

GIS als Lösungsansatz für die Entwicklung eines Planungs- und Entscheidungsunterstützungssystems für das Integrierte Wasserressourcenmanagement in Vietnam

F. Klingel, S. Greassidis, S. Jaschinski, C. Jolk, A. Borgmann, H. Stolpe

U+Ö Umwelttechnik + Ökologie im Bauwesen, Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften, Ruhr-Universität Bochum, D-44780 Bochum

Keywords: GIS, Integriertes Wasserressourcenmanagement, IWRM

Vietnam ist ein Land mit reichhaltigen Wasserressourcen. Trotzdem ist das Wassermanagement in Vietnam eine große Herausforderung. Das Forschungsprojekt IWRM-Vietnam hat das Ziel, zur Einführung des Integrierten Wasserressourcenmanagements in Vietnam beizutragen. Dabei sollen Instrumente und Methoden für eine nachhaltige Nutzung und den Schutz der Wasserressourcen, in Form eines Planungs- und Entscheidungsunterstützungssystems, entwickelt werden.

Das Projekt wird in drei repräsentativen Provinzen (Can Tho, Lam Dong, Nam Dinh) durchgeführt, die sich durch unterschiedliche naturräumliche, sozioökonomische und ökologische Charakteristika auszeichnen.

Der Leitansatz eines Integrierten Wasserressourcenmanagements (IWRM) für den Wassersektor wurde in den letzten Jahren in vielen Ländern weltweit übernommen. Global Water Partnership definiert IWRM als einen Prozess, der die koordinierte Entwicklung und ein koordiniertes Management von Wasser, Land, und den damit in Beziehung stehenden Ressourcen fördert und auf die Maximierung des ökonomischen und menschlichen Wohles unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit lebenswichtiger Ökosysteme abzielt (Global Water Partnership, 2000).

In der Praxis ist IWRM ein interdisziplinärer Ansatz, um die herkömmlichen sektoriellen Ansätze des Wasserressourcenmanagements zu ersetzen. Ein weiteres wichtiges Prinzip für die praktische Umsetzung eines IWRM ist die Bewirtschaftung der Wasserressourcen in Flusseinzugsgebieten anstatt in administrativ abgegrenzten Gebieten.

Die Einführung eines IWRM ist eine große Herausforderung für Regierungen und wasserwirtschaftliche Institutionen und beinhaltet umfangreiche Aktivitäten wie z. B. Schaffung der gesetzlichen Grundlagen und der institutionellen Rahmenbedingungen, Investitionen in die wasserwirtschaftliche Infrastruktur, die Einbeziehung der wasserrelevanten Akteure, Weiterbildungsmaßnahmen sowie die Einführung eines geeigneten Monitoring.

Die vietnamesische Regierung hat erkannt, dass die Einführung eines IWRM für eine nachhaltige ökonomische Entwicklung wichtig ist und hat entsprechend erste Maßnahmen ergriffen, wie z.B. die Priorisierung von Flussgebieten mit dem größten Handlungsbedarf aufgrund der dort bestehenden Problemsituation (Water Sector Review, 2008). Eine sehr wichtige Aufgabe zur Einführung eines IWRM in diesen

Flussgebieten ist der Aufbau einer Datenbasis mit Hilfe von Geoinformationssystemen.

Das vom BMBF geförderte Forschungsprojekt IWRM-Vietnam hat die Entwicklung eines Planungs- und Entscheidungsunterstützungssystems (DSS für das IWRM) auf der Grundlage eines Geoinformationssystems zum Ziel. Somit leistet das Projekt einen wichtigen Beitrag zur Einführung eines IWRM in Vietnam.

Kernbestandteil des DSS ist eine Methode zur Identifizierung wasserwirtschaftlicher Probleme und Handlungsprioritäten. Das DSS wird für drei Beispielgebiete entwickelt: Oberes Dong-Nai-Flusseinzugsgebiet, Teile des Mekong-Deltas sowie Teile des Red-River-Deltas.

