), die sorgfältig in Simulationsmodellen getestet werden.

Komponente Biotop- und Artenschutz

Eine andere Komponente des IKZM ist der Schutz der Biotope und der Erhalt der Biodiversität. In anderen Kapiteln des Buches werden die Bedeutung der Korallenriffe und Mangroven beschrieben, weshalb hier nur Beispiele aus den Seegrasswiesen und den Flachwasserriffen genannt werden. Der Fischereidruck auf diesen Biotop ist besonders stark, weil der Zugang nicht beschränkt wird. Der arme Teil der Bevölkerung sammelt täglich, was essbar ist. Für den ansonsten zu begrüssenden Tourismus werden Strandschutzwänden gebaut, die die Flachwasserkorallen verbauen und zu steilen Uferprofilen führen. Damit wird aber genau das begünstigt, was sie verhindern sollen, nämlich die Sanderosion. Ein guter, einfacher Indikator für menschliche Aktivitäten sind Seegurken (Holothurien) – nahe Verwandte der Seeigel. Durch die hohe Nachfrage aus China und Taiwan werden diese wichtigen Sedimentreiniger in erschreckendem Tempo seltener. Ein Schutzgebiet rund um Danjungan Island vor Negros wies doppelt so viele Arten in 17 mal so hoher Dichte auf wie angrenzende Gebiete. Den Seegrasswiesen kommt eine besondere Bedeutung im Zusammenhang mit dem Klimawandel zu. Sie sind nämlich wesentliche



Abb. 5.5-2: Flache Küste im Westen des Mekong-Deltas (Kien Giang). Hier schreitet die Erosion 10–50 m im Jahr voran. Wellenbrecher und Lahnungen aus dem Holz von *Melaleuca* sp., ein typisches baumgroßes Myrtengewächs der Mekongsumpfbiete, sollen die Erosion stoppen.

Kohlenstoffspeicher (siehe unten) und wirken zudem als Sedimentfallen. Diese Funktion wird sichtbar, wenn die Narben der Seegrasswiese teilweise zerstört wird. Dann fressen sich tiefe Priele in den Sandboden und die Erosion erzeugt eine Sandterasse, die einen ½ Meter tiefer liegt als der umgebene Seegrassboden. Arten- und Biotopenschutz braucht weite Akzeptanz und aktive Unterstützung der örtlichen Bevölkerung (Abb. 5.5-3d), wozu eine umfassende Umweltbildung nötig ist.

Vom Schüler bis zum Bürgermeister

IKZM setzt an mehreren gesellschaftlichen Ebenen an. Der Staat bringt im Allgemeinen den Stein ins Rollen, häufig nach oder durch internationale Anregung. Er gibt den Gesetzesrahmen vor und Leitlinien für die Ausführung durch untergeordnete Behörden. Aber eine echte Umsetzung geschieht erst vor Ort und dies ist durch die Konflikte involvierter Interessensgruppen ein langer Prozess. Information und Weiterbildung in technischer Richtung aber auch in Moderation von Konflikten kann diesen Prozess beschleunigen. Wirkliche Unterstützung bekommt IKZM erst, wenn vor Ort Fischer oder Bauer darin tatsächlich eine Lösungsoption für ihre Probleme darin sehen und wenn sie Hilfe bekommen, sich zu organisieren. Die Interessen einzelner Gruppen sind häufig gegensätzlich. Das Finden von möglichen Einkommensquellen mit Blick auf die Klimafolgen ist von entscheidender Bedeutung, um Zustimmung vor Ort zu gewinnen. Entscheidungsträger müssen überzeugt werden; es geht meistens leichter, wenn sie erfolgreiche Projekte besuchen. Örtliches Personal der Umwelt-, Planungs- und Fischereiamter werden geschult; sie sollen die fachübergreifende Tragweite von IKZM erkennen und ihr Know-how zum Beispiel in GIS oder anderen Planungshilfen erweitern. Akzeptanz kann in der breiten Bevölkerung nur erzielt werden, wenn kreativ und partizipativ informiert wird, beispielsweise durch Radioprogramme und Mangrovenpflanzungen durch Schüler (Abb. 5.5-3a) oder »Marine Camps«, wie sie auf der Negros vorgelagerten unbewohnten Insel Danjungan durchgeführt werden (siehe www.prrcf.org). Ein wichtiger Schritt ist es, Vertreter der Fischereikooperativen und Umweltämter am Küstenressourcen-Monitoring aktiv teilnehmen zu lassen. Selbst technisch relativ anspruchsvolle Unterwasser-Riff Bestandsaufnahmen (Abb. 5.5-3c) werden enthusiastisch und fachgerecht von lokalen Teams ausgeführt, wenn sie zuvor von Experten entsprechend trainiert worden sind. Dies erzeugt eine Verantwortlichkeit für die eigenen Ressourcen (»Ownership«). Insbesondere während der Planungsphase ist es entscheidend, die wichtigsten Interessensgruppen mit planen zu lassen. Diese kurze Skizzierung der Implementierung von IKZM soll deutlich machen, dass es mit einer wissenschaftlich