Das Projekt zur Entwicklung des DSS bezieht sich, in einem regionalplanerischen Maßstab, auf Flussgebiete (River Basins) und Teileinzugsgebiete (Sub-Basins). Es dient der großräumigen Untersuchung wasserwirtschaftlicher Fragestellungen.

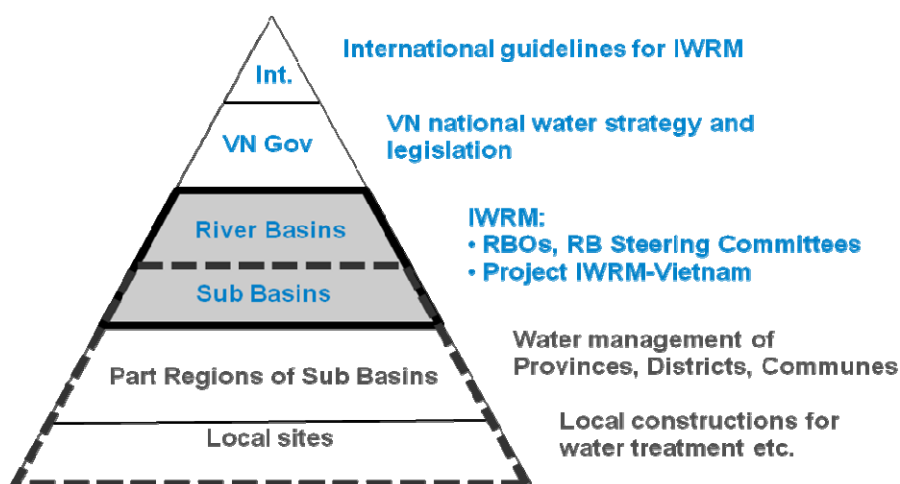


Abb.1: Planungsebenen und Zuordnung des Projektes IWRM-Vietnam

Das Projekt IWRM-Vietnam ist in folgende Arbeitspakete (WP) gegliedert (angestrebte Ergebnisse sind unterstrichen):

WP 1 Methodenentwicklung zur Untersuchung und Bewertung der aktuellen Situation: Wasserressourcen, Wassernutzung / Landnutzung, Sozio-ökonomische Situation:
Datenbank, GIS-Karten

WP 2 Methodenentwicklung für Prognosen für die zukünftige Entwicklung: Qualität und Quantität der Wasserressourcen, Wassernutzung / Landnutzung, Bevölkerungswachstum, wirtschaftliche Entwicklung, etc.
Szenario-Definition, Schätzung, Kalkulation, Modellierung

WP 3 Methodenentwicklung für die Identifizierung und Bewertung wasserrelevanter Probleme, Defizite und Konflikte
Multikriterielle Bewertung, Sub-Basin-Reports, Problemgewichtung

WP 4 Zieldefinition, Identifikation der Instrumente und möglicher Maßnahmen für IWRM:

Koordination mit den einschlägigen Institutionen in Vietnam

WP 5 Methodenentwicklung zur Umsetzung der Maßnahmenvorschläge für die Verbesserung des IWRM, Kostenschätzung:

Sub-Basin-Reports

WP 6 Integration der Arbeitspakete WP 1 – WP 5:

Planungs- und Entscheidungsunterstützungssystem (DSS für IWRM)

Ein Überblick über die Systematik der einzelnen Arbeitspakete ist der Abb. 2 zu entnehmen.

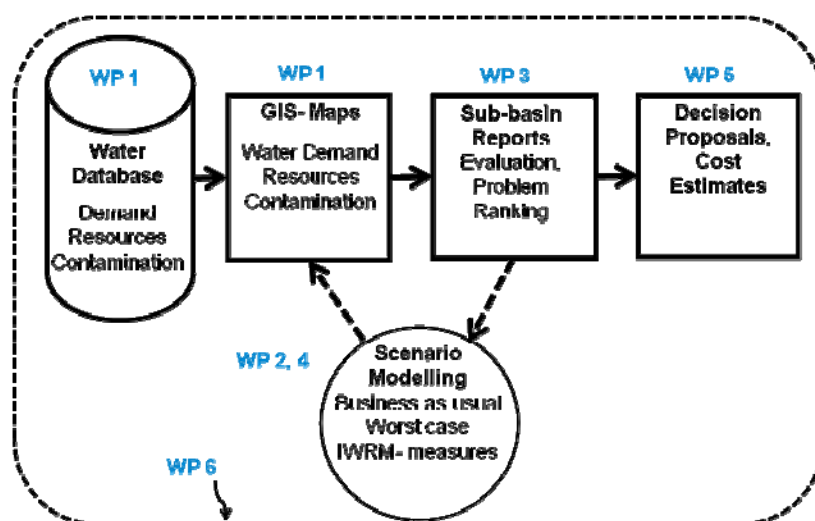


Abb.2: Inhaltliche Projektstruktur

Der vorliegende Beitrag stellt den Einsatz von GIS zur Erstellung von Karten des Wasserverbrauches, der Wasserressourcen und deren Kontamination dar (WP 1).

Im Rahmen des Projektes wird ein System von GIS-Karten zu folgenden Themen entwickelt:

- **Wasserverbrauch und Wasserbedarf:** Wasserverbrauch im Ist-Zustand, Prognose zukünftigen Wasserbedarfes
- **Wasserressourcen:** Nachhaltige Verfügbarkeit (Oberflächen- und Grundwasser), Infiltration, Abfluss, Verletzlichkeit / Geschütztheit der Grund- und Oberflächenwasserressourcen
- **Kontaminationspotenzial:** Kontaminationspotenzial durch industrielle Punktquellen (Betriebe) und diffuse Quellen (Siedlungen und Landwirtschaft)

Diese Karten werden in folgender Weise aggregiert:

- Wasserverbrauch / Wasserbedarf versus Wasserressourcen: **Wasserdefizit / -überschuss** unter Einbeziehung erforderlicher Mindestabflüsse
- Verletzlichkeit / Geschützttheit der Wasserressourcen versus Kontaminationspotential: **Kontaminationsrisiko**

Diese Vorgehensweise ermöglicht die Identifizierung von Problemgebieten (WP 3) und möglichen Maßnahmen (WP 4) sowie Kostenschätzungen (WP 5). Die Ergebnisse werden in gesonderten Berichten für jedes Teileinzugsgebiet eines Flusseinzugsgebietes (River Basin) zusammenfassend dargestellt.

Im Folgenden werden Beispiele zu GIS-Karten aus dem Einzugsgebiet des Dong-Nai-Flusses gegeben. Das dortige Projektgebiet umfasst den Oberlauf des Dong Nai bis zu dessen Mündung in den Tri An See. Es liegt im zentralen Hochland Vietnams mit Höhen von 0 bis 2.300 m über dem Meeresspiegel. Das Projektgebiet umfasst eine Fläche von 14.790 km². Das Einzugsgebiet wurde in 26 Teileinzugsgebiete gegliedert, welche die Grundlage für die Darstellung der einzelnen Themen beinhalten (Abb. 3).