fundierten Handlungsempfehlung nicht getan ist. Die Vorteile von IKZM müssen auf allen Ebenen erfahren und erlebt werden und zudem messbar sein.

Vom Fischerdorf bis in den Weltraum

In Sipalay (Negros) gingen die Tagesfänge pro Fischer von etwa 7 kg um 1995 auf 1,75 kg im Jahre 2005 zurück, ein Trend, der stellvertretend für die ganze Inselgruppe steht. Es ist vollkommen ungeklärt, wie sich die Temperaturerhöhung des Meeres auf die Auftriebsgebiete direkt vor der Westküste von Negros auswirkt und welche Folgen dies für die pelagischen Schwarmfische und Fischerei hat. Im Gefolge der Schwarmfische ziehen große Thunfische (*Thunnus* sp.), Marline (*Makaira* sp.) und Schwertfische (*Xiphias gladius*) dicht an der Küste entlang und stellen einen ungeheuren Wert für die Kleinfischer dar. Diese Großfische werden innerhalb der 15 Km Zone gefangen, die für die kleine Fischerei reserviert ist. Neben dem Fang von fliegenden Fischen (Exocoetidae), Kalmaren (Theuthoidea) und Bastardmakrelen (Carangidae) erfolgt der Fang dieser Grossfische mit der Handangel in winzigen Auslegerbooten, also nicht mit Treibnetzen. Die Fischer sind durchweg ohne Landbesitz und haben somit kaum Alternativen. Tourismus ist auf wenige Tauchgebiete beschränkt und bietet ohnehin wenige Arbeitsmöglichkeiten für Ex-Fischer. Das Ökosystem basierte Management (EBM) ist nach Einschätzung vieler Experten (Überblick bei CHRISTENSEN & MACLEAN 2011; s. auch Kap. 4.1) die einzig sinnvolle Managementstrategie für Fischbestände in den Tropen, erst recht angesichts möglicher Klimafolgen für das Meeresökosystem.

Eine mögliche Alternative zum Fischfang ist Aquakultur, besonders wenn es um eine Art der Aquakultur mit sehr kleinem Umwelteffekten geht. Diese Empfehlung ist leicht zu geben, aber es kostet Jahre, um das in die Praxis umzusetzen: Fischer und Ortsgemeinden müssen informiert werden und Entscheidungen treffen, künftige Aquakulturfarmen müssen geschult, günstige Standorte gefunden, Geschäftspläne erstellt, Produkte eventuell veredelt, Versuchsfarmen und Handelsnetzwerke müssen initiiert werden. Im südlichen Negros wird seit 2009 mit wachsendem Erfolg die extensive Kultur der Rotalge *Gracilaria* sp. und der sog. Seerohren oder Abalone (*Haliotis* sp.) versucht (Abb. 5.5-3d). Der Clue ist, dass *Gracilaria* ein wichtiges Futter für die Seerohren ist aber auch für die Agar-Produktion verwendet werden kann. Die Förderung und technische Weiterbildung ist dort auf Kleinkooperativen gerichtet, die in kleinen Fischersiedlungen geformt werden. Ob dies eine gute Anpassung an den Klimawandel sein kann, muss sich noch zeigen.