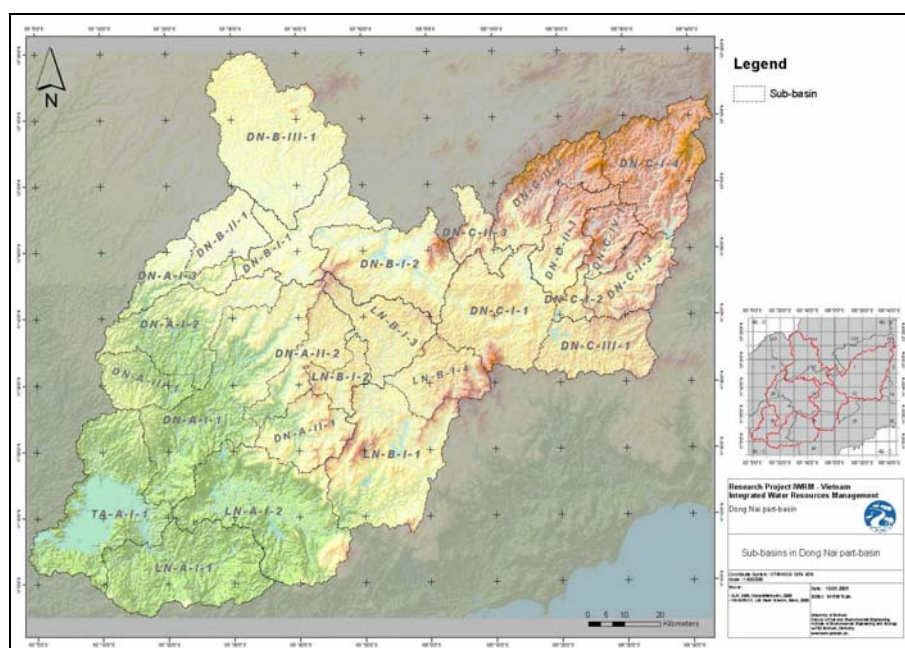


Abb. 3: Teileinzugsgebiete (Sub-Basins) im Oberlauf des Dong-Nai-Flusses

Abb. 4 zeigt den Wasserbedarf im Ist-Zustand. Die Darstellung des Wasserbedarfes erfolgt für die einzelnen Teileinzugsgebiete und beinhaltet neben Mengenangaben für den Siedlungsraum (Trinkwasserbedarf, Industrie, Tourismus) auch den Wasserbedarf der Landwirtschaft (Bewässerung).

Abb. 5 zeigt das Kontaminationspotenzial für industrielle Punktquellen und Siedlungen bezogen auf die Teileinzugsgebiete. Zur Ermittlung des Kontaminationspotenzi als wurden auf Basis von Literaturdaten das Abwasseraufkommen und der CSB und BSB der verschieden in den einzelnen Teileinzugsgebiete (Sub-Basins) vorhandenen Betriebe (meist Betriebe zur Lebensmittelproduktion) klassifiziert.

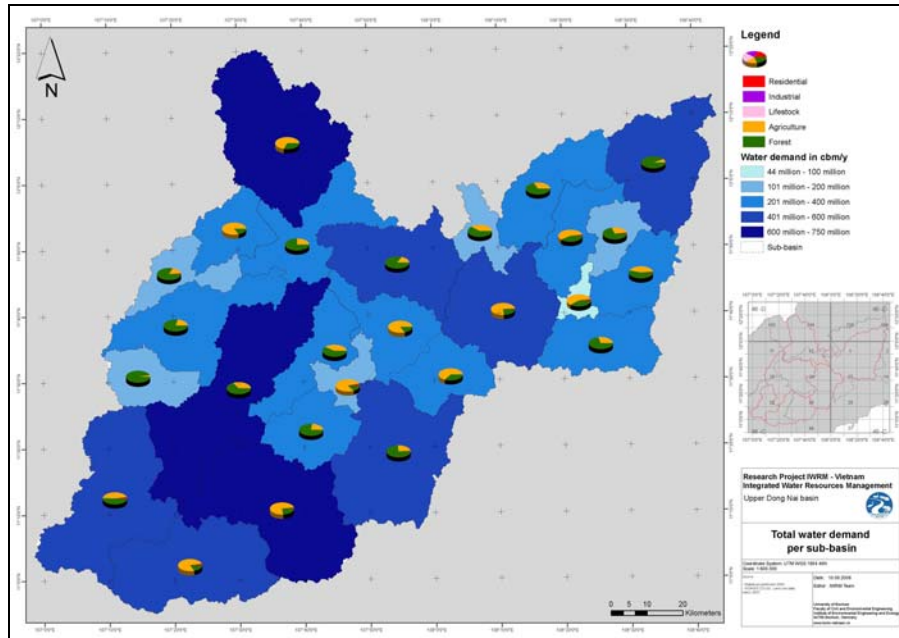


Abb.4: Karte Wasserbedarf

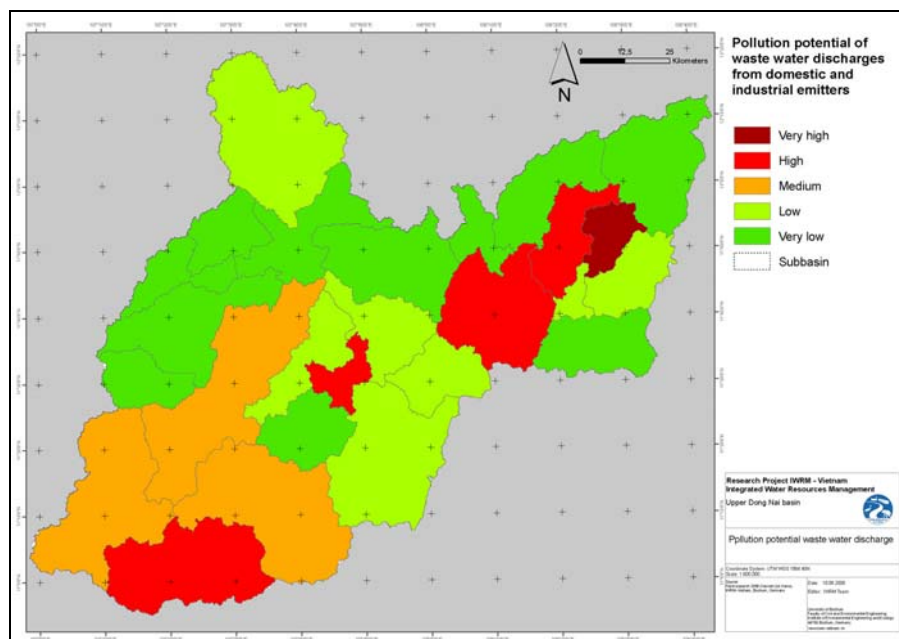


Abb.5: Karte Kontaminationspotenzial

Die in Form von GIS-Karten und Tabellen zusammengestellten Daten werden in Berichte für die einzelnen Teileinzugsgebiete zusammengestellt. Die Berichte haben folgenden Inhalt:

1. Übersichtskarte
2. Allgemeine Beschreibung
3. Wasserverbrauch, Wasserbedarf
4. Wasserressourcen (Grundwasser, Oberflächenwasser)
5. Haushaltdefizit / -überschuss
6. Verletzlichkeit / Geschützttheit der Wasserressourcen
7. Kontaminationspotenzial durch diffuse Quellen und Punktquellen
8. Wasserkontaminationsrisiko
9. Priorisierung der Probleme hinsichtlich Wasserhaushalt und Wasserqualität
10. Entscheidungsvorschläge für Massnahmen
11. Kostenschätzung für Massnahmen

Die Berichte für die Teileinzugsgebiete enthalten eine Priorisierung der wasserwirtschaftlichen Problembereiche - Teileinzugsgebiete mit erhöhtem Handlungsbedarf aufgrund besonderer Probleme hinsichtlich Wasserhaushalt oder Wasserqualität - und damit Entscheidungsvorschläge für das Wasserressourcenmanagement (Massnahmen) verbunden mit Kostenschätzungen.

Literatur

Borgmann, A.; Knappe, F.; Stolpe, H., 2006 und 2008: Stoffeinträge in Oberflächengewässer - Ermittlung der Schadstoffeinträge über Abwasser aus industriellen Prozessen, MUNLV NRW

Global Water Partnership (GWP), 2000: Integrated Water Resources Management. Technical Advisory Committee (TAC), <http://www.gwpforum.org>

Research Project IWRM-Vietnam, 2008: Integrated Water Resources Management, <http://www.iwrm.vn>

Water Sector Review, 2008: <http://www.vnwatersectorreview.com>