Im Mekong-Delta gibt es zurzeit den Trend, Reisangebiete landeinwärts in Brackwasser-Gar-

nelenteiche zu verwandeln. Der Grund hierfür ist das tiefe Eindringen von Salzwasser in das Grundwasser und in die Bewässerungskanäle (Abb. 5.5-1), das durch die Fortsetzung des Meeresspiegelanstiegs und durch den erhöhten Wasserverbrauch verstärkt wird. Hinzu kommen erhebliche Veränderungen in der Landnutzung, die wiederum die gesamte Hydrologie des Deltas beeinflussen (TRAN QUOC DAT et al. 2011). Die vielen tausend kleinen Schleusen haben zur Folge, dass kein Rückfluss der Niederschläge aus dem weiten Einzugsgebiet des Deltas in die Hauptarme des Mekongs stattfindet, weil das Wasser für die intensive Landwirtschaft (3 Reisernten im Jahr) genutzt wird. Die auf den ersten Blick günstige Adaptation (Garnelen statt Reis) hat viele Tücken. Die Brackwasser-Garnelenkultur ist oft kurzlebig und der Boden wird nach wenigen Jahren sulfidisch und versauert, hinzu kommt noch die Beschleunigung der Bodenversalzung. Eine Rückkehr zum Reisbau ist unmöglich. Auch führen schon geringe Versalzungen zum Niedergang der Obstkulturen, die weiter landeinwärts zu finden sind (Abb. 5.5-1). Modellsimulationen sollen diese Kettenreaktion von Klimafolgen auf Karte bringen und helfen ein besseres Wassermanagement durchzuführen. Dabei werden viele Komponenten des IKZM mit einbezogen und der Wert dynamischer GIS Modelle und der Fernerkundung (Erfassen von Landnutzungsänderungen) soll deutlich werden. Der Einsatz von GIS und Fernerkundung bei der Ressourcenkartierung, Zonierung und Landnutzungserfassung wird durch neue Entwicklungen der letzten Jahre erheblich erleichtert. Techniken der Mangroven-Bestandsaufnahmen und Kartenerstellung zum Beispiel können durch »Laien« mit einem GPS (oder Handy!), Google Earth, USGS (Satellitenbilder via Terralink) durchgeführt werden und den Umgang mit preiswerter oder freier GIS-Software kann relativ schnell erlernt werden.

Schlussbetrachtung

Die Modellerisierungsergebnisse sind dank der Zusammenarbeit mit dem Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (Ci:grasp Projekt) sowie mit Instituten in Vietnam (u.a. dem Dragon Institut) und den Philippinen zugänglich. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Emmissions-Szenarien sowie die Unzulänglichkeiten der Daten für Regionalmodelle (siehe oben) erzeugen eine ganze Spannbreite von möglichen Folgen. Diese größeren Unsicherheiten sind ein Grund dafür, gerade in Entwicklungsländern mit »Klimafolgenmodellen« zu arbeiten (hydrologischen Modellen, Landnutzungsveränderungs-GIS Modelle, Erntemodelle, Habitatmodelle, gekoppelte Modelle), um verschiedene Folgeszenarien zu erzeugen, die Optionen für eine Anpassung ausloten sollen. Dafür ist ein Ausbau

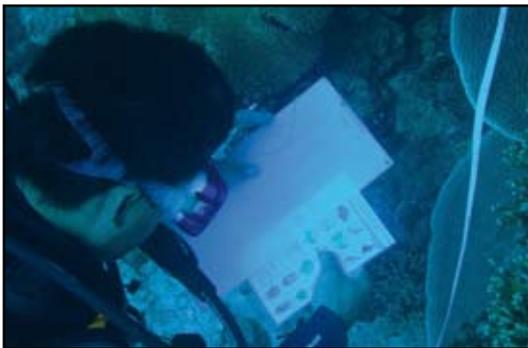


Abb. 5.5-3: Praktische IKZM-Arbeiten auf Negros: a) Mangrovenpflanzung durch Schüler in Cauayan, b) Rettung einer im Fischernetz gefangenen Bastard-Meeresschildkröte und Umwelterziehung (*Lepidochelys olivacea*) am Strand von Sipalay, c) Riffbestandsaufnahme durch eigens dafür ausgebildetes Küstenmonitorteam, d) umweltverträgliche Aquakultur von Meerohren und deren Algennahrung (*Gracilaria* sp.). (Photos: a) M. Kochen, andere vom Autor).

der Kooperation zwischen den Entwicklungsorganisationen und deutschen (oder den anderer Industrienationen) Universitäten und Instituten notwendig.

Die UNEP (Umweltorganisation der Vereinten Nationen) versucht durch den »Blue Carbon Fund« (s. www.unep.org, Blue Carbon Fund) den Schutz und die Wiederherstellung der küstennahen Biotope (Mangroven, Salzwiesen, Seegrasswiesen, Korallenriffe) zu fördern. Der Mechanismus ist analog zum REDD-Programm (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation) zu sehen, der durch Finanzierungsanreize der fortschreitenden Entwaldung vor allem in den Entwicklungsländern entgegenwirken und damit die Reduktion der CO₂-Emission fördern soll.

Die hier präsentierten Beispiele zeigen, welches Potenzial der IKZM-Ansatz besitzt, um den Klimafolgen zu begegnen. Dabei wird eine flexible, offene Handhabung vorausgesetzt, die neben klassischen Methoden auch den Gebrauch von neueren technischen Instrumenten wie Fernerkundung und Klimafolgemodellen macht.

Literatur

- CHRISTENSEN V. & J. MACLEAN (eds.) (2011): *Ecosystem Approaches to Fisheries – A global Perspective*. Cambridge University Press, 1-325.
- CRMP (2003): *Modeling the Way – Lessons in Developing Capacities for Coastal Management in the Philippines*. Special report 1996-2004, The Coastal Resource Management Project, US AID, Cebu City, Philippines, 1-111.
- DAO MANH SON & PHAM THUOC (2003): *Management of Coastal Fisheries in Vietnam. Assessment, Management and Future Directions for Coastal Fisheries in Asian Countries*, WorldFish Center Conference Proceedings 67, 957-986.
- DENR (2010): *The Philippine Strategy on Climate Change Adaptation*. Department of Environment and Natural Resources, Quezon City, Philippines, 1-240.
- DONATO D.C., BOONE KAUFFMAN J., MURDIYARSO D., KURNIANTO S., STIDHAM M. & M. KANNINEN (2011): *Mangroves among the carbon-rich forests in the tropics*. Nature Geoscience, Advance Online Publication, 3 April, 1-5.
- FAO (1998): *Integrated Coastal Area Management and Agriculture, Forestry and Fisheries*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Guidelines, Rom, 1-260.
- MRC (2010): *State of the Basin Report 2010*. Mekong River Commission, Vientiane, Laos, ISBN 9789932080588.
- TRAN QUOC DAT, LIKITDECHAROTE K., SRISATIT T. & T. NGUYEN HIEU (2011): *Modeling the influence of river discharge and sea level rise on salinity intrusion in Mekong Delta*. The 1st Environment Asia International Conference Proceedings, Bangkok, Thailand, 685-701.
- VERMEER M. & S. RAHMSDORF (2009): *Global sea level linked to global temperature*. PNAS – sustainability science, Vol. 106, no. 51, 21527-21532.

Dr. Stefan Alfred Groenewold
(CIM Integrated Expert Program - GIZ)
Dragon Institute for Climate Change Research
College for Environment & Natural Resources
Can Tho City, Vietnam
stefan.groenewold@cimonline.de

Danksagung: Für Informationen unterschiedlicher Art möchte ich mich bei meinen Kollegen aus der Entwicklungszusammenarbeit (GIZ), den lokalen Partnerinstitutionen in Bacolod City, Sipalay, Hinoba-an und Cauayan in Negros occidental und Can Tho City, Vietnam bedanken: Uwe Scholz, Terence Daclis, Nathalie Joquino, Stefan Schukat, Thomas Gross, Elaine Reinke, Nguyen Hieu Trung, Ngughen Van Be, Joachim Hofer, Sharon Brown, Klaus Schmitt und Florian Moder bedanken.